

การพัฒนาบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT  
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

นายอภิชาติ ธรรมสวัสดิ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

MTX 126785

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2562

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม




ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

เรื่อง : การพัฒนาบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถ  
ในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ผู้วิจัย : นายอภิชาติ ธรรมสวาสดี

ได้รับอนุมัติเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ว่าที่ ร.ท.ดร.ณัฐรัชย์ จันทุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนธิ เต็มเมืองซ้าย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สิทธิพงศ์ หกสุวรรณ)


ประธานกรรมการ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนธิ เต็มเมืองซ้าย)

กรรมการ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ สองสนิท)

กรรมการ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ สิมมาทัน)

กรรมการ

- ชื่อเรื่อง : การพัฒนาบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
- ผู้วิจัย : นายอภิชาติ ธรรมสวัสดิ์
- ปริญญา : ครุศาสตรมหาบัณฑิต (คอมพิวเตอร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ สองสนิท  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ สิมมาทัน
- ปีการศึกษา : 2562

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (2) หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT (3) เปรียบเทียบความสามารถการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ (4) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนในบทเรียนบนเว็บ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ บทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT แบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์ แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนมุกดาหาร ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง จำนวน 31 คน กลุ่มควบคุม จำนวน 38 คน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หาประสิทธิภาพตามเกณฑ์แมคกวยแกนส์และปีเตอร์ (Meguigans and Peter) และ t-test

ผลการวิจัยพบว่า (1) คุณภาพของบทเรียนบนเว็บจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญอยู่ระดับมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.56 (2) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น มีค่าเท่ากับ 1.05 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของแมคกวยแกนส์และปีเตอร์ (3) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้บทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

อยู่ในระดับมาก การวิจัยครั้งนี้สรุปได้ว่า บทเรียนบนเว็บโดยใช้เทคนิคการจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เป็นบทเรียนที่มีประสิทธิภาพและสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนที่ส่งผลให้ผู้เรียน มีทักษะการคิดวิเคราะห์สูงขึ้น

คำสำคัญ : การพัฒนาบทเรียนบนเว็บ การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT ส่งเสริมการคิด  
วิเคราะห์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

**Title** : Development of Web-based Instruction Lesson on Basic Programming Using 4MAT Model to Promote Analytical Thinking on Lower - Secondary Students

**Author** : Mr. Apichat Tummasawas

**Degree** : Master of Education (Computer Education)  
Rajabhat Maha Sarakham University

**Advisors** : Assistant Professor Dr. Songsak Songsanit  
Assistant Professor Dr. Prawit Simmatun

**Year** : 2019

## ABSTRACT

The purposes of this study were to (1) develop a web-based instruction lesson on Basic Programming using 4MAT model to promote analytical thinking on lower-secondary students (2) evaluate the efficiency of the web-based instruction lesson using 4MAT model (3) compare analytical-thinking competencies of students before and after the introduction of the model and (4) determine student's satisfaction for those who learned with the web-based instruction lesson. The instruments used in this study were web-based instruction lessons, analytical thinking tests, achievement tests, questionnaires on satisfaction of the web-based instruction lesson. The participants of this study were lower-secondary students from Mukdahan school selected by cluster random sampling. They were classified into two groups; a test group of 31 students and a controlled group of 38 students. The statistics used for analyzing the data were Mean, Standard Deviation, Meguigans' Standard, and t-test.

The results showed that the web-based instruction lesson on Basic Programming promotes student's analytical thinking with the score of 1.05 according to Meguigans' Standard. It indicated that the instrument is significantly efficient. The analytical-thinking competency of students after the introduction of the instrument was significantly higher than before the introduction at 0.01 level of statistical significance. Moreover, students showed better achievement than those who learned with typical 4MAT model at 0.01 level of statistical significance. Finally, students expressed a high

level of satisfaction on the web-based instruction lesson. To sum up, the web-based instruction lesson using 4MAT model showed its efficiency of the implementation in a classroom which can be used to students have higher a analytical thinking skills.

**Keywords** : development of a web-based instruction lesson using 4MAT model,  
promoting analytical thinking



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

A handwritten signature in black ink, consisting of stylized letters and a long horizontal line extending to the right.

Major Advisor

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ได้รับทุนการศึกษาจากโครงการส่งเสริมการผลิตครู  
ที่มีความสามารถพิเศษทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สควค.)

สถาบันส่งเสริมการลินวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

กระทรวงศึกษาธิการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก  
รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ ประธานกรรมการ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนิท ตีเมืองซ้าย  
ผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ สองสนิท อาจารย์ที่ปรึกษาหลักและผู้ช่วยศาสตราจารย์  
ดร.ประวิทย์ สิมมาทัน อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

ขอขอบคุณนายคมกริช ศรีชัย ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ นางทัศนีย์ บุญมาศ ตำแหน่ง  
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย จังหวัดมุกดาหาร นายจักรกฤษณ์ อินทสงค์  
ตำแหน่งครูชำนาญการ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือและ  
ให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ ต่อการปรับปรุงพัฒนาเครื่องมือให้มีคุณภาพ

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ครู-อาจารย์ ผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและ  
ให้กำลังใจในการศึกษาตลอดมา

ประโยชน์และคุณค่าจากงานวิจัยครั้งนี้ ขอมอบเป็นกตัญญูคุณเวทิตา บิดา มารดา บุรพาจารย์  
และผู้มีพระคุณทุกท่าน

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY  
นายอภิชาติ ธรรมสวัสดิ์



## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ .....	ค
ABSTRACT .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ช
สารบัญตาราง .....	ฎ
สารบัญภาพ .....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา .....	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย .....	5
1.3 สมมุติฐานการวิจัย .....	5
1.4 ขอบเขตการวิจัย .....	6
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ .....	6
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ .....	7
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม .....	8
2.1 หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 .....	8
2.2 บทเรียนบนเว็บ .....	9
2.3 การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT .....	29
2.4 การคิดวิเคราะห์ .....	38
2.5 ความพึงพอใจ .....	45
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	49
2.7 กรอบแนวคิดการวิจัย .....	58
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	59
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	59
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย .....	59
3.3 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	60
3.4 วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล .....	65
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	65
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	67

เรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิจัย .....	71
4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT .....	71
4.2 ผลการทดสอบประสิทธิภาพการพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียน การสอนแบบ 4MAT ตามเกณฑ์เมกยูแกนส์ .....	77
4.3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียน ...	78
4.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน .....	78
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	80
5.1 สรุปผล .....	80
5.2 อภิปรายผล. ....	81
5.3 ข้อเสนอแนะ .....	83
บรรณานุกรม .....	84
ภาคผนวก .....	91
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ .....	92
ภาคผนวก ข เครื่องมือวิจัย .....	94
ภาคผนวก ค การวิเคราะห์ข้อมูล .....	121
ประวัติผู้วิจัย .....	129

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
3.1	การออกแบบบทเรียนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT .....	61
4.1	ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นโดยภาพรวม .....	77
4.2	ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บที่สร้างขึ้น .....	77
4.3	ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ .....	78
4.4	ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน .....	79



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	รูปแบบการสอน ADDIE MODEL ..... 19
2.2	รูปแบบการเรียนรู้ตามความแตกต่างของการเรียนรู้เป็น 4 ส่วน ..... 31
2.3	พื้นที่ภายใต้วงล้อมแห่งการเรียนรู้ ตามเส้นแบ่งของการรับรู้และเส้นแบ่ง กระบวนการรับรู้ที่แบ่งผู้เรียนเป็น 4 ประเภท ..... 31
2.4	พื้นที่ทั้ง 4 ส่วน ที่เกิดจากการตัดกันของแกนการรับรู้และแกนกระบวนการ ..... 32
2.5	ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากพื้นที่ทั้ง 8 ส่วน ..... 33
2.6	กรอบแนวคิดการวิจัย ..... 58
4.1	หน้าหลักของเว็บ ..... 72
4.2	ชั้นสร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน ..... 73
4.3	ชั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ ..... 73
4.4	ชั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด ..... 74
4.5	ชั้นพัฒนาความคิดรวบยอด ..... 74
4.6	ชั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด ..... 75
4.7	ชั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตัวเอง ..... 75
4.8	ชั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้ ..... 76
4.9	ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น ..... 76

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในปัจจุบันสังคมโลกได้มีการเปลี่ยนแปลงพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว เทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทอย่างมากในการดำรงชีวิต ทำให้เกิดการตื่นตัวในการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ ๆ ขึ้น เพื่อใช้ในการพัฒนาในด้านต่าง ๆ ซึ่งการศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญในการที่จะขับเคลื่อนประเทศเข้าสู่การแข่งขันของโลกยุคศตวรรษที่ 21 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2550–2554) ได้ชี้ให้เห็นถึงความจำเป็นในการปรับเปลี่ยนจุดเน้นในการพัฒนาคุณภาพคนในสังคมไทยให้มีคุณธรรม และมีความรอบรู้อย่างเท่าทัน มีความพร้อมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และศีลธรรม สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงเพื่อนำไปสู่สังคมฐานความรู้ได้อย่างมั่นคง แนวการพัฒนาคนดังกล่าวมุ่งเตรียมเด็กและเยาวชนให้มีพื้นฐานจิตใจที่ดีงาม มีจิตสาธารณะ พร้อมทั้งมีสมรรถนะ ทักษะและความรู้พื้นฐานที่จำเป็นในการดำรงชีวิต อันจะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศแบบยั่งยืน (สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2549) ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการในการพัฒนาเยาวชนของชาติเข้าสู่โลกยุคศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งส่งเสริมผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย ให้มีทักษะการคิดวิเคราะห์ สร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2 และ 3) พ.ศ. 2551 หมวด 9 ว่าด้วยเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา นั้น ได้กำหนดให้มีการนำสื่อและเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาใช้ในการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้เกิดคุณภาพและประสิทธิภาพ ให้นักเรียนได้สามารถพัฒนาขีดความสามารถเพื่อให้ความรู้และทักษะเพียงพอในการแสวงหาความรู้ความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเข้าประยุกต์ใช้ได้อย่างเหมาะสม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2548) โดยกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลง สามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การงานอาชีพและเทคโนโลยีมาใช้ประโยชน์ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ และแข่งขันในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ รักการทำงาน และมีเจตคติที่ดีต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข ซึ่งสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศได้มีมาตรฐานการเรียนรู้ว่า นักเรียนต้องเข้าใจเทคโนโลยี

และกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้หรือวิธีการตามกระบวนการเทคโนโลยี อย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วม ในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน (หลักสูตรสาระการเรียนรู้แกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2551)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้ให้กรอบและทิศทางในการทำ หลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนา ตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตโดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้ และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพและให้ความสำคัญต่อการพัฒนาผู้เรียนด้านทักษะการคิด ซึ่ง หากพัฒนาผู้เรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนด จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการ ใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551, 2553, น. 4)

ในปัจจุบันจากผลการประเมินคุณภาพการศึกษา โดยหน่วยงานหลายหน่วยงานได้ข้อสรุปว่า เด็กไทยขาดทักษะในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์และการคิดสร้างสรรค์ กระบวนการคิดของ เด็กไทยผ่านระบบการศึกษาที่ตกต่ำ และล่าช้า ส่งผลกระทบต่อการพัฒนาประเทศอย่างมาก เรื่อง ดังกล่าวถือเป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งได้มีผู้แสดงความคิดเห็น ทักษะเกี่ยวกับปัญหาด้านนี้ของเด็กไทยไว้ มากมาย โดยในบทความของ กลิ่น สระทองเนียม (2556) มองว่า การจัดการศึกษาที่ผ่านมาผลที่เกิดขึ้น ยังอยู่ในระดับต่ำ จากผลการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ด้านกระบวนการคิดวิเคราะห์ของเด็กอยู่แค่ระดับพอใช้เป็นส่วนใหญ่ เพราะจากการประเมินของ PISA ด้านความรู้และทักษะทางวิทยาศาสตร์ปรากฏว่าเด็กไทยได้คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยซึ่งสอดคล้องกับ การวิจัยของ สิทธิพล อัจฉรินทร์ (2554, น. 2) ที่พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ ทักษะการคิด ทักษะ การค้นคว้าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 อยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ และ เมื่อพิจารณาระดับโรงเรียน พบว่าโรงเรียนมากกว่าร้อยละ 90 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ ทักษะการคิด ทักษะการค้นคว้าของผู้เรียนอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ทักษะการคิด วิเคราะห์ ซึ่งปัญหาคุณภาพด้านการคิดวิเคราะห์ของเด็กไทยควรได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน ซึ่ง สอดคล้องกับงานวิจัยของ ญัฐภัสสร เหล่าเนตร (2552, น. 2) ที่ได้พิจารณาเด็กไทยสอบตกยกประเทศ จากผลสอบโอเน็ต (O-NET) โดยเฉพาะวิชาคณิตศาสตร์-อังกฤษ ทำได้ไม่ถึง 20% สะท้อนให้เห็นถึง ปัญหาการเรียนรู้อันของเด็กในปัจจุบันที่ยังขาดทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ โจทย์ที่สำคัญ คือ เด็กไทย ส่วนใหญ่เรียนแบบท่องจำทำให้ขาดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โกวิท วงศ์สุรวัฒน์ (2556) ได้พิจารณา จากรายงานความสามารถในการแข่งขันของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก พ.ศ. 2555-2556 (The Global Competitiveness Report 2012-2013) ได้จัดอันดับคุณภาพการศึกษาของประเทศในกลุ่มอาเซียน

ประเทศไทยอยู่ในกลุ่มสุดท้ายอันดับที่ 8 เป็นกลุ่มที่มีคะแนนต่ำที่สุด และมองว่าการศึกษาไทยอาจต้องยอมให้เด็กคิดเอง ทำเองบ้างและกระตุ้นความอยากรู้ อยากเรียนรวมทั้งสอนให้อ่านหนังสือเป็น ด้วยการเรียนการสอนแบบที่เรียนแต่ในห้อง ท่องจำหนังสือไม่เกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงที่สามารถนำมาปฏิบัติในชีวิตได้

จากการสำรวจสภาพปัญหาของโรงเรียนในจังหวัดมุกดาหารจากการประเมินคุณภาพการศึกษาของสถานศึกษาจากสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) รอบที่ 1 รอบที่ 2 และรอบที่ 3 ที่ผ่านมามีปรากฏว่า มาตรฐานด้านผู้เรียนมาตรฐานที่ 4 ผู้เรียน มีความสามารถในการวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์นั้นยังอยู่ในเกณฑ์ที่ยังไม่ดีเท่าที่ควร จึงได้เสนอจุดที่ควรพัฒนาคือ ด้านผู้เรียนควรพัฒนาคือทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านผู้สอนให้จัดกระบวนการเรียนการสอนที่เน้นที่การคิดวิเคราะห์ มีวิจารณญาณในการคิด และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (รายงานการประเมินตนเอง โรงเรียนมุกดาหาร, 2556, น. 77-95)

จากการจัดการเรียนการสอนในรายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนมุกดาหาร อำเภอเมือง จังหวัดมุกดาหาร จากการสังเกต และวิเคราะห์พบว่าผู้เรียนยังขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ปัญหาได้ โดยเฉพาะเนื้อหาเกี่ยวกับโครงสร้างควบคุมแบบมีทางเลือก และโครงสร้างควบคุมแบบวนซ้ำซึ่งเป็นเนื้อหาที่ต้องใช้ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ รวมไปถึงปัญหาการใช้สื่อการสอนที่ล้าสมัย ไม่น่าสนใจ ทำให้รู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียน เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้ารูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ทันสมัยโดยเน้นทักษะกระบวนการคิด และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญซึ่งจากการศึกษาการจัดการเรียนรู้รูปแบบ 4 MAT พบว่าเป็นรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ 4 แบบ ประกอบด้วย ผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ (Imaginative Learners) ผู้เรียนที่ถนัดวิเคราะห์ (Analytic Learners) ผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก (Common Sense Learners) ผู้เรียนที่ถนัดในการปรับเปลี่ยน (Dynamic Learners) มาประกอบกับแนวคิดเกี่ยวกับการทำงานของสมองทั้งสองซีก ทำให้เกิดเป็นแนวทางการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้คำถาม 4 คำถาม คือ ทำไม (Why) อะไร (What) อย่างไร (How) และถ้า (If) ซึ่งสามารถพัฒนาผู้เรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้แตกต่างกันทั้ง 4 แบบ ให้สามารถใช้สมองทุกส่วนในการพัฒนาศักยภาพของตนได้อย่างเต็มที่ การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญเพราะมีการจัดการกิจกรรมให้เด็กมีความรับผิดชอบในการเรียนรู้ และการกระทำของตนเอง รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง รู้จักคิดไตร่ตรอง แลกเปลี่ยนความรู้ ตัดสินใจเลือกกระทำหรือไม่กระทำในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างมีเหตุผล ตระหนักถึงการกระทำของตนเองที่อาจส่งผลกระทบต่อส่วนร่วมได้พัฒนาสมองให้สมดุลเป็นการพัฒนาทางด้านกระบวนการคิด ความรู้ความจำ และพัฒนาด้านคุณธรรม ความรู้สึก และจิตใจไปพร้อมกัน ซึ่งเป็นการพัฒนาทั้งผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริมให้เกิดเจตคติหรือความเชื่อในการ

จัดสภาพแวดล้อมโดยคำนึงถึงความแตกต่างของผู้เรียนโดยสร้างแรงจูงใจและเปิดโอกาสให้เรียนรู้ จากการค้นพบด้วยตนเองตามแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มากที่สุดเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนตามแนวคิดและ นำประโยชน์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างสูงสุด (ดวงหทัย แสงวิริยะ, 2544, น. 24) การจัดการเรียนรู้ แบบ 4MAT สามารถพัฒนาผู้เรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้แตกต่างกันทั้ง 4 แบบ ให้สามารถใช้สมอง ทุกส่วนของตนได้อย่างเต็มที่ ในขณะที่เดียวกันการคิดวิเคราะห์ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญของการเรียนรู้และการดำเนินชีวิต บุคคลที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จะมีความสามารถในด้านอื่น ๆ เหนือกว่า บุคคลอื่น ๆ ทั้งทางด้านสติปัญญาและการดำเนินชีวิต การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานของการคิด เป็น ทักษะที่ทุกคนสามารถพัฒนาได้ ประกอบด้วยทักษะที่สำคัญ คือ การสังเกต การเปรียบเทียบ การคาดคะเนและการประยุกต์ใช้ การประเมิน การจำแนกแยกแยะประเภท การจัดหมวดหมู่ การสันนิษฐาน การสรุปผลเชิงเหตุผล การศึกษาหลักการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ เกณฑ์ในการตัดสินใจด้วยเหตุผล ทักษะการคิดวิเคราะห์จึงเป็นทักษะการคิดระดับสูงที่เป็นองค์ประกอบ สำคัญของกระบวนการคิด ทั้งการคิดวิจารณ์ญาณและการคิดแก้ปัญหา (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2553, น. 55) และเพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมและกิจกรรมทางการเรียนในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดในเรื่องระยะทางและ เวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน ซึ่งในปัจจุบันเราจะพบว่าเทคโนโลยีการศึกษาได้พัฒนาก้าวหน้าไปมาก มีระบบสื่อสารอินเทอร์เน็ตเชื่อมโยงกันทั่วโลก การเรียนรู้บนเว็บทำให้สามารถเข้าถึงข้อมูลข่าวสารได้ อย่างมากและรวดเร็ว รูปแบบของการเรียนรู้ในยุคหลังจึงต้องปรับเปลี่ยนไปจากเดิมเพราะมีองค์ความรู้ มากมายและต้องเรียนรู้ต่อไปจนชั่วชีวิต (ยีน ภูววรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย, 2546) ประเทศไทย ได้มีการนำอินเทอร์เน็ตมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนทั้งระบบโรงเรียนและระบบการศึกษาทางไกล หลายระดับการศึกษาสำหรับระดับอุดมศึกษามีการนำอินเทอร์เน็ตมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน ในสถาบันอุดมศึกษาสังกัดทบวงมหาวิทยาลัย พบว่าอาจารย์ระดับอุดมศึกษาของรัฐสังกัดทบวง มหาวิทยาลัยในเขตกรุงเทพมหานครยอมรับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนสามารถนำมา พัฒนาการเรียนการสอนได้ นอกจากนี้เครือข่ายอินเทอร์เน็ตยังมีความสะดวกในด้านการนำมาใช้ในการ สืบค้นข้อมูล เพื่อการเรียนการสอนได้อย่างไม่จำกัด (สุธิภา แสนทอง, 2540)

สำหรับบทเรียนบนเว็บ (Web-based Instruction : WBI) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ ประยุกต์ใช้โปรแกรมสื่อหลายมิติและอาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ตโดยนำเอา ทรัพยากรที่อยู่ในเว็ลด์ไวด์เว็บ (World Wide Web) อย่างมากมาออกแบบเป็นเว็บ เพื่อการเรียน การสอนสนับสนุนและส่งเสริมเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพเชื่อมโยงเป็น เครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา โดยผู้สอนและผู้เรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กันผ่านเครือข่าย คอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงซึ่งกันและกัน (สรรรีซต์ ห่อไพศาล, 2551) หรืออาจกล่าวได้ว่า การเรียนการสอน ผ่านเว็บเป็นการใช้คุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียและอินเทอร์เน็ตเพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมและกิจกรรมทาง



การเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดในเรื่องระยะเวลาและเวลาที่แตกต่างกัน (ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2544) การเรียนการสอนผ่านเว็บจึงเป็นการประยุกต์ใช้วิธีการเรียนการสอนแบบต่าง ๆ ตามรูปแบบอาทิ การใช้เว็บเป็นแหล่งเก็บเนื้อหาบทเรียนตามหลักสูตรการใช้เว็บในการเสริมเนื้อหาจากการเรียนการสอนใช้เป็นแหล่งทรัพยากรในการค้นคว้าเพิ่มเติมและการใช้เว็บในการสื่อสาร (กิดานันท์ มะลิทอง, 2543)

จากความสำคัญดังกล่าวผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำเอาเทคโนโลยีที่อาศัยเครือข่ายคอมพิวเตอร์มาช่วยจัดการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการเรียนมากขึ้นและเพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมและกิจกรรมทางการเรียนในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดในเรื่องระยะเวลาและเวลา ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อนำผลที่ได้มาเป็นแนวทางในการปรับปรุงพัฒนาบทเรียนบนเว็บในเรื่องอื่น ๆ ให้มีคุณภาพต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.2.2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยเรียนบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น

1.2.4 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนในบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT มีคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

## 1.4 ขอบเขตการวิจัย

### 1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากร คือ นักเรียนที่เรียนรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนมุกดาหาร จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 69 คน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/9 โรงเรียนมุกดาหาร จำนวน 31 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มจากนักเรียนที่เรียนวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1/2557

### 1.4.2 ตัวแปรที่ศึกษาในการวิจัย

1.4.2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การเรียนรู้บทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

1.4.2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์
- 2) ความพึงพอใจ

### 1.4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในรายวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น ประกอบด้วยโครงสร้างควบคุมแบบทางเลือก และโครงสร้างควบคุมแบบวนซ้ำ

## 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

“การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT” หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT ที่เป็นรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เนื่องจากเป็นการจัดกิจกรรมที่คำนึงถึงลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ กับการพัฒนาสมองซีกซ้ายและซีกขวาอย่างสมดุล เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามลักษณะและความต้องการของตนเองอย่างเหมาะสม

“บทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT” หมายถึง การออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตที่มีการออกแบบบทเรียนตามเทคนิคการเรียนรู้แบบ 4MAT โดยได้นำเสนอเนื้อหาวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร

“ความสามารถในการคิดวิเคราะห์” หมายถึง ความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นวัตถุ สิ่งของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริงหรือสิ่งสำคัญของสิ่งที่กำหนดให้

“ประสิทธิภาพของบทเรียน” หมายถึง ความสามารถของบทเรียนคอมพิวเตอร์ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังไว้ตามสูตรของแมคคูกูแกลส์และปีเตอร์ หมายถึง ผลหารระหว่างค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั้งหมดที่ได้จากแบบทดสอบหลังบทเรียน กับค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั้งหมดที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียนบทเรียน

“การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT แบบปกติ” หมายถึง การจัดการเรียนการสอน เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยที่ผู้สอนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เอง

“ความพึงพอใจ” หมายถึง ความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์เรื่องโปรแกรมเบื้องต้น

## 1.6 ประโยชน์ที่จะได้รับ

1.6.1 ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอย่างมีคุณภาพและประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น

1.6.2 เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาอื่น ๆ ที่ต้องการเพิ่มทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียนให้สูงขึ้น

## บทที่ 2

### การทบทวนวรรณกรรม

ในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่องการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้ศึกษาหลักการ ทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามลำดับดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. บทเรียนบนเว็บ
3. การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT
4. การคิดวิเคราะห์
5. ความพึงพอใจที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและ การศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

##### สาระที่ 1 การดำรงชีวิตและครอบครัว

มาตรฐาน ง1.1 เข้าใจการทำงาน มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะกระบวนการทำงาน ทักษะการจัดการ ทักษะกระบวนการแก้ปัญหา ทักษะการทำงานร่วมกัน และทักษะการแสวงหาความรู้ มีคุณธรรม และลักษณะนิสัยในการทำงาน มีจิตสำนึกในการใช้พลังงาน ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อมเพื่อการดำรงชีวิตและครอบครัว

##### สาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี

มาตรฐาน ง2.1 เข้าใจเทคโนโลยีและกระบวนการเทคโนโลยี ออกแบบและสร้างสิ่งของเครื่องใช้ หรือวิธีการ ตามกระบวนการเทคโนโลยีอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ เลือกใช้เทคโนโลยีในทางสร้างสรรค์ต่อชีวิต สังคม สิ่งแวดล้อม และมีส่วนร่วมในการจัดการเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

### สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

มาตรฐาน ง3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูลการเรียนรู้ การสื่อสาร การแก้ปัญหา การทำงาน และอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม

#### สาระที่ 4 การอาชีพ

มาตรฐาน ง4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพจากสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี สรุปได้ว่า รายวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น จัดอยู่ในสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

## 2.2 บทเรียนบนเว็บ

จากการที่ได้ศึกษาค้นคว้า พบว่าในปัจจุบัน WBI : Web-Base Instruction มีคำศัพท์ที่ใช้เรียกหลายคำ ได้แก่ บทเรียนบนเว็บ (Web-Base Instruction) เว็บช่วยสอน (Web-Base Instruction) การเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Base Instruction) การฝึกอบรม (Web-Base Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Base Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Instruction) เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW-Base Training) เวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW-Base Instruction) NBL (Net-Base Learning) OT (Online Training) WBL (Web-Base Learning)

### 2.2.1 ความหมายของบทเรียนบนเว็บ

ใจทิพย์ ณ สงขลา (2542) ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง การผนวกคุณสมบัติไฮเปอร์มีเดียเข้ากับคุณสมบัติของเครือข่ายเวิลด์ไวด์เว็บ เพื่อสร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขตจำกัดด้วยระยะทางและเวลาที่แตกต่างกัน (Learning Without Boundary) การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาคุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตมาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web Based Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เว็บการเรียนรู้ (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Training) เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based Training) และเวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction)

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2544) กล่าวว่า บทเรียนบนเว็บ หมายถึง เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่ และเวลา โดยการสอน บนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติของเว็ลด์ไวด์เว็บในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุน การเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่ผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

ภาสกร เรืองรอง (2544) กล่าวว่า บทเรียนบนเว็บ หมายถึง บทเรียนที่ทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนกับอาจารย์สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้โดยผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และอาจารย์สามารถติดตามพฤติกรรมกรเรียนตลอดจนผลการเรียนได้

Clark (1996) กล่าวว่า บทเรียนบนเว็บ เป็นการสอนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งจัดส่งข้อมูลผ่านทางเครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)

Khan (1997) กล่าวว่า บทเรียนบนเว็บ เป็นการสอนและการเรียนที่ใช้อินเทอร์เน็ตประกอบและทรัพยากรการเรียนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต (Teaching and Learning Supported by the Attributes and Resources of the Internet)

Relan and Gillani (1997) ได้ให้คำจำกัดความของเว็บในการสอนเอาไว้เช่นกันว่าเป็น การกระทำของคณะหนึ่งในการเตรียมการคิดในกลวิธีการสอนโดยกลุ่มคอนสตรัคติวิซึ่มและการเรียนรู้ในสถานการณ์ร่วมมือกันโดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรในเว็ลด์ไวด์เว็บ

Carlson et al. (1998) กล่าวว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บเป็นภาพที่ชัดเจน ของการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน (Instruction Design) ซึ่งก่อให้เกิดโอกาสที่ชัดเจนในการนำการศึกษาไปสู่ที่ด้อยโอกาสเป็นการจัดหาเครื่องมือใหม่ ๆ สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้ และเพิ่มเครื่องมืออำนวยความสะดวกที่ช่วยขจัดปัญหาเรื่องสถานที่และเวลา

Horton (2000) กล่าวว่า บทเรียนบนเว็บ เป็นการนำเอาเทคโนโลยีเว็บมาประยุกต์ใช้เพื่อการเรียนการสอนและการฝึกอบรม

จากคำนิยามดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า บทเรียนบนเครือข่าย คือ บทเรียนที่ทำงานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเป็นการสอนตามความแตกต่างระหว่างบุคคล จัดส่งข้อมูลผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคลผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ผู้เรียนกับผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้โดยผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

## 2.2.2 ส่วนประกอบของบทเรียนบนเว็บ

มนต์ชัย เทียนทอง (2545, น. 339-340) บทเรียนบนเว็บประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ 5 ส่วน ได้แก่

1. สื่อสำหรับนำเสนอ (Presentation Media) หมายถึง ส่วนของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรมการเรียน และการวัดและประเมินผลที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังผู้เรียน โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะต่าง ๆ ได้แก่
  - 1.1 ข้อความ (Text)
  - 1.2 ภาพนิ่ง (Still Image)
  - 1.3 กราฟฟิก (Graphic)
  - 1.4 ภาพเคลื่อนไหว (Animation)
  - 1.5 วิดิทัศน์ (Video)
  - 1.6 เสียง (Sound)
2. การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) หมายถึง ส่วนของการสนับสนุนให้มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนในกระบวนการเรียนรู้ โดยกระทำผ่านอุปกรณ์นำเข้าและอุปกรณ์แสดงผลของคอมพิวเตอร์
3. การจัดการฐานข้อมูล (Database Management) หมายถึง ส่วนของการจัดการกับบทเรียนเริ่มตั้งแต่การลงทะเบียนจนถึงการประเมินผลการเรียน ซึ่งเป็นส่วนของระบบฐานข้อมูลบทเรียน
4. ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน (Course Support) หมายถึง การบริการต่าง ๆ ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้สนับสนุนการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 2 ระบบใหญ่ ๆ ดังนี้
  - 4.1 ระบบการสนับสนุนการเรียนการสอนแบบไม่พร้อมกัน (Asynchronous Course Support) หมายถึง ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนใช้งานใน Off-line ซึ่งไม่ใช่เวลาจริง (Non-Realtime) ของผู้เรียนและบทเรียนที่ปรากฏอยู่ในขณะนั้นเพื่อใช้สำหรับติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนหรือผู้เกี่ยวข้อง
  - 4.2 กระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Board) เช่น BBS, Webboard
  - 4.3 จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail)
5. ระบบการสนับสนุนการเรียนการสอนแบบพร้อมกัน (Synchronous Course Support) หมายถึง ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนที่ใช้งานใน On-line ซึ่งเป็นเวลาจริง (Real time) ของผู้เรียนและบทเรียนที่ปรากฏอยู่ในขณะนั้น เพื่อใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนหรือผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่

5.1 การสนทนาผ่านเครือข่าย (Internet Relay Chat) เช่น MSN, ICQ

5.2 การประชุมทางไกลด้วยวีดิทัศน์ (Video Conferencing)

5.3 การบรรยายสด (Live Lecture)

5.4 การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่าย เช่น Internet Phone, Net Meetings

นอกจากนี้ ยังมีส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งเป็นเครื่องมือหรือการบริการที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่ออำนวยความสะดวกในการศึกษาบทเรียนบนเว็บ ได้แก่

5.4.1 เครื่องมือสำหรับค้นหาข้อมูล ได้แก่ Search Engine Tool ต่าง ๆ

5.4.2 เครื่องมือสำหรับเข้าสู่ระบบเครือข่าย ได้แก่ Telnet, FTP

ถนอมพร เลหาจรัสแสง (2542, น. 17) กล่าวว่า ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบด้วยส่วนต่าง ๆ ดังนี้

1. บทนำเรื่อง (Title) บทนำเรื่องประกอบด้วยภาพนำเรื่อง ชื่อเรื่อง และเทคนิคประกอบ ส่วนนี้เป็นส่วนแรกของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างความสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน ตามหลักการของ Robert Gagne กล่าวว่าในขั้นนี้จะต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ ผสมผสานกันเพื่อเร่งเร้าความสนใจของผู้เรียนด้วยการนำเสนอสื่อต่าง ๆ ในเวลาอันสั้น กระชับ และตรงจุด ซึ่งอาจตามด้วยชื่อหัวข้อบทเรียนแล้วอาจจะค้างภาพดังกล่าวนี้ไว้ บนจอภาพ จนกระทั่งผู้เรียนกดแป้นใด ๆ เพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในบทเรียน บทนำเรื่องจึงเป็นส่วนสำคัญที่ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนติดตามบทเรียน ผู้ออกแบบบทเรียนจึงควรให้ความสำคัญในการนำเสนอภาพข้อความและเทคนิคต่าง ๆ ที่ช่วยสร้างความสนใจได้สูงอย่างไรก็ตามไม่ควรใช้เวลาในการนำเสนอมากเกินไปผู้เรียนอาจเกิดความเบื่อหน่ายได้

2. คำชี้แจงบทเรียน (Instruction) เป็นส่วนที่แจ้งให้ผู้เรียนทราบถึงวิธีการใช้บทเรียนและการควบคุมบทเรียน เช่น การใช้แป้นพิมพ์ การใช้เมาส์ ตลอดจนการคิดคะแนนและการเก็บรักษาบทเรียน เป็นต้น ตามที่ผู้ออกแบบบทเรียนเห็นว่ามี ความจำเป็นที่ควรชี้แจงเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความมั่นใจในการใช้บทเรียนควรนำเสนอด้วยข้อความสั้น ๆ ให้กระชับเป็นทางการและไม่ควรใช้เทคนิคพิเศษแต่อย่างใด แต่อาจจะใช้เทคนิคพิเศษในการปฏิสัมพันธ์บ้างก็ได้ เมื่อเห็นว่าคำชี้แจงส่วนนั้นสามารถสร้างเสริมให้ผู้เรียนมีกิจกรรมร่วมได้ เช่น การใช้เมาส์อาจสร้างสถานการณ์จำลองการใช้เมาส์เพื่อฝึกฝนให้ผู้เรียนคุ้นเคยก่อนใช้

3. วัตถุประสงค์บทเรียน (Objective) เป็นส่วนที่กำหนดไว้เพื่อให้ผู้เรียนได้ทราบความคาดหวังของบทเรียน หรือพฤติกรรมที่ผู้เรียนจะแสดงออกเมื่อสิ้นสุดบทเรียน โดยจะระบุเป็นวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมตามหลักการเรียนรู้ถือว่าวัตถุประสงค์มีความสำคัญมากเนื่องจากเป็นเป้าหมายที่บทเรียนกำหนดไว้ให้ผู้เรียนไขว่คว้าให้บรรลุตามเป้าหมายนั้น ซึ่งจำนวนข้อของวัตถุประสงค์ขึ้นอยู่กับปริมาณของเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์มาแล้วตั้งแต่ขั้นตอนแรก ๆ การนำเสนอวัตถุประสงค์เชิง



พฤติกรรมในส่วนนี้ อาจจะนำเสนอครั้งละข้อหรือนำเสนอครั้งเดียวครบทุกข้อก็ได้ แต่ไม่ควรใช้เวลานาน นอกจากนี้ยังอาจสร้างไว้เป็นรายการให้ผู้เรียนเลือกก็ได้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เลือกอ่านเมื่อต้องการเท่านั้น

4. รายการให้เลือก (Main Menu) เป็นส่วนที่แสดงหัวเรื่องย่อย ๆ ทั้งหมดที่มีอยู่ในบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนเลือกเรียนตามลำดับก่อนหลังหรือตามความสามารถของตนเอง (ถ้าบทเรียนเปิดโอกาสให้เลือก) โดยวิธีการเลือกอาจป้อนเป็นตัวเลขหรือตัวอักษรเลื่อนที่บแสงคลิกเมาส์ หรือวิธีการอื่น ๆ การนำเสนออาจทำให้ลักษณะของแผนผังการเรียน (Learning Map) ก็ได้ ซึ่งหมายถึงการแสดงหัวเรื่องย่อยในลักษณะของไดอะแกรมเพื่อแสดงให้ผู้เรียนทราบถึงความสัมพันธ์ของหัวเรื่อง

5. แบบทดสอบก่อนบทเรียน (Pre-test) มีไว้เพื่อประเมินความรู้ความสามารถของผู้เรียนในขั้นต้นก่อนที่จะเริ่มเรียนว่ามีความรู้พื้นฐานเพียงพอหรือไม่ หรือมีอยู่ในระดับใดทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบบทเรียนว่าจะนำผลการทดสอบไปใช้หรือไม่อย่างไร เช่น นำไปใช้จัดลำดับการเข้าสู่บทเรียน ผู้ที่ได้คะแนนแบบทดสอบค่อนข้างดี อาจจะข้ามบทเรียนบางส่วนแล้วไปเรียนในเนื้อหาส่วนที่ยากขึ้น ในทางตรงกันข้ามหากผู้เรียนคนใดที่ได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์อาจจะถูก ตัดสิทธิ์ไม่ให้เรียนหรือต้องเรียนตั้งแต่ต้นก็ได้ แบบทดสอบที่นิยมใช้จะเป็นแบบที่ตรวจวัดง่าย และแปรผลเป็นคะแนนได้สะดวก เช่น แบบเลือกตอบ แบบถูกผิดแบบจับคู่ บางกรณีอาจจะใช้ แบบเติมคำตอบสั้น ๆ ก็ได้ขึ้นอยู่กับลักษณะเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของผู้ออกแบบบทเรียน โดยการพิจารณาว่าควรมีแบบทดสอบก่อนบทเรียนหรือไม่ ขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบและลักษณะเนื้อหาถ้าวิชาทั่วไปอาจไม่ต้องมีแบบทดสอบก็ได้

6. เนื้อหาบทเรียน (Information) เป็นส่วนสำคัญของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และใช้เวลามากกว่าส่วนอื่น ๆ เป็นส่วนที่นำเสนอเนื้อหาใหม่แก่ผู้เรียน ตามหลักการนำเสนอเนื้อหาใหม่ของ Robert Gagne ได้เสนอแนะว่า ควรใช้วิธีนำเสนอด้วยภาพประกอบกับข้อความโดยใช้คำถาม สร้างสรรค์บทเรียนและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมที่บทเรียนกำหนดไว้ ซึ่งมี ส่วนประกอบ ได้แก่ ส่วนของเนื้อหาใหม่ ส่วนของเฟรมช่วยเหลือและส่วนของสื่อประกอบ ในส่วนของเนื้อหาใหม่ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะนำเสนอเป็นเฟรม ๆ ประกอบด้วยข้อความสั้น ๆ โดยพยายามใช้ภาพแทนคำพูดหรือคำอธิบายให้มากที่สุด นอกจากนี้การนำเสนอเนื้อหาใหม่ ยังต้องยึดหลักการเรียนรู้รายบุคคล

7. การตรวจปรับเนื้อหา (Feedback) เกิดจากคำถามที่ใช้ ในระหว่างการนำเสนอเนื้อหา เพื่อดำเนินบทเรียนไปตามแนวทางที่กำหนดไว้โดยใช้คำถามเพื่อตรวจปรับความเข้าใจเป็นระยะ ๆ โดยใช้หลักประสบการณ์การเรียนรู้จากสิ่งที่ยังไปส่ายจากสิ่งที่รู้แล้วไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้

8. การเสริมแรง (Reinforcement) เป็นองค์ประกอบหนึ่งของการนำเสนอบทเรียน เพื่อเสริมกำลังใจให้กับผู้เรียน และสนใจติดตามบทเรียนภายหลังจากที่ผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน การนำเสนอในส่วนนี้อาจใช้คำพูด เช่น ถูก / ผิด ใช้รูปภาพ / กราฟิก หรือใช้คะแนนก็ได้ตามด้วยการสรุป

เนื้อหา (Summary) เป็นส่วนที่มีความสำคัญยิ่ง ซึ่งใช้สรุปเนื้อหาหลังจาก การนำเสนอเนื้อหาแต่ละส่วน ๆ เพื่อสรุปประเด็นให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาส่วนนั้นไปใช้งานต่อไป

9. แบบทดสอบท้ายบทเรียน (Post-test) มีไว้เพื่อตรวจสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน และประเมินผลว่าผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่เพียงใด ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ อาจจะออกแบบบทเรียนให้ไปเรียนซ้ำในส่วนที่ทำแบบทดสอบไม่ได้หรือกลับไปสู่รายการให้เลือกใหม่ก็ได้ วัตถุประสงค์หลักของแบบทดสอบท้ายบทเรียน ใช้เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังจากที่ได้ศึกษาเนื้อหาที่ผ่านไปแล้ว นอกจากนี้ยังใช้ เพื่อประเมินคุณภาพของบทเรียนตามหลักสถิติการศึกษา โดยการเปรียบเทียบระหว่างผลคะแนนการทดสอบระหว่างบทเรียนและผลการทดสอบท้ายบทเรียนบทสรุปและการนำไปใช้งาน (Summary and Application) เป็นส่วนสุดท้ายของบทเรียนประกอบด้วยเฟรมนำเสนอข้อความที่สรุปความคิดรอบยอดเนื้อหาที่ผ่านมาในบทเรียน เพื่อสรุปประเด็นต่าง ๆ ที่สามารถนำไปใช้งานหรือไปใช้ศึกษาต่อในหัวเรื่องถัดไป

จากส่วนประกอบของบทเรียนบนเว็บ สรุปได้ว่า ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ประกอบด้วย 4 ส่วน คือ 1) สื่อสำหรับนำเสนอ คือส่วนของเนื้อหาบทเรียนกิจกรรมการเรียน และการวัดและประเมินผล 2) การมีปฏิสัมพันธ์ คือส่วนของการสนับสนุนให้มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนในกระบวนการเรียนรู้ 3) การจัดการฐานข้อมูล คือส่วนของการจัดการกับบทเรียนเริ่มตั้งแต่การลงทะเบียนจนถึงการประเมินผลการเรียน และ 4) ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน

### 2.2.3 ประเภทของบทเรียนบนเว็บ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนบนเว็บ จำแนกออกเป็น 3 ประเภทตามระดับความยาก ได้แก่ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545, น. 340)

2.2.3.1 Embedded WBI เป็นบทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความกราฟิกเป็นหลักจัดว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่พัฒนามาจากบทเรียน CAI / CBT ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา HTML (Hypertext Markup Language)

2.2.3.2 IWBI (Interactive WBI) เป็นบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจากบทเรียนประเภทแรก โดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเป็นหลัก นอกจากจะนำเสนอด้วยสื่อต่าง ๆ ทั้งข้อความกราฟิกและภาพเคลื่อนไหวแล้วการพัฒนาบทเรียนในระดับนี้จึงต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ยุคที่ 4 ได้แก่ ภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) เช่น Visual Basic, Visual C++, ภาษาHTML และ Perl เป็นต้น

2.2.3.3 IMMWBI (Interactive Multimedia WBI) เป็นบทเรียนWBI ที่นำเสนอ โดยยึดคุณสมบัติทั้ง 5 ด้านของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และมีปฏิสัมพันธ์ จัดว่าเป็นระดับสูงสุด เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์เพื่อจัดการทางด้านภาพเคลื่อนไหวและเสียงของบทเรียน

โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นั้น มีความยุ่งยากมากกว่าบทเรียนที่นำเสนอแบบใช้งานเพียงลำพัง ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วยเพื่อให้การตรวจปรับของบทเรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์เป็นไป ด้วยความรวดเร็วและราบรื่น ตัวอย่างของภาษาที่ใช้พัฒนาบทเรียนระดับนี้ ได้แก่ Java Script, ASP และ PHP เป็นต้น

จากประเภทบทเรียนบนเว็บ สรุปว่า ประเภทของบทเรียนบนเว็บจำแนกออกเป็น 3 ประเภท ตามระดับความยาก ได้แก่ บทเรียนที่นำเสนอด้วยข้อความกราฟิกเป็นหลัก (Embedded WBI) บทเรียน ที่พัฒนาขึ้น จากบทเรียนประเภทแรกโดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน (IWBI) และบทเรียน WBI ที่นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติทั้ง 5 ด้านของมัลติมีเดีย (IMMWBI)

## 2.2.4 หลักการออกแบบบทเรียนบนเว็บ

2.2.4.1 ให้แรงจูงใจแก่ผู้เรียน (Motivating the Learner) มีการใช้การออกแบบบทเรียน โดยการวาง Layout ที่น่าสนใจ และการใส่ภาพกราฟิกที่สวยงาม การเลือกใช้สีที่ไม่มากเกินไป โดย อาจมีการใช้ภาพเคลื่อนไหวประกอบบ้างในบางครั้ง แต่ข้อควรระวังคือ ไม่ใช้มากเกินไปที่ราคาสูญตา ของผู้เรียน อีกสิ่งหนึ่งที่สำคัญคือ การใช้คำถามนำก่อนการเข้าสู่บทเรียน เพื่อความน่าติดตาม และจูงใจ ให้ผู้เรียนอยากทราบคำตอบโดยการเข้ามาเรียนในบทเรียนของเรา

2.2.4.2 การบอกให้ผู้เรียนทราบว่าเขาจะได้เรียนรู้อะไรบ้าง (Specifying what is to be Learn) เราสามารถบอกให้ผู้เรียนทราบได้ว่าจะต้องเรียนรู้ หรือทำกิจกรรมอะไรบ้าง หลังจากเรียนจบ จากบทเรียนแล้ว โดยครูจะบอกในลักษณะของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมปัญหาอย่างหนึ่งในการเรียน บนเว็บก็คือ ถ้ามีลิงค์ข้อมูลไปยังเว็บอื่น ๆ เป็นจำนวนมาก และผู้เรียนเข้าไปยังเว็บเหล่านั้นจนหลง จากเป้าหมาย เราก็ควรแก้ไขโดยการทำลิงค์ที่เกี่ยวข้อง ในบทเรียนของเรา เฉพาะที่จำเป็นจริง ๆ เท่านั้น เพื่อป้องกันปัญหาการหลงทางใน Hyperspace

2.2.4.3 การเชื่อมโยงความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน (Reminding Learners of Past Knowledge) นักจิตวิทยากลุ่ม Cognitive มีความเชื่อว่าผู้เรียนจะสามารถจดจำข้อมูลต่าง ๆ ได้ ง่าย และนานยิ่งขึ้น ถ้าเราสามารถนำเสนอเนื้อหาโดยการเชื่อมโยงความรู้เก่า ๆ กับความรู้ใหม่อย่างมี ความหมาย เช่น การยกตัวอย่างโดยการเปรียบเทียบกับสิ่งที่นักเรียนเรียนรู้มาแล้ว หรือการนำเข้าสู่ บทเรียน โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนมาแล้วกับสิ่งที่เขากำลังจะเรียน ในการออกแบบเว็บนั้นเราสามารถ ใช้ ลิงค์ข้อมูลที่มีความเกี่ยวข้องกับสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้มาแล้วเพื่อการทบทวน หรือการเปรียบเทียบกับ เนื้อหาที่เขากำลังเรียนอยู่ได้

2.2.4.4 การนำเสนอเนื้อหาใหม่ (Providing new Information) การนำเสนอเนื้อหาของ บทเรียน ซึ่งในการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนบนเว็บนั้นจำเป็นต้องออกแบบอย่างรอบคอบ โดย พิจารณาจากคุณลักษณะทั่วไปของเว็บไซต์ และตัวผู้เรียนเอง

2.2.4.5 สร้างความกระตือรือร้นของผู้เรียน (Need Action Participation) ในการเรียนการสอนบนเว็บ ต้องการให้ผู้เรียนเกิดความกระตือรือร้นระหว่างเรียน (Active Learner) โดยการให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง ระหว่างเรียน หรือจบบทเรียน เช่น มีการทำแบบฝึกหัดระหว่างบทเรียน หน่วยย่อยแต่ละหน่วย ให้นักเรียนทำบทสรุป วิเคราะห์ นำเสนอแง่มุมมองของตนเอง ต่อเรื่องที่เรียนมาส่งผู้สอนหลังจากเรียนจบบทเรียนนั้น ๆ

2.2.4.6 การให้ข้อเสนอแนะ และข้อมูลย้อนกลับ (Offering Guidance and Feedback) การให้ข้อมูลตอบกลับไปของโปรแกรมต่อผู้ใช้ค่อนข้างทำได้ยากในบทเรียนบนเว็บเมื่อเปรียบเทียบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแต่ก็สามารถทำได้โดยใช้โปรแกรมภาษาที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น เราสามารถให้คำแนะนำ และการตอบกลับในการใช้งานของการตั้งกระทู้ในหน้าเว็บหรืออีเมลก็ได้

2.2.4.7 การทดสอบ (Testing) สิ่งที่เป็นอย่างยิ่งคือการทดสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมายหรือไม่ การทำแบบทดสอบสามารถทำได้จากในบทเรียนออนไลน์แต่อย่างไรก็ตามมีข้อวิพากษ์วิจารณ์ในเรื่องของผู้ทำข้อสอบว่าเป็นตัวจริงกับผู้เรียนหรือไม่ ถ้าเป็นการทดสอบเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ ไม่เก็บคะแนนเพื่อการประเมินผลจริงก็สามารถทำข้อสอบออนไลน์

2.2.4.8 ให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม หรือการซ่อมเสริม (Supplying Enrichment or Remediation) การให้แหล่งข้อมูลเพิ่มเติมสามารถทำได้ง่ายโดยการทำลิงก์ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียน ที่ผู้เรียนต้องการศึกษาเพิ่มเติมต่อไป ส่วนการให้ข้อมูลซ่อมเสริม ก็สามารถทำได้เช่นกัน โดยการสร้างขึ้นเองหรือการลิงก์ไปยังเว็บไซต์ที่มีเนื้อหาไม่ซับซ้อนจนเกินไปสำหรับผู้เรียนอ่อน

จากหลักการออกแบบบทเรียนบนเว็บ สรุปได้ว่า หลักการออกแบบบทเรียนบนเว็บควรคำนึงถึงการให้แรงจูงใจแก่ผู้เรียน การแจ้งวัตถุประสงค์ของการเรียน การเชื่อมโยงความรู้ เก้ากับความรู้นใหม่ การนำเสนอเนื้อหาใหม่ สร้างความกระตือรือร้นของผู้เรียน การให้ข้อเสนอแนะ และข้อมูลย้อนกลับ การทดสอบ และการให้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติมหรือการสอนซ่อมเสริม

## 2.2.5 การออกแบบและสร้างบทเรียนบนเว็บ

มนต์ชัย เทียนทอง (2545, น. 91-94) สำหรับการออกแบบบทเรียนบนเว็บโดยใช้รูปแบบ ADDIE MODEL ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่ออกแบบขึ้นมา เพื่อใช้ในการออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนการสอน โดยอาศัยหลักของวิธีการระบบ (System Approach) ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปว่าสามารถนำไปใช้ออกแบบและพัฒนาระบบการเรียนคอมพิวเตอร์ได้เป็นอย่างดี ไม่ว่าจะเป็น CAI / CBT, WBI / WBT หรือ e-Learning ก็ตาม เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ครอบคลุมกระบวนการทั้งหมดและเป็นระบบปิด (Closed System) โดยพิจารณาจากผลลัพธ์ในขั้นประเมินผลซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายแล้วนำข้อมูลไปตรวจปรับ (Feedback) ขั้นตอนที่ผ่านมามีทั้งหมดสำหรับการออกแบบบทเรียนบนเว็บ โดยใช้รูปแบบ ADDIE MODEL สามารถสรุปเป็นขั้นตอนทั่วไปได้เป็น 5 ขั้นตอน ประกอบไปด้วย

1. การวิเคราะห์ (A : Analysis) เป็นขั้นตอนแรกของรูปแบบการสอน ADDIE ซึ่งมีความสำคัญยิ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่ส่งผลไปยังขั้นตอนอื่น ๆ ทั้งระบบ ถ้าการวิเคราะห์ที่ไม่ละเอียดเพียงพอ จะทำให้ขั้นตอนต่อไปขาดความสมบูรณ์ ในขั้นตอนนี้จึงใช้เวลาดำเนินการค่อนข้างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับขั้นตอนอื่น ๆ โดยจะต้องพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ คุณลักษณะของผู้เรียน วัตถุประสงค์ ความรู้ ทักษะ และพฤติกรรมที่คาดหวังปริมาณและความลึกของเนื้อหา และแหล่งข้อมูลที่มีอยู่ ซึ่งประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 ประเมินความต้องการและผู้เรียน
- 1.2 กำหนดเนื้อหาทั้งหมดและเป้าหมาย
- 1.3 ระบุระบบนิพจน์และระบบการนำเสนอการเรียน
- 1.4 วางแผนขอบเขตของโครงการทั้งหมด
- 1.5 วางแผนกลยุทธ์การประเมินผลทั้งหมด

2. การออกแบบ (D : Design) เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการต่าง ๆ ที่จะนำไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ โดยออกแบบบทเรียนตามกลยุทธ์ที่ได้จากขั้นตอนการวิเคราะห์ ซึ่งส่วนใหญ่เป็นการทำงานด้านเอกสารเช่นกัน โดยจะต้องพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ ได้แก่ วัตถุประสงค์ของบทเรียน การเรียงเนื้อหา ลำดับ วิธีการนำเสนอเนื้อหา การเลือกใช้สื่อ และการนำเสนอแบบทดสอบ เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วย การดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

- 2.1 เขียนวัตถุประสงค์แต่ละ
- 2.2 ระบุการปฏิสัมพันธ์ของบทเรียน
- 2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผล
- 2.4 ออกแบบหน้าจอและกราฟิก
- 2.5 ออกแบบเทมเพลตของบทเรียน
- 2.6 เขียนผังงานบทเรียน
- 2.7 เขียนบทดำเนินเรื่อง
- 2.8 สร้างบทเรียนต้นแบบ

3. การพัฒนา (D : Development) เป็นขั้นตอนที่นำผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการออกแบบมาดำเนินการต่อเป็น การลงมือปฏิบัติจริงเพื่อพัฒนาเป็นบทเรียนตามแผนการที่วิเคราะห์ไว้ ตั้งแต่ขั้นตอนแรก โดยใช้ระบบนิพจน์หรือซอฟต์แวร์คอมพิวเตอร์ เพื่อให้ได้มา ซึ่งบทเรียนต้นแบบพร้อมจะนำไปทดลองใช้ในขั้นต่อไป ซึ่งประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

- 3.1 เตรียมวัสดุประกอบบทเรียน
- 3.2 เขียนบทเรียน ในขั้นนี้ประกอบด้วย การสร้างสรรค์กราฟิก การสร้าง การปฏิสัมพันธ์บทเรียน และการสร้างบทเรียนพร้อมแบบทดสอบ

3.3 ดำเนินการผลิต ในขั้นนี้ประกอบด้วย การผลิตขั้นต้น การผลิตจริง และการดำเนินการหลังการผลิต

3.4 รวมสื่อทั้งหมดเข้าด้วยกันเป็นบทเรียนและเขียนโปรแกรมจัดการผลลัพธ์ที่ได้จากขั้นตอนการพัฒนา มีดังนี้

3.4.1 วัสดุประกอบการเรียน

3.4.2 ตัวบทเรียน ประกอบด้วยข้อความ กราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ และการปฏิสัมพันธ์ รวมทั้งเอกสารประกอบบทเรียน

3.4.3 โปรแกรมการจัดการบทเรียน บุคลากรที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ผู้จัดการโครงการ ผู้ออกแบบระบบการสอน ผู้ประเมินโครงการ โปรแกรมเมอร์ ผู้ออกแบบกราฟิก และผู้ผลิตบทเรียน

4. การทดลองใช้ (I : Implementation) เป็นการนำบทเรียนที่พัฒนาขึ้น เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายตามวิธีการที่วางแผนไว้ตั้งแต่ต้น ประกอบด้วยการดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

4.1 ติดตั้งบทเรียน

4.2 จัดตารางเวลาพร้อมปรับหลักสูตร

4.3 ลงทะเบียนเรียนและบริหารบทเรียน

4.4 ปฐมนิเทศผู้เรียน

4.5 วางแผนการสนับสนุนจากผู้สอน

4.6 จัดสิ่งสนับสนุนบทเรียน

5. การประเมินผล (E : Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบการสอน ADDIE เพื่อประเมินผลบทเรียนและนำผลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพ ประกอบด้วย การดำเนินการต่าง ๆ ดังนี้

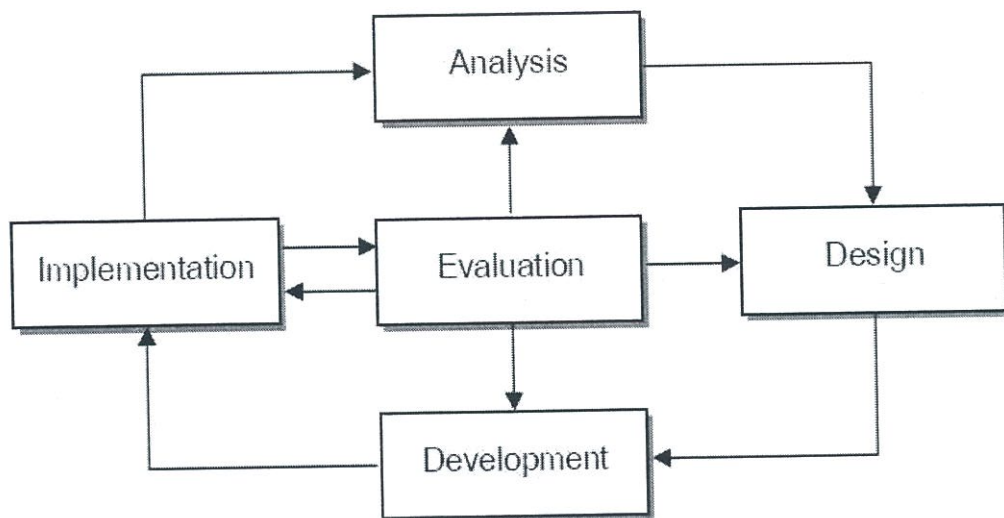
5.1 จัดทำเอกสารโครงการ

5.2 ทดสอบบทเรียน

5.3 ปรับบทเรียนให้ใช้งานได้

5.4 ประเมินผลกระทบ

จากการออกแบบและสร้างบทเรียนบนเว็บ สรุปได้ว่า การออกแบบและสร้างบทเรียน บนเว็บมี 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย การวิเคราะห์ การออกแบบ การพัฒนา การทดลองใช้ และการประเมินผล ดังภาพรูปแบบการสอน ADDIE MODEL



ภาพที่ 2.1 รูปแบบการสอน ADDIE MODEL. ปรับปรุงจาก การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. โดย มนต์ชัย เทียนทอง, 2545, กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

## 2.2.5 ข้อควรคำนึงในการออกแบบสื่อการเรียนรู้ผ่านระบบเครือข่าย

การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ (สรรรักษ์ ห่อไพศาล, 2544, น. 102)

2.2.5.1 ความพร้อมและความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ทั้งนี้จำเป็นต้องมีการอบรมและให้ความรู้ทางด้านเทคโนโลยีให้กับผู้เรียนเพื่อปูพื้นฐานต่อการเรียนผ่านสื่อดังกล่าวได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพและต้องมีแนวทางการเพิ่มพูนความสามารถของผู้เรียนในการใช้เทคโนโลยี

2.2.5.2 เครื่องมือในการใช้เทคโนโลยีที่ผู้เรียนต้องมีระบบคอมพิวเตอร์ และวัสดุอุปกรณ์ต่อเนืองต่าง ๆ เป็นสิ่งสำคัญในการเรียนการสอนผ่านเว็บ ดังนั้นผู้เรียนอาจจะต้องลงทุน ในส่วนของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะใช้ แต่อย่างไรก็ตามในปัจจุบันธุรกิจการเช่าเพื่อซื้อระบบอินเทอร์เน็ตเป็นรายชั่วโมงมีมากขึ้น ความคุ้มค่าในการที่จะเช่าใช้ระบบอาจถูกกว่าค่าใช้จ่าย ในการเดินทางมาเรียน ก็อาจมีส่วนทำให้ผู้เรียนเลือกลงทุนด้วยการเรียนวิธีการนี้ก็ได้

2.2.5.3 ความพร้อมของเทคโนโลยีและการลงทุน ความคุ้มค่าของการลงทุน ในประเด็นนี้นั้นขึ้นอยู่กับสถาบันว่ามีความพร้อมหรือไม่ และมีนโยบายอย่างไร พร้อมทั้งต้องการจัดหาบุคลากรผู้ชำนาญทางด้านเทคโนโลยีให้เพียงพอต่อการจัดการ เพื่อที่จะสร้างเครื่องมือ และสื่อต่าง ๆ ในการเรียนการสอนบนเว็บ

2.2.5.4 การสร้างและจัดหลักสูตร วิธีการประเมินผล ซึ่งสถาบันและหน่วยงาน ที่รับผิดชอบในการสร้าง และจัดหลักสูตรควรต้องหาวิธีการ และอาจต้องมีการปรับวิธีการ หรือหลักการ

ในการเรียนการสอน พร้อมทั้งวิธีการประเมินผลให้เหมาะสมกับระบบใหม่ที่ใช้ ทั้งนี้จำเป็นต้องพิจารณาถึง การประกันคุณภาพการศึกษา และมาตรฐานของการศึกษาที่ได้รับด้วยและหากแนวคิดการจัดการเรียน การสอนผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์นี้ จะพัฒนาไปเป็นระบบการเรียน การสอนอย่างเต็มรูปแบบในหลักสูตร ก็ควรจะต้องคำนึงถึงประเด็นต่าง ๆ ต่อไปนี้ด้วย กล่าวคือ จะต้องมีการบริหารจัดการในด้านอื่น ๆ เช่น การลงทะเบียนการรับสมัครให้คำปรึกษา การประชาสัมพันธ์ เป็นต้น และสิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การปรับ ค่านิยมของสังคมต่อคุณวุฒิของการศึกษาที่ได้รับเนื่องจากสังคมไทยที่ผ่านมาที่ยึดติดกับเรียนรู้ในระบบ ปิดหรือการเรียน ในชั้นเรียนมากกว่าการศึกษาหรือใช้สื่อทางไกล ดังนั้นหากจะจัดการเรียนการสอน ในรูปแบบนี้ ก็จำเป็นต้องมีการพิสูจน์ว่าการเรียนการสอนในวิธีนี้สามารถก่อให้เกิดการเรียนรู้ได้เท่าเทียม กันหรือไม่แตกต่างกันเช่นกัน ทั้งนี้ยังรวมไปถึงการรับรองมาตรฐานในการศึกษาในหลักสูตร ดังกล่าวว่า จะมีเทคนิคอย่างไร และควรมีการพิจารณาเรื่องค่าใช้จ่ายและผลได้จากการเรียนการสอนโดยใช้อินเทอร์เน็ตเพื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของสถาบัน ค่าใช้จ่ายของผู้เรียนรวมถึงผลที่ได้รับด้านอื่นของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บกับการเรียนการสอนแบบปกติ เพื่อเป็นแนวทางในการ ตัดสินใจในการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไปในอนาคตด้วย

จากหลักการออกแบบบทเรียน ข้อควรคำนึงในการออกแบบสื่อการเรียนผ่านระบบเครือข่าย สรุปลงได้ว่า หลักการออกแบบบทเรียนการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บควรคำนึงถึงความพร้อมของ อุปกรณ์และระบบเครือข่าย ต้องมีความรู้และทักษะทั้งด้านคอมพิวเตอร์และเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนจะต้องมีความพร้อมทั้งทางจิตใจ และความรู้ ความพร้อมของผู้สอน จะต้องเปลี่ยนบทบาทจาก ผู้แนะนำมาเป็นผู้อำนวย และเนื้อหาบทเรียนจะต้องเหมาะสม

### 2.2.6 องค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บ

สามารถแบ่งองค์ประกอบของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ได้ 3 ด้าน ดังนี้ (สายฝน วรรณกุล. 2557, น. 1)

#### 2.2.6.1 องค์ประกอบด้านการเรียนการสอน

- 1) การพัฒนาเนื้อหา
- 2) ทฤษฎีการเรียนรู้
- 3) การออกแบบระบบการสอน
- 4) การพัฒนาหลักสูตร
- 5) มัลติมีเดีย
- 6) ข้อความและกราฟิก
- 7) ภาพเคลื่อนไหว
- 8) การออกแบบการปฏิสัมพันธ์



9) เครื่องมือในอินเทอร์เน็ต

10) เครื่องมือในการติดต่อสื่อสาร

11) แบบเวลาไม่พร้อมกัน (Asynchronous) เช่น จดหมายอิเล็กทรอนิกส์

กลุ่มข่าว ลิสเซฟ (Listsevs) เป็นต้น

12) แบบมีปฏิสัมพันธ์พร้อมกัน (Synchronous) เช่น แบบตัวอักษร ได้แก่

Chat, IRC, MUDs แบบเสียงและภาพ ได้แก่ Internet Phone, Net Meeting, Conference Tools

#### 2.2.6.2 องค์ประกอบด้านเครื่องมือในการเชื่อมต่อระยะไกล

1) Telnet, File Transfer Protocol (FTP) เป็นต้น

2) เครื่องมือช่วยนำทางในอินเทอร์เน็ต(ฐานข้อมูลและเว็บเพจ) Gopher, Lynx

3) เครื่องมือช่วยค้นและเครื่องมืออื่น ๆ Search Engine Counter Tool

4) เครื่องคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์ประกอบและซอฟต์แวร์

5) ระบบคอมพิวเตอร์ เช่น Window NT, Window 98, Dos, Macintosh

6) ซอฟต์แวร์ให้บริการเครือข่าย ฮาร์ดดิสก์ ซีดีรอม เป็นต้น

7) อุปกรณ์เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่าย และผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต

8) โมเด็ม

9) รูปแบบการเชื่อมต่อความเร็ว 33.6 Kbps, 56 Kbps, สายโทรศัพท์, ISDN

T1 Satellite เป็นต้น

10) ผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต เกตเวย์

#### 2.2.6.3 องค์ประกอบด้านเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม

1) โปรแกรมภาษา (HTML : Hypertext Markup Language, JAVA, Pearl,

CGI Script, Active X)

2) เครื่องมือช่วยเขียนโปรแกรม เช่น FrontPage, FrontPage Express,

Hotdog, Home site เป็นต้น

3) ระบบให้บริการอินเทอร์เน็ต

4) HTTP Servers, Web Site, URL

5) CGI (Common Gateway Interface)

6) โปรแกรมบราวเซอร์

จากองค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บ สรุปได้ว่า บทเรียนบนเว็บมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านการเรียนการสอน ด้านเครื่องมือในการเชื่อมต่อระยะไกล และด้านเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม

## 2.2.7 การหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ

นักวิชาการทางการศึกษาหลาย ๆ ท่านได้ให้ความหมายของการหาประสิทธิภาพของบทเรียนไว้ดังนี้

เพ็ญศรี สร้อยเพชร (2542, น. 134) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ว่า หมายถึง การนำสื่อการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปใช้เพื่อปรับปรุง แล้วนำไปทดลองฝึกทักษะจริงแล้วนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงนำไปใช้ฝึกทักษะจริง

อธิพร ศรียมก (2542, น. 915) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อเป็นการนำสื่อไปทดลองใช้คือการนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้เพื่อนำข้อมูลมาปรับปรุง แล้วนำไปทดลองสอนจริง

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2545, น. 134) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อว่าเป็นการนำสื่อที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้ เพื่อปรับปรุงและนำไปทดลองจริงนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้วจึงผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

บุญชม ศรีสะอาด (2554, น. 112) กล่าวว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อ หมายถึง การหาคุณภาพของนวัตกรรมที่ใช้เป็นขั้นตอนการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้วสามารถหาประสิทธิภาพของสื่อในขั้นตอนการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้กับนักเรียน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างด้วย

จากความหมายของการหาประสิทธิภาพของบทเรียน สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของบทเรียน คือ การหาประสิทธิภาพของสื่อ หรือการหาคุณภาพของนวัตกรรมที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยนำไปทดลองใช้ตามขั้นตอน โดยนำผลที่ได้มาปรับปรุงก่อนนำไปทดลองจริง โดยผู้วิจัยเลือกใช้การหาประสิทธิภาพของบทเรียนโดยการใช้สูตรแมคกวยแกนส์และปีเตอร์ ซึ่งเป็นวิธีหนึ่ง ที่ได้รับความนิยมในการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นวิธีง่าย ๆ และแสดงค่าได้ชัดเจน หากค่าที่ได้เกิน 1.00 แสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพสูง

การใช้สูตรแมคกวยแกนส์และปีเตอร์ (Meguigans and Peter) ได้เสนอแนวคิดในการหาประสิทธิภาพบทเรียนโดยการคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนจากผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ที่ทำได้จากสัดส่วนของคะแนนแบบทดสอบหลังบทเรียนกับแบบทดสอบก่อนเรียน วิธีการหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของแมคกวยแกนส์และปีเตอร์ เป็นวิธีหนึ่งที่ได้รับคามนิยมในการประเมินผลบทเรียนคอมพิวเตอร์ เนื่องจากเป็นวิธีง่าย และแสดงค่าได้ชัดเจน หากค่าที่ได้เกิน 1.00 แสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพสูง

เกณฑ์แมคกวยแกนส์และปีเตอร์ (Meguigans and Peter)

$$\text{Meguigans Ratio} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} \frac{M_2 - M_1}{P} \quad (2-1)$$

โดยที่  $M_1$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียน  
 $M_2$  แทน คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน  
 $P$  แทน คะแนนเต็มของการทดสอบ

สรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพเครื่องมือ คือ การที่ผู้จัดทำสื่อ นำสื่อที่ตนเองสร้างขึ้นไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ แล้วนำผลมาปรับปรุงแก้ไขเสร็จแล้ว ซึ่งผู้วิจัยใช้ขั้นตอนในการหาประสิทธิภาพของสื่อตามแนวคิดเกณฑ์แมคกวยแกนส์และปีเตอร์ เพื่อหาประสิทธิภาพของเครื่องมือหากค่าที่ได้เกิน 1.00 แสดงว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพสูง

## 2.2.8 เว็บไซต์เพื่อการศึกษา

สมศักดิ์ ศรีรุ่งเรือง (2552, น. 52-57) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้เว็บไซต์เพื่อการศึกษาจะมีวิธีการจัดการที่แตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนตามปกติ เพราะคุณลักษณะและรูปแบบของเว็บเป็นสื่อที่มีลักษณะเฉพาะในของตน แตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนแบบเดิม ๆ การใช้เว็บทางการศึกษาจึงต้องคำนึงถึงการออกแบบระบบการสอน ที่สอดคล้องกับคุณลักษณะของเว็บ เช่น การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน การสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ที่กระทำให้แตกต่างไปจากการเรียนแบบเดิม คือ การใช้เว็บสามารถสื่อสารกันได้โดยผ่านเว็บโดยตรงในรูปของการคุยกันในห้องสนทนา (Chat Room) การฝากข้อความบนกระดานอิเล็กทรอนิกส์หรือกระดานข่าวสาร (Bulletin Board) หรือจะสื่อสารกันโดยผ่านไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ก็สามารถทำได้ซึ่งการใช้เว็บไซต์เพื่อศึกษามีสิ่งที่ควรคำนึงอยู่มากมาย

### 2.2.8.1 คุณลักษณะที่ดีของเว็บไซต์เพื่อการศึกษา

การนำระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อมาทำเป็นสื่อสำหรับการเรียนการสอนในรูปของบทเรียนระบบเครือข่ายหรือจะเรียกว่าเป็นโฮมเพจเพื่อการศึกษาหรือจะเป็นการออกแบบติดตั้งระบบการเรียนการสอนบนเว็บ ผู้เรียนจะต้องตัดสินใจด้วยตนเอง โดยไม่มีปัจจัยสนับสนุนการตัดสินใจต่าง ๆ เพราะเว็บเพื่อการศึกษาไม่มีเรื่องของผลประโยชน์ในด้านอื่น ๆ เกี่ยวข้อง ไม่มีเรื่องการบริหาร การจัดการ ยุทธศาสตร์การค้า การทำกำไรใด ๆ สิ่งที่ทำเว็บไซต์ เพื่อการศึกษาต้องใส่ใจคือ การเรียนรู้ของผู้เรียน การพัฒนาระบบ กระบวนการออกแบบ เพื่อเป็นไปตามความต้องการในรายวิชา จึงต้องมีปัจจัยเบื้องต้นที่ต้องปฏิบัติ คือ

- 2) กำหนดความต้องการผลการเรียนรู้
- 3) กำหนดเนื้อหาที่เกี่ยวข้องและกิจกรรมที่ต้องทำ
- 4) พิจารณาการสอนที่เหมาะสมหรือกลวิธีการเรียนรู้
- 5) การกำหนดทรัพยากรเบื้องต้นการเตรียมการโดยยอมรับข้อจำกัดที่จะเกิดขึ้น
- 6) ออกแบบการสอนในลักษณะนำร่องเป็นกรณีตัวอย่างเพื่อศึกษา
- 7) การปรับแก้ไขการออกแบบที่ทดสอบ
- 8) การติดตั้งระบบและการให้การศึกษา
- 9) การติดตามผลและการวิจารณ์ผล

เมื่อพิจารณาถึงสถานภาพและเงื่อนไขของเว็บที่จะนำมาใช้ในการสอนได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ ซึ่งสามารถนำเสนอในการนำเข้าไปพัฒนาการเรียนการสอนในด้านของข้อมูล การมีปฏิสัมพันธ์ โครงสร้างและการสื่อสาร ซึ่งคุณลักษณะจะต้องออกแบบให้มีหน้าจอดีเหมาะสมกับการเรียนรู้ ควรจะประกอบด้วย

1. ด้านข้อมูล (Information) เป็นหลักเบื้องต้นของการเรียนรู้จะต้องมีอะไรที่ผู้เรียนได้รับเข้ามาเป็นความรู้ของเขาเอง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญภายในข้อมูลอันมหาศาลที่มีอยู่ภายในอินเทอร์เน็ต
2. ด้านการปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) เป็นการเปลี่ยนแปลงของผู้เรียนจากแหล่งความรู้เดิมที่เคยเรียน ไปสู่สิ่งใหม่ที่ผู้เรียนสามารถเข้าใจ พัฒนาและมีความสัมพันธ์จนถึงสิ่งที่เขาต้องการเรียนรู้
3. ด้านโครงสร้าง (Structure) เป็นการกำหนดเน้นที่ความพยายามที่จะเรียนรู้คืออะไรคือทางเข้าหรือช่องทางเข้าสู่โครงสร้าง ซึ่งเป็นการท้าทายต่อการเรียนรู้ได้ดีที่สุด
4. ด้านการสื่อสาร (Communication) เป็นการเพิ่มความสามารถทั้งหมด เพื่อให้เกิดขึ้น กำหนดให้มีการจัดให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อสังคม และช่วยให้เกิดความชัดเจนในตัวบุคคล และเกิดแรงจูงใจ

การออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน นอกจากจะต้องคำนึงถึงความเป็นบทเรียนบนเว็บของตัวเว็บ ซึ่งเป็นสื่อที่มีศักยภาพสูงและมีคุณลักษณะหลาย ๆ ประการที่ต้องทำความเข้าใจและไม่ควรจะละเลยในการนำไปใช้ (Nielsen, 1999, อ้างถึงใน สมศักดิ์ ศรีรุ่งเรือง, 2552)

1. ต้องมีวัตถุประสงค์
2. ต้องทราบรายละเอียดของผู้ใช้ เช่น เข้ามาใช้ในฤดูใด เป็นใครและเข้าใช้ จากที่ใด มีผู้เข้าชมจำนวนเท่าใด เป็นต้น
3. ต้องสามารถวัดผล และประเมินผลการเรียนได้ อย่างน่าเชื่อถือ
4. ใช้ Graphic User Interface ที่เป็นมาตรฐาน เช่น ไม่ใช้ Radio Button เป็น Hyperlink ไปสู่ File อื่น หรือการการใช้ภาพที่ไม่สื่อความหมายเป็นปุ่ม เป็นต้น

5. ต้องมีการรองรับเอกสาร หมายถึง เป็น Web Site ที่ระบุผู้จัดทำชื่อเว็บไซต์ วัน เดือน ปีที่สร้าง และวันเดือนปีที่แก้ไข
  6. ควรมีการอ้างอิงเอกสาร เนื่องจากการอ้างอิงเอกสารย่อมจะเป็นประโยชน์ต่อการสืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะการอ้างอิงด้วยระบบ Online
  7. ไม่ทำการเปลี่ยนแปลง Web อัตโนมัติโดยผู้เข้าใช้ไม่ทราบ เพราะจะทำให้ ผู้เข้าใช้สับสนเกี่ยวกับ URL ที่แท้จริงของ Web Site
  8. หัวข้อของเนื้อหาตรงกับรายละเอียดที่นำเสนอ ซึ่งจะส่งผลให้การสืบค้นจาก Search Engine แสดงผลได้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้ และ Search Engine ที่ดีต้องแสดงผลการสืบค้นตรงกับความต้องการใน 2 อันดับแรก
  9. เลือกใช้ Server ที่บริการข้อมูลได้รวดเร็ว และปลอดภัย
  10. ไม่จัดรูปแบบการนำเสนอข่าวราวกับเป็นการโฆษณาชวนเชื่อ หรือโฆษณาสินค้าทางอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะเป็น Windows แบบ Pop up หรือ Banner ที่ออกแบบเหมือนกับการโฆษณาสินค้า เพราะผู้เข้าใช้อาจจะเข้าใจว่าเป็นการโฆษณา ซึ่งจะละความสนใจหรือปิดหน้าต่างไป โดยไม่ได้อ่านข้อความ
  11. เลือกใช้สีของพื้นหลังที่ดี ไม่ส่งผลให้ผู้เข้าชมปวดตา เมื่อต้องดูหรืออ่านเป็นเวลานาน และไม่ใช้พื้นหลังชนิดลวดลายที่เป็นอุปสรรคต่อการมอง
  12. เลือกใช้ตัวอักษรที่เหมาะสม โดยพิจารณาจากความชัดเจนของการมองเห็นเมื่อเปรียบเทียบกับสีของพื้นหลัง ขนาดของตัวอักษร การจัดช่องไฟ และการลำดับความสำคัญ
  13. ต้องสามารถแสดงผลได้ตรงตามจุดประสงค์ เมื่อตรวจสอบผลการแสดงเอกสารสารจาก Browser หลาย ๆ แบบ เพื่อป้องกันปัญหาการแสดงผลที่แตกต่างของ Browser
  14. ไม่ใส่ไฟล์ภาพ ภาพเคลื่อนไหว เสียง วิดีทัศน์ และอื่น ๆ ที่มีขนาดใหญ่เกินไปในหน้าเดียวกันทั้งหมด เพราะจะต้องใช้เวลาในการส่งข้อมูลนาน ผลการวิจัยพบว่าผู้ใช้จะเกิดความเบื่อหน่าย และอาจจะเปลี่ยนไป Web Site อื่นได้ หากรอนานเกิน 6 วินาที และจะไม่มีผู้เข้าชม Web Site ที่ต้องรอนานมากกว่า 30 วินาที
  15. ควรมีการ Link ไปยัง Web Site ที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ผู้ใช้ได้ใช้ทรัพยากร จากแหล่งข้อมูลและเครือข่ายที่ทันสมัย
- จากคุณลักษณะที่ดีของเว็บไซต์เพื่อการศึกษา สรุปได้ว่า เว็บไซต์ที่ดีจะต้องกระตุ้น การเรียนรู้ของผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ให้ข้อมูลย้อนกลับแบบทันที พัฒนาระบบให้ใช้งานได้ มีการวางแผนการออกแบบเพื่อให้เป็นไปตามความต้องการในรายวิชา ออกแบบหน้าจอเหมาะสมกับการเรียนรู้ ต้องมีวัตถุประสงค์ ต้องทราบรายละเอียดของผู้ใช้ สามารถวัดผล และประเมินผลการเรียนได้อย่างน่าเชื่อถือ เลือกใช้สี พื้นหลัง ตัวอักษร รูปภาพที่เหมาะสม และควรมี Link ไปยังเว็บไซต์ที่เกี่ยวข้อง

### 2.2.8.2 โครงสร้างของเว็บเพื่อการศึกษา

การสร้างเว็บไซต์เพื่อศึกษามีลักษณะโครงสร้างหลายรูปแบบ แต่ถ้าแยกตามประโยชน์การใช้งานตามแนวคิดของเจมส์ (James, 2001, อ้างถึงใน สมศักดิ์ ศรีรุ่งเรือง, 2552)

1) โครงสร้างแบบค้นหา (Eclectic Structures) ลักษณะของโครงสร้างเว็บไซต์แบบนี้ เป็นแหล่งของเว็บไซต์ที่ใช้ในการค้นหาไม่มีการกำหนดขนาดรูปแบบ ไม่มีโครงสร้างที่ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์กับเว็บ ลักษณะของเว็บไซต์แบบนี้จะมีแต่การใช้เครื่องมือ ในการสืบค้นหรือเพื่อบางสิ่งที่ต้องการค้นหาตามที่กำหนด หรือโดยผู้เขียนเว็บไซต์ต้องการ โครงสร้างแบบนี้จะเป็นแบบเปิดให้ผู้เรียนได้เข้ามาค้นคว้าในเนื้อหาในบริบท โดยไม่มีโครงสร้างข้อมูลเฉพาะให้ได้เลือก แต่โครงสร้างแบบนี้จะมีปัญหากับผู้เรียน เพราะผู้เรียนอาจจะไม่สนใจข้อมูลที่ไม่มีโครงสร้าง โดยไม่กำหนดแนวทางในการสืบค้น

2) โครงสร้างแบบสารานุกรม (Encyclopaedia Structures) ถ้าเราควบคุมโครงสร้างของเว็บที่เราสร้างขึ้นเองได้ เราก็จะใช้โครงสร้างข้อมูลในแบบต้นไม้ในการเข้าสู่ข้อมูล ซึ่งเหมือนกับหนังสือที่มีเนื้อหา และมีการจัดเป็นบทเป็นตอน ซึ่งจะกำหนดให้ผู้เรียนหรือผู้ใช้ได้ผ่านเข้าไปหาข้อมูล หรือเครื่องมือที่อยู่ในพื้นที่ของเว็บ

3) โครงสร้างแบบการเรียนการสอน (Pedagogic Structures) รูปแบบโครงสร้างหลายอย่างในการนำมาสอนตามต้องการ ทั้งหมดเป็นที่รู้จักดีในบทบาทของการออกแบบทางการศึกษา สำหรับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนหรือเครื่องมือมัลติมีเดีย ซึ่งความจริงมีหลักการแตกต่างกันระหว่างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับบทเรียนเครือข่าย นั่นคือความสามารถของ HTML ในการที่จะจัดทำในแบบไฮเปอร์เท็กซ์กับการเข้าถึงข้อมูลหน้าจอโดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต

จากโครงสร้างของเว็บเพื่อการศึกษา สรุปได้ว่า โครงสร้างของเว็บเพื่อการศึกษาแยกตามประโยชน์ได้ 3 โครงสร้าง ได้แก่ โครงสร้างแบบค้นหา โครงสร้างแบบสารานุกรม และโครงสร้างแบบการเรียนการสอน

### 2.2.9 ระบบการจัดการเรียนการสอน (Learning Management System: LMS)

มีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศและเทคโนโลยีการสื่อสาร (Information and Communication Technology) มาใช้เพื่อพัฒนาการศึกษาพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนนำไปสู่ การเรียนรู้แบบ “ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง” (Student Center) ผู้เรียนสามารถสร้างการเรียนรู้ได้ทุกคน (Anyone) ทุกที่ (Anywhere) ทุกเวลา (Anytime) ทุกสถานที่ (Anyplace) ขึ้นกับความต้องการแสวงหาความรู้ของผู้เรียน โดยมีระบบ E-Learning เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน E-Learning (Electronic Learning) คือ การจัดการเรียนรู้ที่อาศัยสื่ออิเล็กทรอนิกส์ทั้ง Off Line ทั้งแบบ One-way communication และ Two - way communication ทั้งแบบ CAI CD-Rom และ WBI (Web-based Instruction) TV VDO ระบบสื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ และ ระบบ Online

ปัจจุบัน E - Learning มุ่งเน้นระบบการเรียนการสอนในรูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรียกว่า “อีเลิร์นนิ่ง” หรือ “บทเรียนคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย” โดยใช้ร่วมกับเนื้อหาที่เป็นสื่อประสม ทั้ง ตัวหนังสือ (Text) ภาพ (Image) ภาพวีดิทัศน์ (VDO) เสียง (Audio) ภาพเคลื่อนไหว (Animation) และสื่อประสม (Multimedia) โดยมีระบบจัดการการเรียนรู้ (Learning Management System หรือ LMS) โดยมีส่วนประกอบที่สำคัญ ได้แก่ ระบบการจัดการรายวิชา ระบบการจัดการสร้างเนื้อหา ระบบดูแลบริหารผู้เรียน ระบบส่วนการจัดการข้อมูลบทเรียน และระบบเครื่องมือช่วยจัดการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ และจัดกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ การสื่อสาร Chat E-mail Web-board การเข้าใช้ การเก็บข้อมูล การรายงานผล เป็นต้น

ระบบ E-Learning เชิงพาณิชย์ ได้แก่ Blackboard WebCT และ Education Sphere, KM-Learning, Ten-flexible learning เป็นต้น

ระบบ E-Learning ที่พัฒนาขึ้นโดยสถาบันการศึกษา ได้แก่ จุฬาออนไลน์ (Chulaonline.com) เชียงใหม่ออนไลน์ (Cmuonline.ac.th) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (MaxLearn) เป็นต้น

ระบบ E-Learning ที่พัฒนาโดยใช้ระบบ A tutor Open Source Learning Management System ได้แก่ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร (Course.swu.ac.th)

ระบบ E-Learning ที่พัฒนาโดยใช้ระบบ Moodle Open Source Learning Management System ได้แก่ มหาวิทยาลัยบูรพา มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี คณะเภสัชศาสตร์ขอนแก่น (Moodle) มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์ (Moodle) โครงการการศึกษา ไร่พรมแดน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี (Moodle) มหาวิทยาลัยสถาบันราชภัฏ 20 แห่ง สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โครงการปรับปรุงคุณภาพมาตรฐาน ICT โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น (SEQIP) 150 โรงเรียน โครงการโรงเรียนในฝัน โครงการโรงเรียน ICT เป็นต้น

LMS คือ ระบบจัดการการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย มีเครื่องมือและส่วนประกอบที่สำคัญสำหรับผู้สอน ผู้เรียนและผู้ดูแลระบบ ได้แก่ ระบบการจัดการรายวิชา ระบบการจัดการสร้างเนื้อหา ระบบบริหารจัดการผู้เรียน ระบบส่วนการจัดการข้อมูลบทเรียน และระบบเครื่องมือช่วยจัดการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์และจัดกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ การสื่อสาร Chat E-mail Web-board การเข้าใช้ การเก็บข้อมูล และการรายงานผล เป็นต้น

องค์ประกอบหลักของระบบ LMS มี 4 ระบบ ที่สำคัญ คือ

1. ระบบจัดการรายวิชา Course Management System (CMS) การสร้างรายวิชา จัดทำเนื้อหาบทเรียนรายวิชาจัดทำแหล่งค้นคว้าข้อมูล ทำกิจกรรมเสริม
2. ระบบบริหารจัดการข้อมูลผู้เรียน User Management System ระบบการเข้าใช้งาน ตรวจสอบการใช้งานรายละเอียดข้อมูลผู้ใช้

3. ระบบตรวจกิจกรรมและติดตามประเมินผล Test and Tracking Management System  
กิจกรรมแบบฝึกแบบทดสอบ การบ้าน ระบบทดสอบประเมินผลการเรียน

4. ระบบจัดการการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ Communication Management System  
เป็นส่วนส่งเสริมการเรียนให้มีการติดต่อสื่อสารกัน ทั้งระหว่างผู้สอน-ผู้สอน ผู้สอน-นักเรียน นักเรียน-  
นักเรียน ทั้งรูปแบบ Online และ Offline, Web-board, E-mail Chat News, Calendar เป็นต้น

จากระบบการจัดการเรียนการสอน สรุปได้ว่า ปัจจุบันมีการนำเทคโนโลยีสารสนเทศ และ  
เทคโนโลยีการสื่อสาร (Information and Communication Technology) มาใช้เพื่อพัฒนาการศึกษา  
พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนนำไปสู่ การเรียนรู้แบบ “ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง” ผู้เรียนสามารถสร้างการ  
เรียนรู้ได้ทุกคน ทุกที่ ทุกเวลา ทุกสถานที่ ขึ้นกับความต้องการแสวงหาความรู้ของผู้เรียน โดยมีระบบ  
E-Learning เป็นเครื่องมือที่มีความสำคัญสนองต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

## 2.10 ข้อดี – ข้อเสียของการเรียนการสอนบนเว็บ

มนต์ชัย เทียนทอง (2545) ได้กล่าวถึงข้อดีของการเรียนการสอนบนเว็บ ดังนี้

1. ข้อดีประการสำคัญของบทเรียนบนเว็บ ได้แก่ อัตราการขยายตัวของจำนวนผู้ใช้  
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต นับว่าเป็นจุดเด่นที่ทำให้บทเรียนบนเว็บขยายอย่างไรขอบเขตผู้ที่ต่อเชื่อม  
เครื่องคอมพิวเตอร์ส่วนตัวที่บ้านเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตก็สามารถใช้บทเรียนประเภทนี้ได้ โดยไม่มี  
ข้อจำกัดทางด้านแพลตฟอร์มของเครื่อง ไม่ว่าจะเป็นวินโดวส์ แมคอินทอชหรือยูนิกซ์ก็สามารถใช้  
บทเรียนเหล่านี้ได้โดยไม่ต้องเสียค่าใช้จ่าย หรือเสียค่าใช้จ่ายไม่สูง เนื่องจากบทเรียนบนเว็บจะใช้การ  
ดาวน์โหลดจากเว็บเซิร์ฟเวอร์ ข้อดีที่สำคัญอีกประการหนึ่งก็คือ เนื้อหาบทเรียนสามารถเปลี่ยนแปลง  
ได้ง่ายเพียงแค่ปรับปรุงข้อมูลในเว็บเซิร์ฟเวอร์ให้ทันสมัยเท่านั้น นอกจากนี้ยังมีความสะดวกอย่างยิ่ง  
ต่อการใช้งาน สามารถเรียนรู้ได้จากทุกแห่งทั่วโลกที่ติดตั้งระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต

1.1 บทเรียนเว็บ ช่วยส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจาก  
เป็นแหล่งเรียนรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในเรื่องใดเรื่องหนึ่งสามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้  
อย่างต่อเนื่อง และตลอดเวลาการเรียนบนเว็บสามารถตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้ รวมทั้งมีทักษะ  
ในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Metacognitive Skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2 การสอนบนเว็บ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ได้  
อย่างสะดวกและมีประสิทธิภาพ สนับสนุนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนที่เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนกับปัญหาที่พบ  
ในความเป็นจริงโดยเน้นให้เกิดการเรียนรู้ตามบริบทในโลกแห่งความเป็นจริงและการเรียนรู้จากปัญหา  
(Problem-Based Learning) ตามแนวคิดแบบ Constructivism

1.3 การสอนบนเว็บเป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีศักยภาพเนื่องจากที่เว็บได้  
กลายเป็นแหล่งค้นคว้าข้อมูลทางวิชาการรูปแบบใหม่ ครอบคลุมสารสนเทศทั่วโลกโดยไม่จำกัดภาษา  
การสอนบนเว็บช่วยแก้ปัญหของข้อจำกัดของแหล่งค้นคว้าแบบเดิมจากห้องสมุด อันได้แก่ ปัญหา



ทรัพยากรการศึกษาที่มีอยู่จำกัด และเวลาที่ใช้ในการค้นหาข้อมูล เนื่องจากเว็บมีข้อมูลที่หลากหลาย และเป็นจำนวนมาก รวมทั้งการที่เว็บใช้การเชื่อมโยงในลักษณะของไฮเปอร์มีเดีย (Hypermedia) ซึ่งทำให้การค้นหาทำได้สะดวกและง่ายตายกว่าการค้นหาข้อมูลแบบเดิม

1.4 การสอนบนเว็บเปิดโอกาสให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรให้ทันสมัยได้อย่างสะดวกสบาย เนื่องจากข้อมูลบนเว็บมีลักษณะเป็นพลวัต (Dynamic) ดังนั้นผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาหลักสูตรที่ทันสมัยแก่ผู้เรียนได้ตลอดเวลา นอกจากนี้การให้ผู้เรียน ได้สื่อสาร และแสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา ทำให้เนื้อหาการเรียนมีความยืดหยุ่นมากกว่าการเรียนการสอนแบบเดิม และเปลี่ยนแปลงไปตามความต้องการของผู้เรียนเป็นสำคัญ

2. สำหรับข้อเสียประการสำคัญของบทเรียนบนเว็บก็คือ ความเร็วในการนำเสนอ และการปฏิสัมพันธ์ ซึ่งเป็นเหตุมาจากข้อจำกัดของแบนด์วิดท์ในการสื่อสารข้อมูลโดยเฉพาะอย่างยิ่ง การนำเสนอภาพเคลื่อนไหว ภาพวีดิทัศน์ และเสียงทำให้ภาพเกิดการกระตุก (Jitter) และขาดความต่อเนื่อง ถ้าบทเรียนนำเสนอด้วยสื่อประเภทนี้ จึงเป็นข้อจำกัดในการใช้งานประการสำคัญ ที่ลดความสนใจลงไป นอกจากนี้ บทเรียนบนเว็บที่มีการพัฒนาขึ้นนั้นมักจะมีค่าใช้จ่ายใกล้เคียงกับหนังสืออิเล็กทรอนิกส์ (E-Books) มาก โดยที่ผู้พัฒนาบทเรียนบางคนยังมีความเข้าใจคลาดเคลื่อนว่าบทเรียนบนเว็บ ก็คือหนังสือที่นำเสนอโดยใช้เบราว์เซอร์นั่นเอง ซึ่งทำให้กลายเป็นบทเรียนบนเว็บที่มีเนื้อหาตายตัวมากเกินไป ไม่ยืดหยุ่นในการใช้งานเท่าที่ควร (มนต์ชัย เทียนทอง, 2545)

จากข้อดี – ข้อเสียของการเรียนการสอนบนเว็บ สรุปได้ว่า ข้อดีของบทเรียนบนเว็บคือ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่และทุกเวลา (All Anywhere and Anytime) ผู้เรียน ได้เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี สามารถเข้าถึงแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้อื่น ๆ ได้ สามารถอภิปรายโต้ตอบกับผู้เรียนอื่น หรือผู้อื่นได้อย่างอิสระโดยไม่ถูกควบคุม และสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ เกิดแรงจูงใจในการเรียนทำให้เกิดความรู้ความจำได้ดีขึ้น เพราะเป็นสิ่งที่สนใจใฝ่รู้และศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

## 2.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT

### 2.3.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบ 4MAT

สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT อาจเรียกว่า วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เป็นกิจกรรมที่ McCaethy (1980, อ้างถึงใน เชียร พานิช, 2544, น. 23) ได้พัฒนาขึ้น โดยประยุกต์แนวคิดของ Kolb เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้และการทำงานของสมอง 2 ซีก มาใช้เป็นหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชื่อว่า 4MAT ได้มีนักการศึกษา ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ไว้ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, น. 116) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดนมุ่งส่งเสริมความถนัดของผู้เรียนและการทำงานของสมอง 2 ซีก อย่างสมดุลกัน อันจะส่งผลให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพและผู้เรียนได้เกิดการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ

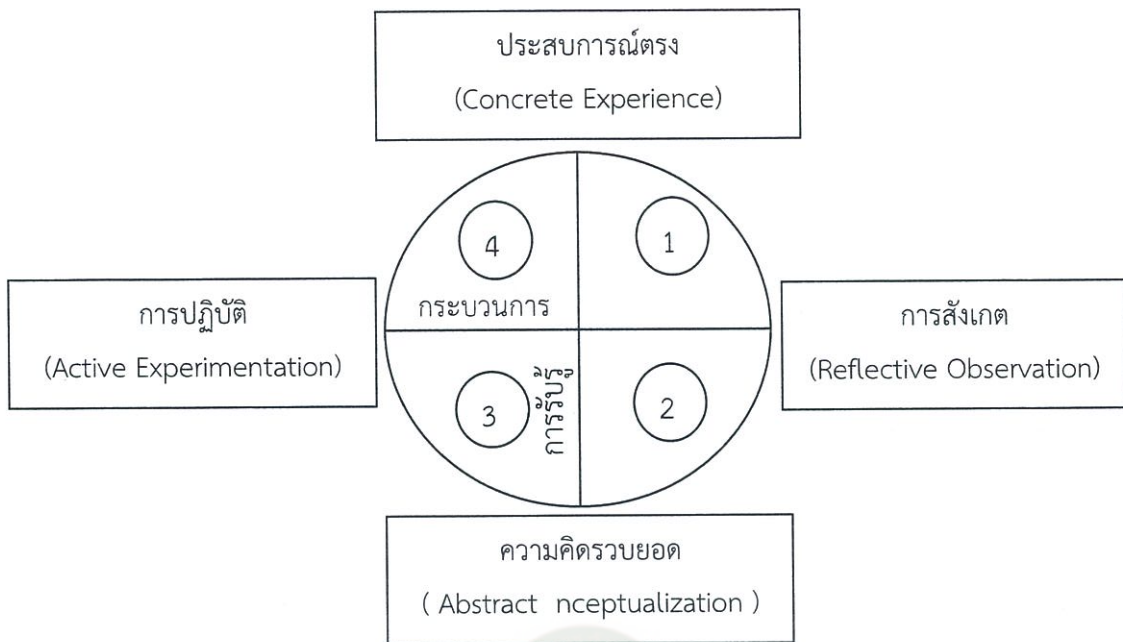
### 2.3.2 แนวคิดเชิงทฤษฎีและความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบ 4 MAT

การจัดการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเรื่อง การศึกษาแผนใหม่ (Progressivism) ซึ่งเป็นการจัดการศึกษาแบบก้าวหน้าที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการกระทำนั้น เป็นแนวคิดที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ซึ่งสนับสนุนปรัชญากลุ่มพิพัฒนาการนิยมหรือปรัชญากลุ่มก้าวหน้าโดยคำนึงถึงผู้เรียนมีวิธีการเรียนรู้ในลักษณะที่แตกต่างกัน ถ้าผู้สอนจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละประเภทผู้เรียนก็จะประสบความสำเร็จในการเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

รูปแบบการเรียนรู้ 4 MAT พัฒนารูปร่างขึ้นจากการค้นคว้าวิจัยของ McCarthy นักการศึกษาแนวทางการศึกษา ซึ่งเชื่อในศักยภาพของผู้เรียนในเรื่องความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยคำนึงถึงรูปแบบหรือวิธีการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละประเภท

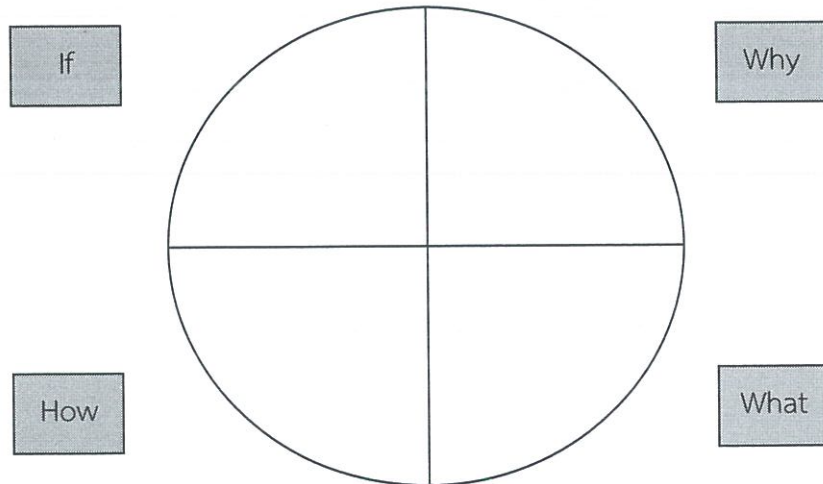
ในปี ค.ศ. 1979 เบอร์นิส แมคคาร์ธี ได้รับทุนวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการเรียนรู้และบทบาทของสมองที่มีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ ซึ่งเขาได้ศึกษาและแลกเปลี่ยนแนวคิดกับนักการศึกษาต่าง ๆ มากมาย แต่ละแนวคิดที่มีอิทธิพลต่อเบอร์นิส แมคคาร์ธี มากที่สุด คือแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ของ Kolb ที่มีแนวคิดว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นจากความสัมพันธ์ใน 2 มิติ คือการรับรู้ (Perception) และการจัดกระบวนการ (Processing) โดยการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นผลมาจากวิธีการที่บุคคลรับรู้แล้วจัดกระบวนการเสียใหม่ตามแนวความถนัดของตนเองซึ่งการรับรู้จะเกิดขึ้นได้ 2 วิธี คือ การรับรู้โดยผ่านประสบการณ์ตรงหรือประสบการณ์รูปธรรม (Concrete Experience) และการรับรู้ โดยผ่านความคิดรวบยอดหรือนามธรรม (Abstract Conceptualization)

กระบวนการรับรู้ เป็นกระบวนการที่เกิดจากการลงมือปฏิบัติจริง (Active Experimentation) และเฝ้าสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Reflective Observation) ซึ่ง Kolb ได้แบ่งรูปแบบการเรียนรู้ตามความแตกต่างของการเรียนรู้เป็น 4 ส่วนตามจุดตัดของแกนการรับรู้ และแกนของกระบวนการ โดยให้ส่วนที่เป็นวงล้อแห่งการเรียนรู้เป็นลักษณะของผู้เรียน 4 แบบ ซึ่งมีรูปแบบการรับรู้และกระบวนการรับรู้ที่แตกต่างกัน ดังนี้



ภาพที่ 2.2 รูปแบบการเรียนรู้ตามความแตกต่างของการเรียนรู้เป็น 4 ส่วน. ปรับปรุงจาก การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน. โดย มนต์ชัย เทียนทอง, 2545, กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

McCarthy ได้ประยุกต์แนวคิดของ Kolb โดยให้พื้นที่ทั้ง 4 ส่วนที่เกิดจากการตัดกันของแกนการรับรู้ (Perception) และแกนกระบวนการ (Processing) แทนลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 ประเภท ซึ่งคำนึงถึงความคิดเกี่ยวกับระบบการทำงานของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวากับธรรมชาติของการเรียนรู้ซึ่งอธิบายโดยใช้แผนภาพและคำอธิบายประกอบได้ ดังนี้



ภาพที่ 2.3 พื้นที่ภายใต้วงล้อมแห่งการเรียนรู้ ตามเส้นแบ่งของการรับรู้และเส้นแบ่งกระบวนการรับรู้ที่แบ่งผู้เรียนเป็น 4 ประเภท ของเบอร์นีส แมคคาร์ธี (Bernie McCarthy)

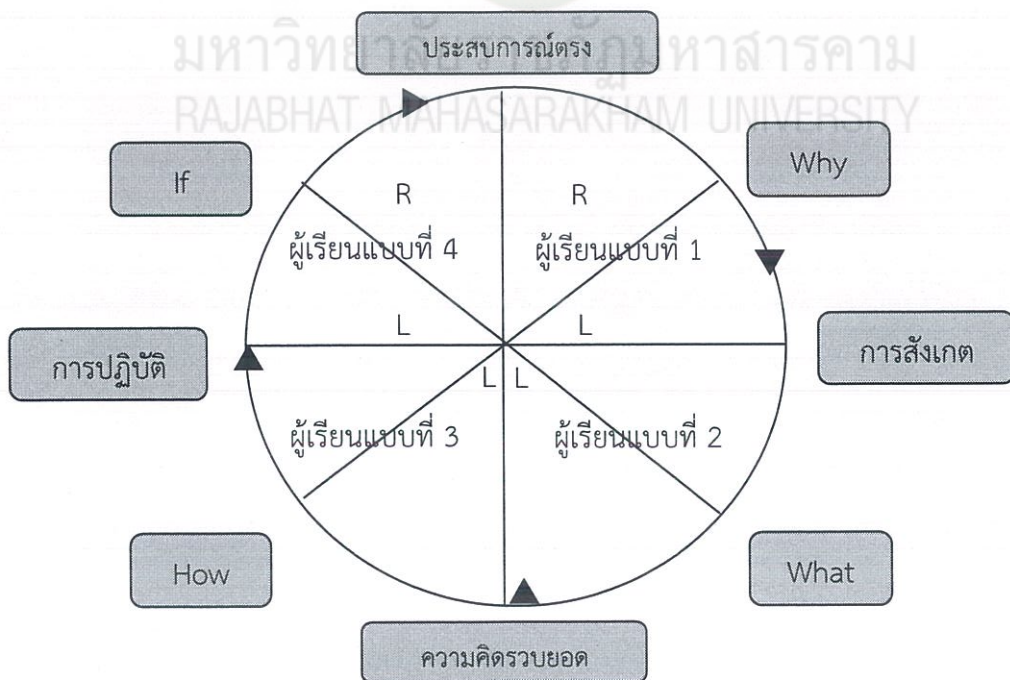
ส่วนที่ 1 ผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ (Imaginative Learners) เป็นผู้เรียนที่เรียนรู้จากประสบการณ์และกระบวนการเฝ้าสังเกตผู้เรียนในกลุ่มนี้จะสงสัยและตั้งคำถามตรงกันว่า “ทำไม”

ส่วนที่ 2 ผู้เรียนที่ถนัดการวิเคราะห์ (Analytic Learners) เป็นผู้เรียนที่เรียนรู้โดยรับรู้จากการสังเกตอย่างไตร่ตรอง ไปสู่การสร้างประสบการณ์นามธรรมหรือความคิดรวบยอด ผู้เรียนในกลุ่มนี้จะตั้งคำถามว่า “อะไร” เราจะเรียนอะไรกัน

ส่วนที่ 3 ผู้เรียนที่ถนัดการใช้สามัญสำนึก (Commonsense Learners) เป็นผู้เรียนที่เรียนรู้จากการรับรู้ความคิดรวบยอดไปสู่การลงมือปฏิบัติที่สะท้อนระดับความเข้าใจของตนเอง ผู้เรียนในกลุ่มนี้จะตั้งคำถามว่า “อย่างไร เราจะเรียนเรื่องนี้อย่างไร

ส่วนที่ 4 ผู้เรียนที่ถนัดการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การลงมือปฏิบัติ (Dynamic Learners) เป็นผู้เรียนที่เรียนรู้และสนุกกับการได้ค้นพบด้วยตนเอง โดยการลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนในกลุ่มนี้จะตั้งคำถาม “ถ้า” ถ้า ... แล้วจะนำไปใช้อย่างไร

จากพื้นที่ภายใต้วงล้อมแห่งการเรียนรู้ ตามเส้นแบ่งของการรับรู้และเส้นแบ่งกระบวนการรับรู้ที่แบ่งผู้เรียนเป็น 4 ประเภทนั้น ได้มีแนวคิดที่จะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อตอบสนองการใช้สมองของผู้เรียนตามบทบาทของสมองซีกซ้ายและซีกขวา เพื่อตอบสนองการพัฒนาศักยภาพทุกด้านของผู้เรียนในลักษณะต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน จึงแบ่งวงล้อมแห่งการเรียนรู้เป็น 8 ส่วนย่อย ๆ โดยมีลักษณะขั้นตอนการเคลื่อนไหวอย่างเป็นลำดับตามศักยภาพทางสมองดังนี้

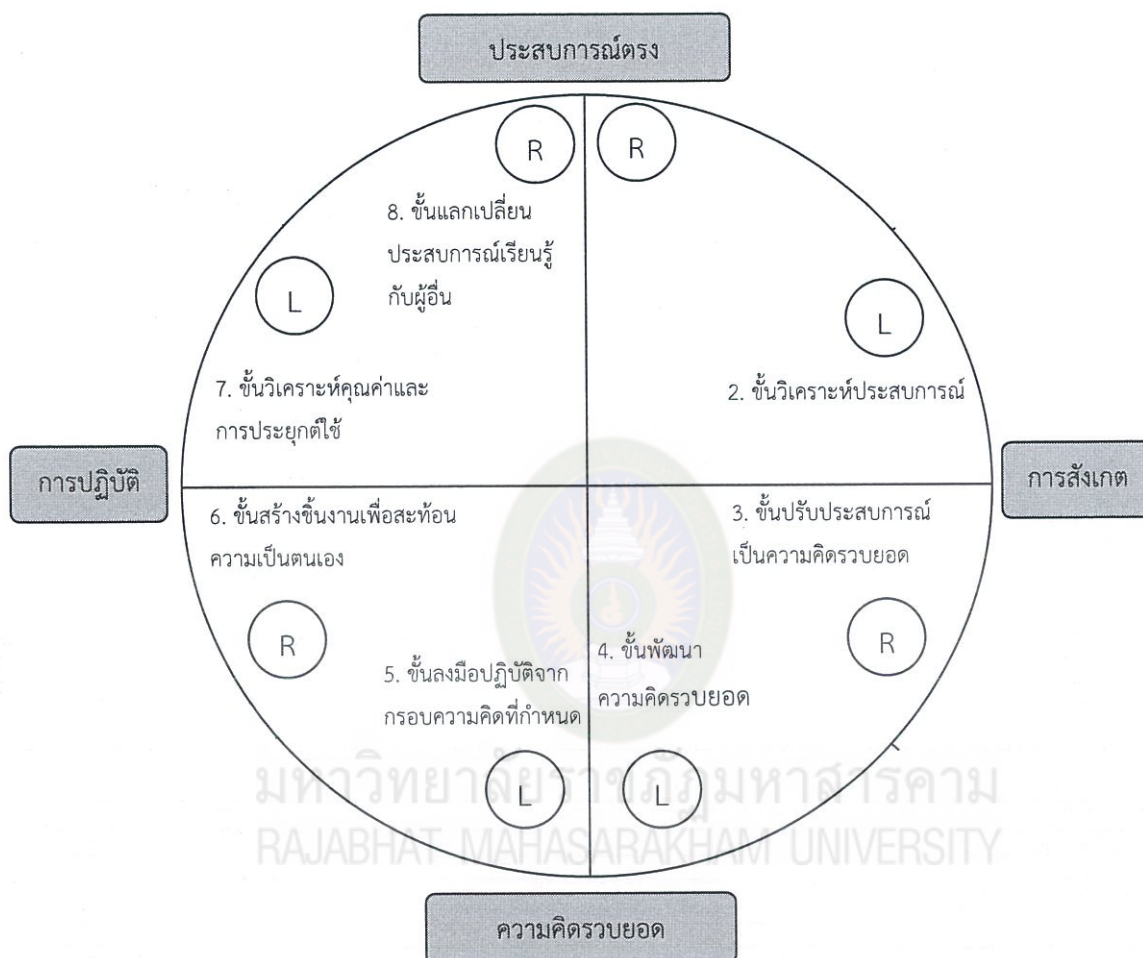


หมายเหตุ : R = Right (กิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกขวา)

L = Left (กิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกซ้าย)

ภาพที่ 2.4 พื้นที่ทั้ง 4 ส่วนที่เกิดจากการตัดกันของแกนการรับรู้และแกนกระบวนการ

จากการแบ่งวงล้อแห่งการเรียนรู้ 8 ส่วน ตามบทบาทของสมองสองซีก ผู้สอนได้กำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากพื้นที่ทั้ง 8 ส่วน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ 8 ขั้นตอน โดยกำหนดขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้



หมายเหตุ : R = Right (กิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกขวา)

L = Left (กิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกซ้าย)

ภาพที่ 2.5 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จากพื้นที่ทั้ง 8 ส่วน.

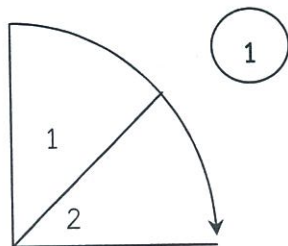
### 2.3.3 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้ที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของกลุ่มผู้เรียน 4 กลุ่ม กับพัฒนาการสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวาว่างสมดุล ได้แก่ ผู้ที่เรียนแบบที่ 1 มีการจินตนาการเป็นหลัก ผู้ที่เรียนแบบที่ 2 มีการเรียนรู้ด้วยการวิเคราะห์และการเก็บรายละเอียดเป็นหลัก ผู้เรียนแบบที่ 3 มีการเรียนรู้ด้วยสามัญ

สำนักหรือประสาทสัมผัส ผู้เรียนแบบที่ 4 มีการเรียนรู้ด้วยการรับรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การลงมือปฏิบัติ ซึ่ง แมคคาร์ธี ได้กำหนดลำดับขั้นของการเรียนรู้ 4 MAT โดยแบ่งวงล้อกระบวนการเรียนรู้ ออกเป็น 8 ขั้นตอน ดังมีรายละเอียดของการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 MAT ดังนี้

**ส่วนที่ 1** ผู้เรียนแบบที่ 1 เรียนรู้จากประสบการณ์และการเฝ้าสังเกตอย่างไตร่ตรอง (Imaginative Learners)

ประสบการณ์ตรง



การสังเกต

เป็นช่วงที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์และกระบวนการเฝ้าสังเกตอย่างไตร่ตรอง มักใช้คำถามว่า “ทำไม” (Why)

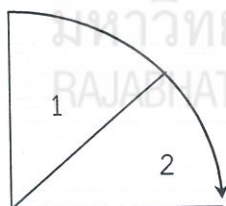
บทบาทของผู้สอน : ผู้คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์สิ่งที่สังเกตได้อย่างไตร่ตรอง

วิธีการจัดกิจกรรม : ใช้คำถามข้อมูลเพื่อให้ผู้เรียนสังเกตการร่วมอภิปรายการให้ผู้เรียนทำกิจกรรม

ในส่วนที่ 1 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่สำคัญถึงการทำงานของสมองซีกขวา และซีกซ้ายของผู้เรียน ได้ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 1** ขั้นสร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน (สมองซีกซ้าย)

ประสบการณ์ตรง



การสังเกต

ผู้สอนควรกระตุ้นความสนใจและแรงจูงใจให้ผู้เรียนคิด

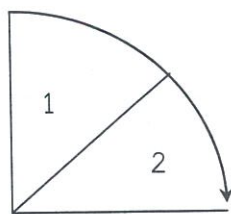
โดยใช้คำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสังเกต การออกไป

ปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมจริงของสิ่งเรียน เป็นขั้นที่เน้น

การจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกขวา

**ขั้นตอนที่ 2** ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ (สมองซีกซ้าย)

ประสบการณ์ตรง

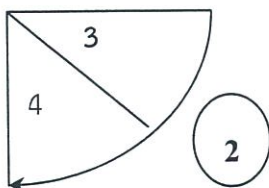


การสังเกต

จากขั้นตอนที่ 1 ที่ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้และสนใจในสิ่งที่เรียนต่อจากนั้นในขั้นที่ 2 นี้ผู้สอนควรให้ผู้เรียนวิเคราะห์หาเหตุผล ฝึกทำกิจกรรมกลุ่มอย่างหลากหลาย เช่น ฝึกเขียนแผนผังมโนคติ (Concept Mapping) ช่วยกันระดมสมองอภิปรายร่วมกันเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกซ้าย

ส่วนที่ 2 ผู้เรียนแบบที่ 2 เรียนรู้จากการสังเกตอย่างไตร่ตรองไปสู่การสร้างความคิดรวบยอด (Analytic Learners)

การสังเกต



สร้างความคิดรวบยอด

เป็นช่วงที่ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการสังเกตอย่างไตร่ตรองไปสู่การสร้างความคิดรวบยอด มักใช้คำถามว่า “อะไร” (What) เช่น เราจะเรียนอะไรกันดี

บทบาทของผู้สอน : เตรียมข้อมูลให้ผู้เรียนควรทราบและสาธิต

วิธีการจัดกิจกรรม : ให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าเนื้อหาที่จะเรียน

จากแหล่งต่าง ๆ เช่น ใบความรู้

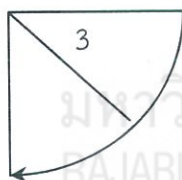
วีดิทัศน์ เล่นเกม ผู้สอนเป็นผู้ให้ข้อมูล

เล่นเกม เป็นต้น

ในส่วนที่ 2 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่สำคัญถึงการทำงานของสมองซีกขวา และซีกซ้ายของผู้เรียน ได้ดังนี้

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด (สมองซีกขวา)

การสังเกต

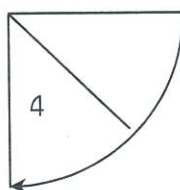


สร้างความคิดรวบยอด

ผู้สอนควรเน้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์อย่างไตร่ตรอง นำความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงกับข้อมูล ที่ได้ศึกษาค้นคว้าโดยจัดระบบการวิเคราะห์เปรียบเทียบการจัดลำดับความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียน เป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกขวา

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด (สมองซีกซ้าย)

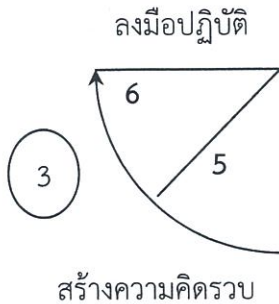
การสังเกต



สร้างความคิดรวบยอด

ผู้สอนผู้สอนควรให้ทฤษฎี หลักการที่ลึกซึ้งโดยเฉพาะรายละเอียดของข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและพัฒนาความคิดรวบยอดของตนเองในเรื่องที่เรียนกิจกรรมควรเป็นกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนค้นคว้าจากใบความรู้ แหล่งวิทยาการ ห้องปฏิบัติการสาธิต การทดลองการใช้ห้องสมุด วีดิทัศน์ สื่อประสมต่าง ๆ เป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกซ้าย

ส่วนที่ 3 ผู้เรียนแบบที่ 3 สร้างความคิดรวบยอดไปสู่การลงมือปฏิบัติ และสร้างชิ้นงาน  
ในลักษณะเฉพาะตัว (Commonsense Learners)



เป็นช่วงที่ผู้เรียนจะสร้างความคิดรวบยอด (มโนคติ) ไปสู่การลงมือปฏิบัติกิจกรรม การทดลอง ตามความคิดของตนเองและสร้างชิ้นงานที่เป็นลักษณะเฉพาะตัว

บทบาทของผู้สอน : ผู้คอยแนะนำชี้แนะ(Coach)

และผู้อำนวยความสะดวก(Facilitator)

แก่ผู้เรียน

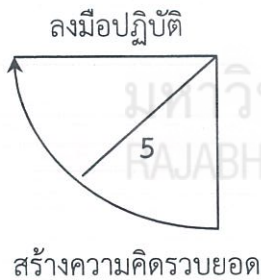
วิธีการจัดกิจกรรม : ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติทดลอง

สรุปผลการทดลองทำแบบฝึกหัด

ตามความเหมาะสมของเนื้อเรื่องที่เรียน

ในส่วนที่ 3 สามารถแบ่งสี่ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่คำนึงถึงการทำงานของสมองซีกขวาและซีกซ้ายของผู้เรียน ได้ดังนี้

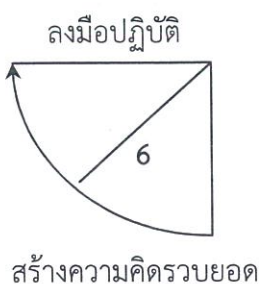
ขั้นตอนที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด (สมองซีกซ้าย)



ผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากใบงาน

การทดลอง ทำแบบฝึกหัด การสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรมสรุปผล การทดลองที่ถูกต้องชัดเจน โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถาม ข้อสงสัยก่อนปฏิบัติกิจกรรม ฝึกเลือกใช้อุปกรณ์บันทึกผลการทดลอง โดยผู้สอนจะเป็นพี่เลี้ยงเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกซ้าย

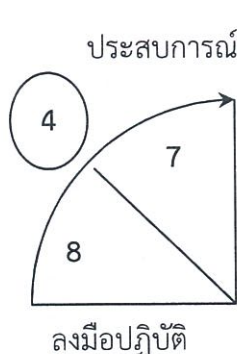
ขั้นตอนที่ 6 ขั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตนเอง (สมองซีกขวา)



ผู้สอนต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถตนเองตามความถนัด ความสนใจเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานตามจินตนาการของตนเองที่แสดงถึงความเข้าใจในเนื้อหาวิชา ที่เรียนให้เห็นเป็นรูปธรรมในรูปแบบต่าง ๆ โดยเลือกวิธีการนำเสนอผลงานในลักษณะเฉพาะตัวชิ้นงานที่สร้างอาจเป็นภาพวาด นิทาน สมุดรวบรวมสิ่งที่เรียน สิ่งประดิษฐ์ แผ่นพับ เป็นต้น เป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกขวา



ส่วนที่ 4 ผู้เรียนแบบที่ 4 เรียนรู้จากประสบการณ์รูปธรรมไปสู่การลงมือปฏิบัติในชีวิตจริง (Dynamic Learners)



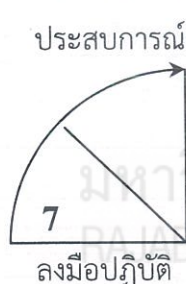
เป็นช่วงที่ผู้เรียนได้นำเสนอผลงานของตนเอง โดยสอดแทรกการอภิปรายถึงปัญหาอุปสรรคในการปฏิบัติกิจกรรม วิธีการแก้ไขปัญหาเพื่อปรับปรุงชิ้นงานจนสำเร็จและเป็นประโยชน์ต่อตนเอง ซึ่งสามารถบูรณาการประยุกต์ใช้เชื่อมโยงกับชีวิตจริง / อนาคต

บทบาทของผู้สอน : ให้คำแนะนำ ร่วมประเมินผลงาน  
แนะนำวิธีการปรับปรุงผลงาน และการรวบรวมผลงาน

บทบาทของผู้เรียน : ผู้เรียนนำเสนอชิ้นงานที่ปรับปรุง  
อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น

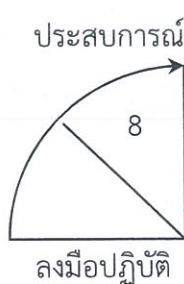
ในส่วนที่ 4 สามารถแบ่งขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็น 2 ขั้นตอนที่สำคัญถึงของการทำงานของสมองซีกขวา และซีกซ้ายของผู้เรียน ได้ดังนี้

**ขั้นตอนที่ 7** ชั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้ (สมองซีกซ้าย)



ประสบการณ์ตรง ผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ชิ้นงานของตนเองโดยอธิบายขั้นตอนการทำงาน ปัญหาอุปสรรคในการทำงาน ทำงานและวิธีการแก้ไข โดยบูรณาการ การประยุกต์ใช้เพื่อเชื่อมโยงกับชีวิตจริง/อนาคต ซึ่งอาจวิเคราะห์ชิ้นงานในรูปกลุ่มย่อยหรือกลุ่มใหญ่ก็ได้ตามความเหมาะสมเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมพัฒนาสมองซีกซ้าย

**ขั้นตอนที่ 8** ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น (สมองซีกซ้าย)



ประสบการณ์ตรง เป็นขั้นสุดท้ายซึ่งผู้สอนควรให้ผู้เรียนได้นำผลงานของตนเองมานำเสนอหรือจัดแสดงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การจัดนิทรรศการป้ายนิเทศ เพื่อให้เพื่อน ๆ ได้ชื่นชมถือเป็นการแบ่งปันโอกาสทางด้านความรู้และประสบการณ์ให้ผู้อื่น ในขั้นนี้ควรรับฟังการวิพากษ์วิจารณ์อย่างสร้างสรรค์ ยอมรับฟังความคิดเห็นเป็นขั้นที่เน้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาสมองซีกขวา

## 2.4 การคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นสิ่งที่นักการศึกษาทั่วไป มีความคิดเห็นสอดคล้องกันว่าเป็นสิ่งสำคัญในการจัดการศึกษาทุกระดับ ได้ให้ความหมายและองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ วิธีการสอนและเทคนิคการสอนคิดวิเคราะห์ และการวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

### 2.4.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดขั้นสูง เกิดจากการทำงานของสมองซีกซ้าย เมื่อได้ข้อมูลสมองจะจำแนกแยกแยะความเหมือนและความแตกต่างเชื่อมโยงเหตุและผลของเรื่องที่เกิดขึ้น ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

กระทรวงศึกษาธิการ (2545ก, น. 10) กล่าวว่า การวิเคราะห์ คือ การจัดระบบข้อมูล การตีความ การวิเคราะห์ การสรุป การประเมิน และการนำเสนอข้อมูล โดยให้สามารถสื่อสารออกมาในรูปแบบต่าง ๆ โดยเฉพาะการเขียน และการพูดที่สื่อความหมายกับผู้อื่นบนพื้นฐานที่มีเหตุผลและหลักการ เพื่อใช้สนับสนุนและประกอบการพิจารณาตัดสินใจใด ๆ ของบุคคลและสังคมได้อย่างชาญฉลาดและมีประสิทธิภาพ ซึ่งการสอนคิดวิเคราะห์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมดังกล่าว เป็นส่วนหนึ่งของทักษะย่อยและกระบวนการคิดวิเคราะห์ คือ มีการรวบรวมข้อมูลเพื่อนำมาจัดระบบ หรือเรียบเรียงให้เข้าใจง่าย กำหนดแนวทางการวิเคราะห์ และสรุปเป็นคำตอบ

ราชบัณฑิตยสถาน (2546, น. 1071) วิเคราะห์ หมายถึง ใ้ใคร่ครวญ แยกออกเป็นส่วน ๆ เพื่อศึกษาให้ถ่องแท้

สุพน ทิมอ่ำ (2548, น. 1) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า ความสามารถแยกแยะข้อมูลเรื่องราว เหตุการณ์ หรือส่วนประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่อยู่รอบตัวออกเป็นส่วนย่อย ๆ ตามหลักการหรือเกณฑ์ที่กำหนดให้ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ความจริง หรือความสำคัญในสิ่งนั้น ๆ นำไปใช้แก้ปัญหาใช้ประเมินค่าตัดสินใจและใช้สร้างสรรค์สิ่งใหม่

ทิสนา แคมมณี (2550, น. 403) ได้ให้ความหมายของคำว่า คิดวิเคราะห์ คือ การคิดที่ต้องใช้คำตอบแยกแยะข้อมูล และหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่แยกแยะนั้น หรืออีกนัยหนึ่งคือการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนสามารถจับได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุ เหตุผล หรือแรงจูงใจที่อยู่เบื้องหลังปรากฏการณ์ใดปรากฏการณ์หนึ่ง

ทิสนา แคมมณี (2550, น. 302, อ้างถึงใน ชัยอนันต์ สมุทรวณิช, 2542) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นการฝึกให้ผู้เรียนแสวงหาข้อเท็จจริง ดูตรรกะ หาทิศทาง หาเหตุผล และมุ่งแก้ปัญหา

จากความหมายการคิดวิเคราะห์ของนักวิชาการดังกล่าว สรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถทางปัญญา และพฤติกรรมของบุคคลในการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล โดยสามารถ จำแนกแยกแยะประเด็นปัญหา ว่าอะไรเป็นปัญหา อะไรเป็นสาเหตุของปัญหา และหาความสัมพันธ์ ของส่วนย่อยนั้น

#### 2.4.2 องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดขั้นสูง เกิดจากการทำงานของสมองซีกซ้าย เมื่อได้รับข้อมูล สมอง จะจำแนกแยกแยะความเหมือนและความแตกต่าง เชื่อมโยงเหตุและผลของเรื่องที่เกิดขึ้น ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540, น. 44) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบ ของการคิดวิเคราะห์ ที่ผู้เรียนต้องดำเนินการ ดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ
2. การกำหนดมิติ หรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์ โดย
  - 2.1 อาศัยความรู้เดิม หรือประสบการณ์เดิม และ/หรือ
  - 2.2 อาศัยการค้นพบลักษณะ หรือคุณสมบัติร่วมของกลุ่มข้อมูลบางกลุ่ม
3. การกำหนดหมวดหมู่ในมิติ หรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์
4. การแจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่ โดยคำนึงถึงความเป็นตัวอย่าง เหตุการณ์ การเป็นสมาชิก หรือความสัมพันธ์เกี่ยวข้องโดยตรง
5. การนำข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดลำดับ เรียงลำดับ หรือ จัดระบบให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ
6. การเปรียบเทียบข้อมูลระหว่างแต่ละหมวดหมู่ ในแง่ของความสอดคล้องความ ขัดแย้ง ความมาก-น้อย ผลทางบวก-ผลทางลบ ความเป็นเหตุ-เป็นผล ลำดับความต่อเนื่อง

สุพน ทิมอ้า (2548, น. 3-4) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. ความสามารถในการตีความ
2. ความรู้และความเข้าใจในเรื่องที่จะวิเคราะห์
3. ความช่างสังเกต สงสัย ช่างถาม มีขอบเขตของคำถาม คือ ใคร ทำอะไร ที่ไหน เมื่อไร เพราะเหตุใด อย่างไร
4. ความสามารถในการหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล สามารถค้นหาคำตอบได้

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น. 17) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ประการ ดังนี้

1. สิ่งที่กำหนดให้ เป็นสิ่งสำเร็จรูปที่กำหนดให้วิเคราะห์ เช่น วัตถุ สิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

2. หลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหา ลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจจะเป็นลักษณะความสัมพันธ์ ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน เป็นต้น

3. การค้นหาความจริงหรือความสำคัญ เป็นการพิจารณาส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ตามหลักการหรือกฎเกณฑ์ แล้วทำการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุป

จากองค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์ สรุปได้ว่า องค์ประกอบของการคิดวิเคราะห์เป็นการจัดระบบข้อมูล จำแนกแจกแจงข้อมูล หาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลจากข้อมูลที่กำหนดให้

### 2.4.3 วิธีและเทคนิคการสอนของการคิดวิเคราะห์

การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดโดยใช้สมองซีกซ้ายเป็นหลัก เป็นการคิดเชิงลึกลับคิดอย่างละเอียด จากเหตุไปสู่ผล ตลอดจนการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุและผล ซึ่งนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงวิธีการสอนและเทคนิคการสอนคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2548, น. 143) ได้เสนอแนะการเรียน เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

วิธีการให้นักเรียนมีความคุ้นเคย และฝึกฝนการใช้ทักษะการคิดวิเคราะห์อยู่เสมอ วิธีหนึ่งก็คือ การใช้ใบแนะนำการเรียน ซึ่งคำถามอาจเรียงเรียงโดยมีลักษณะ ดังนี้

ใคร	ใครที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับบ้าง ใครอาจจะเป็นบุคคล กลุ่มบุคคล บริษัท ชาติอะไร เหตุการณ์อะไร
เมื่อไร	เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นเมื่อไร
ที่ไหน	เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นที่ไหน
อย่างไร	เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นอย่างไร มีเหตุการณ์ย่อย ๆ เป็นลำดับเกิดขึ้น และเกิดเป็นเหตุการณ์ใหญ่หรือไม่ อย่างไร
ทำไม	ทำไมเหตุการณ์นี้จึงเกิดขึ้น อะไรเป็นตัวกระตุ้นประชาชน ผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร เหตุการณ์นี้มีผลอย่างไรที่แตกต่างไปจากสภาพที่ยังไม่ได้เกิดเหตุการณ์นี้ เหตุการณ์นี้มีผลกระทบต่อใครบ้าง เหตุการณ์นี้มีผลกระทบต่อนักเรียนหรือไม่ อย่างไร
	การตอบคำถามอาจเขียนเป็นประโยคที่ได้ใจความ เรียงลำดับ ก่อนหลังตามสมควรแก่เหตุผล ให้ได้ใจความหนึ่งย่อหน้า

คำหามาน คนไค (2544, น. 214-215) ได้เสนอแนวปฏิบัติในการฝึกให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ เป็นดังนี้

1. เริ่มจากของจริงใกล้ตัว ฝึกวิเคราะห์ของจริง เช่น แจกกัน ดอกไม้ ครูตั้งคำถามให้ผู้เรียนตอบ นี่คืออะไร มีดอกไม้อะไรบ้าง มีกี่ดอก มีกี่สี ใครเป็นคนจัด เอาดอกไม้มาจากไหน จัดเมื่อไร ราคาเท่าไร คาดว่าจะอยู่ได้กี่วัน

2. ฝึกจากสื่อ ใช้รูปภาพ โปสเตอร์ หรือสื่ออื่นไปเป็นแบบฝึก เช่น ให้อุภาพโปสเตอร์ และตอบคำถาม มีอะไรในภาพ มีคนกี่คน มีรถกี่คัน ใครกำลังทำอะไร ทำไมจึงทำเช่นนั้น เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นที่ไหน เมื่อไร ให้ตอบปากเปล่า และเขียนตอบในใบงานเป็นรายคน เตรียมแบบฝึกเช่นนี้ไว้มาก ๆ

3. ฝึกจากเหตุการณ์จริง ทำใบงานเป็นคำถามให้ผู้เรียนเขียนตอบ เมื่อได้สัมผัสกับสถานการณ์จริง เช่น ไปดูขบวนแห่ ไปเที่ยวงานวัด ไปดูสวนสัตว์ ตั้งคำถามหลากหลายให้ตอบตามที่เห็น เช่น ขบวนแห่อะไร เนื่องในโอกาสใด มีอะไรในขบวน มีรถในขบวนกี่คัน แห่จากไหนไปถึงไหน แล้วนำผลการวิเคราะห์ของทุกคนมาอภิปรายสรุป

4. ฝึกวิเคราะห์ข่าวสาร ให้อ่านวิเคราะห์เหตุการณ์เรื่องราวข่าวสารที่ได้ อ่าน ได้ฟัง หรือได้รับรู้จากสื่อหรือจากบุคคล รวมทั้งข่าวลือร่วมกันตั้งประเด็นคำถาม ให้ตอบเป็นรายคน ให้ตอบอย่างเสรี รับฟังทุกคำตอบ อภิปราย และสรุปเป็นของกลุ่ม

ชาตรี สำราญ (2548, น. 40-41) กล่าวถึง การสอนให้ผู้เรียนรู้จักคิดวิเคราะห์ มีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1. ครูจะต้องฝึกให้เด็กหัดคิดตั้งคำถาม โดยยึดหลักสากลของคำถาม คือ ใคร อะไร ที่ไหน เมื่อไร เพราะเหตุใด อย่างไร

2. เมื่อนักเรียนสามารถเรียนรู้วิธีการตั้งคำถามคิดวิเคราะห์ และค้นหาคำตอบด้วยตนเองได้แล้ว ก็ฝึกให้หาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล โดยการดูข้อมูลแล้วตั้งคำถามเจาะลึกลงไปว่า

- 2.1 เหตุใดจึงเกิดสิ่งนี้ขึ้นมา
- 2.2 สิ่งนี้มีความเชื่อมโยงกับสิ่งใด หรือเรื่องใดบ้าง
- 2.3 มีอะไรเข้ามาเกี่ยวข้องกับสิ่งนี้บ้าง เกี่ยวข้องกันอย่างไร
- 2.4 เมื่อเรื่องนี้เกิดขึ้นแล้วมีผลกระทบกันอย่างไร ด้านใด อย่างไรบ้าง
- 2.5 สาเหตุใดที่ทำให้สิ่งนี้มีผลกระทบกันได้
- 2.6 บอกได้ไหมว่ามีองค์ประกอบใดบ้าง ที่ส่งผลให้เกิดเหตุนี้ขึ้นมา
- 2.7 เหตุที่เกิดขึ้นมานั้น มีกระบวนการหรือขั้นตอนอย่างไรบ้าง
- 2.8 เราจะสามารถหาแนวทางแก้ไขปัญหานั้นได้อย่างไร
- 2.9 คิดว่าถ้าเราแก้ไขหรือปล่อยไว้จะเกิดอะไรขึ้นในอนาคต

สุพน ทิมอ่ำ (2548, น. 9-10) กล่าวถึง เทคนิคการคิดวิเคราะห์เป็นการคิดขั้นสูงคิดอย่างละเอียด คิดเชิงลึก เชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล ข้อโต้แย้ง จากเหตุไปสู่ผล ดังนี้

1. เทคนิคการตั้งคำถามเชิงเงื่อนไข ความถี่ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น จัดลำดับขั้นตามความสำคัญ เปรียบเทียบ เช่น ถ้า...จะเกิด

- 1.1 ถ้าไม่มีผู้ชายในโลกนี้ อะไรจะเกิดขึ้น
- 1.2 ถ้าไม่มีควีนพิซ จะเกิดประโยชน์อย่างไร

จำนวน

เป็นไปได้หรือไม่ว่า สีนามิจะเกิดขึ้น 2 ครั้งในปีนี้

ลำดับความสำคัญ

อะไรสำคัญที่สุดสำหรับชีวิตมนุษย์

การเปรียบเทียบ

ระหว่างผู้หญิงกับผู้ชายใครขยันกว่ากัน

2. เทคนิค 5W 1H

- 2.1 ใคร (Who)
- 2.2 อะไร (What)
- 2.3 ที่ไหน (Where)
- 2.4 เมื่อไร (When)
- 2.5 เพราะเหตุใด (Why)
- 2.6 อย่างไร (How)

สุวิทย์ มูลคำ (2550, น. 21-22) กล่าวถึง เทคนิคการคิดวิเคราะห์อย่างง่ายที่นิยมใช้ คือ

5W 1H

1. What (อะไร) ปัญหาหรือสาเหตุที่เกิดขึ้น
  - 1.1 เกิดอะไรขึ้นบ้าง
  - 1.2 มีอะไรเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้
  - 1.3 สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์นี้คืออะไร
2. Where (ที่ไหน) สถานที่หรือตำแหน่งที่เกิดเหตุ
  - 2.1 เรื่องนี้เกิดขึ้นที่ไหน
  - 2.2 เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นที่ใดมากที่สุด
3. When (เมื่อไร) เวลาที่เหตุการณ์นั้นได้เกิดขึ้น หรือจะเกิดขึ้น
  - 3.1 เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นเมื่อไร
  - 3.2 เวลาใดบ้างที่สถานการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นได้

4. Why (ทำไม) สาเหตุหรือมูลเหตุที่ทำให้เกิดขึ้น
  - 4.1 เหตุใดต้องเป็นคนนี้ เป็นเวลานี้ เป็นสถานที่นี้
  - 4.2 เพราะเหตุใดเหตุการณ์นี้จึงเกิดขึ้น
  - 4.3 ทำไมจึงเกิดเรื่องนี้
5. Who (ใคร) บุคคลสำคัญเป็นตัวประกอบหรือเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องที่จะได้รับผลกระทบ

ทั้งด้านบวกและด้านลบ

- 5.1 ใครอยู่ในเหตุการณ์บ้าง
- 5.2 ใครน่าจะเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้บ้าง
- 5.3 เหตุการณ์นี้เกิดขึ้น ใครได้ผลประโยชน์ ใครเสียผลประโยชน์

6. How (อย่างไร) รายละเอียดของสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วหรือกำลังจะเกิดขึ้นว่ามีความเป็นไปได้ในลักษณะใด

- 6.1 เขาทำสิ่งนี้ได้อย่างไร
- 6.2 เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นได้อย่างไร
- 6.3 มีหลักในการพิจารณาคนดีอย่างไรบ้าง

จากวิธีการสอนและเทคนิคการสอนคิดวิเคราะห์ของนักวิชาการดังกล่าว สรุปได้ว่า การฝึกคิดวิเคราะห์ครูต้องฝึกให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์ แยกแยะข้อมูลที่พบด้วยการใช้คำถามกระตุ้นบ่อย ๆ ผู้เรียนติดเป็นนิสัย เป็นคนช่างคิด ช่างสงสัย ช่างถาม และตั้งคำถามเป็น มีการสรุปอภิปรายสิ่งที่ได้ศึกษาอย่างมีเหตุผล

#### 2.4.4 การวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์

การวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจเป็นเรื่องราวหรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสภาพความเป็นจริง ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความสามารถในการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

ไสว พักขาว (2542, น. 277-278) ได้สรุปองค์ประกอบของความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลไว้ ดังนี้

1. การวิเคราะห์โครงสร้างการออกแบบ
  - 1.1 พิจารณาจุดมุ่งหมายหรือการใช้อย่างไร
  - 1.2 สิ่งประดิษฐ์มีโครงสร้างอย่างไร
    - 1.2.1 ประกอบด้วยส่วนใดบ้าง แต่ละส่วนเพื่ออะไร
    - 1.2.2 ทำมาจากวัสดุอะไร เหตุใดวัสดุที่ใช้จึงดีกว่าวัสดุอื่นที่อาจนำมาใช้
    - 1.2.3 มีรูปทรงอย่างไร เหตุใดรูปทรงเช่นนี้จึงดีกว่ารูปทรงแบบอื่น

1.3 สิ่งประดิษฐ์ชิ้นนี้ มีส่วนใดแข็งแรงทนทาน และส่วนใดไม่แข็งแรง

2. การวิเคราะห์ข้อเท็จจริงหรือความคิดเห็น

2.1 ข้อความที่เป็นข้อเท็จจริงมีลักษณะดังนี้ เกิดขึ้นในปัจจุบันหรือเกิดขึ้นแล้วในอดีต เกี่ยวกับจำนวนหรือการวัด เกิดจากประสบการณ์ของคนส่วนใหญ่

2.2 ข้อความเป็นความคิดเห็นมีลักษณะดังนี้ อาจเกิดขึ้นในอนาคตเกิดจากความเชื่อ ความรู้สึก การเดาของบางคน

3. การวิเคราะห์ การเขียน ข้อสรุป ข้อเท็จจริงเป็นข้อสรุปที่เป็นจริง การสรุปรวบยอดเป็นการสรุปที่เป็นจริง

3.1 ข้อความที่เป็นข้อสรุป มีลักษณะดังนี้ คนรู้สึกอย่างไร เป็นสิ่งที่พึงจะทำ เป็นสิ่งที่จะสังเกตได้ มีความพยายาม โหมชนา

3.2 ข้อความที่เป็นข้อเท็จจริง มีลักษณะดังนี้ เป็นจำนวนที่สังเกตได้เป็นชื่อสิ่งของที่สังเกตได้ เป็นสิ่งที่คนสวมใส่หรือใช้

3.3 การสรุปข้อความที่มีข้อสันนิษฐานไม่แน่ใจควรระบุข้อสันนิษฐานนั้นไว้

4. การวิเคราะห์ การระบุเหตุผล การด่วนสรุปหรือขยายในสิ่งที่ยากแก่การพิสูจน์ ถือว่าเป็นการใช้เหตุผลที่ไม่ดี ขณะที่กำลังวิเคราะห์เหตุผลที่ไม่ดี ต้องอ่านข้อความด้วยความระมัดระวัง แล้วถามตนเอง ดังนี้

4.1 ข้อความนั้นตกลงว่า ส่วนรวมและส่วนย่อยมีคุณลักษณะเดียวกันไหม

4.2 ข้อความนั้นตกลงว่า คุณลักษณะที่เป็นไปโดยอัตโนมัติ มาจากคุณลักษณะ

อื่นหรือเปล่า

4.3 ข้อความนั้นตกลงว่า บางสิ่งที่เกิดขึ้น เพราะมีสิ่งเฉพาะเจาะจงเกิดขึ้นก่อน

4.4 ข้อความนั้นตกลงว่า กรณีตัวอย่างหนึ่งมีคุณลักษณะเดียวกันกับกลุ่ม

5. การวิเคราะห์เป็นเหตุเป็นผล

เหตุ – เป็นเหตุผลของการเกิดปรากฏการณ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

ผล – จะไม่เกิดขึ้น ถ้าไม่มีมูลเหตุและเหตุจะต้องเกิดขึ้นก่อน

5.1 ต้องระบุให้ได้ว่าการกระทำหรือเหตุการณ์สองอย่างที่เกิดขึ้นความสัมพันธ์กัน

5.2 ตรวจสอบว่าการกระทำหนึ่ง มักจะเกิดภายหลังการเกิดเหตุการณ์หรือการกระทำอีกอย่างหนึ่ง ถ้าไม่ใช่แสดงว่าไม่มีความสัมพันธ์เชิงเหตุและผล

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543, น. 106-135) กล่าวว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คือ การมีเหตุผลในการคิด ดังนั้นการออกข้อสอบจึงควรเป็นข้อสอบให้ผู้ตอบคิดหาความสัมพันธ์เกี่ยวข้องของตัวแปรจากสถานการณ์ที่สมมุติขึ้นมา แม้กระทั่งชื่อ สถานที่ เหตุการณ์เป็นการสมมุติขึ้นมาทั้งสิ้น การสร้างสถานการณ์จึงต้องเขียนให้มีความเกี่ยวพันกัน และให้มีความซับซ้อน



มีฉะนั้นผู้อ่านจะไม่ได้ใช้ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ดังนั้นการเขียนข้อสอบประเภทนี้จึงควรจะได้ผ่านการวิพากษ์วิจารณ์ก่อนอย่างดี ทั้งผู้รู้ด้านภาษาและด้านการเขียนข้อสอบ มีฉะนั้นแล้วคำตอบที่ถูกจะมีความไม่แน่นอน

สุพน ทิมอ่ำ (2548, น. 5) กล่าวถึง พฤติกรรมบ่งชี้ความสามารถการคิดวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. สามารถแยกแยะส่วนประกอบต่าง ๆ ของสิ่งที่วิเคราะห์
2. สามารถแจกแจงรายละเอียดของส่วนประกอบต่าง ๆ ของสิ่งที่คิดวิเคราะห์
3. สามารถจัดโครงสร้างความสัมพันธ์ขององค์ประกอบใหญ่ องค์ประกอบย่อย
4. สามารถนำเสนอข้อมูลการวิเคราะห์ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

จากการวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ของนักวิชาการต่าง ๆ สรุปได้ว่าการวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นการศึกษา เพื่อหาระดับความสามารถในการจำแนกแยกแยะ ส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ว่ามีจุดมุ่งหมายอะไร แต่ละเหตุการณ์ มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันอย่างไร และสรุปความจากเหตุการณ์ได้อย่างไร การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดโดยใช้สมองซีกซ้ายเป็นหลัก เป็นการศึกษาเชิงลึก คิดอย่างละเอียด จากเหตุไปสู่ผล ตลอดจนการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุและผล โดยสามารถพิจารณา แยกแยะสาเหตุของปัญหา บอกความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบใหญ่และองค์ประกอบย่อยของเหตุการณ์ สถานการณ์ของเรื่องที่ศึกษาได้อย่างเป็นระบบ สามารถเชื่อมโยงบุคคล เวลา สถานที่ และเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องได้ถูกต้อง สรุปคำตอบตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และเสนอแนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมได้

## 2.5 ความพึงพอใจ

### 2.5.1 ความหมายของความพึงพอใจ

บุญมั่น ธนาศุภวัฒน์ (2537, น.158, อ้างถึงใน สมศักดิ์ ศรีรุ่งเรือง, 2552, น.78) คือ ความพึงพอใจ หมายถึง เจตคติทางบวกของบุคคลที่มีต่องาน หรือกิจกรรมที่เขาทำซึ่งเป็นผลให้บุคคลเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญและกำลังใจในการทำงาน สิ่งเหล่านี้จะมีผลต่อประสิทธิภาพและประสิทธิผลของการทำงาน ซึ่งส่งผลต่อความสำเร็จและเป็นไปตามเป้าหมายขององค์กร

ถนอมทรัพย์ มะลิซ้อน (2540, อ้างถึงใน สมศักดิ์ ศรีรุ่งเรือง, 2552, น. 78) กล่าวว่า ความพึงพอใจ คือ ความรู้สึกนึกคิดหรือทัศนคติของผู้ปฏิบัติงานแต่ละคนที่มีต่องานและปัจจัยหรือองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับงานนั้น ๆ จนสามารถตอบสนองความต้องการขั้นพื้นฐานทั้งร่างกายและจิตใจ ตลอดจนสามารถลดความเครียดของผู้ปฏิบัติงานให้ต่ำลงได้

สุภาลักษณ์ ชัยอนันต์ (2540) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกส่วนตัวที่รู้สึกเป็นสุขหรือยินดีที่ได้รับการตอบสนองความต้องการในสิ่งที่ขาดหายไปหรือ สิ่งที่ทำให้เกิดความไม่สมดุล ความพึงพอใจเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมที่จะแสดงออกของบุคคล ซึ่งมี ผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมนั้น ๆ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2542 (2542, น. 775) กล่าวว่า ความพึงพอใจ คือ ทัศนคติอย่างหนึ่งที่เป็นนามธรรมไม่สามารถมองเห็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความ พึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตได้ด้วยการแสดงออกที่ค่อนข้างจะสลับซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัด ความพึงพอใจโดยตรงแต่สามารถวัดโดยทางอ้อม โดยการวัดความคิดเป็นของบุคคลเหล่านั้นและ การแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริงจะสามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้

อุทัยวรรณ สุกใจ (2545) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกหรือทัศนคติของ บุคคลที่มีต่อ สิ่งใดสิ่งหนึ่งโดยอาจจะเป็นในเชิงประมาณค่า ว่าความรู้สึกหรือทัศนคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด นั้นเป็นไปในทางบวกหรือลบ

Morse (1955, p. 27, อ้างถึงใน สมศักดิ์ ศรีรุ่งเรือง, 2552, น.77) ได้ให้ความหมายว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถคลายเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิด ความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดนี้มีผลมาจากความต้องการ ของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนองความเครียดก็จะลด น้อยลงหรือหมดไปความพึงพอใจก็จะมากขึ้น

Strauss and Sayles (1960, pp. 5-6, อ้างถึงใน สมศักดิ์ ศรีรุ่งเรือง, 2552, น. 77) ได้ให้ความเห็นว่าความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกพอใจในงานที่ทำ เต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้สำเร็จ ตามวัตถุประสงค์

Vroom (1964, p. 99, อ้างถึงใน สมศักดิ์ ศรีรุ่งเรือง, 2552, น. 77) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ทำที่หรือทัศนคติที่ดีต่อกิจกรรม

Applewhite (1965, p. 6, อ้างถึงใน สมศักดิ์ ศรีรุ่งเรือง, 2552, น. 77) ได้กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน รวมไปถึงความพึงพอใจสภาพแวดล้อม ทางกายภาพด้วยการมีความสุข ที่ทำงานร่วมกับคนอื่นที่เข้ากันได้ มีทัศนคติที่ดีต่องานด้วย

Wallerstian (1971, p. 256, อ้างถึงใน สมศักดิ์ ศรีรุ่งเรือง, 2552, น. 77) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับความสำเร็จตามจุดมุ่งหมาย และได้อธิบายว่า ความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยาที่ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่า มีหรือไม่มี สังเกตพฤติกรรม การที่จะทำให้นักเกิดความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัยและองค์ประกอบ ที่เป็นสาเหตุของความพึงพอใจนั้น

Godden (1997, p. 161, อ้างถึงใน สมศักดิ์ ศรีรุ่งเรือง, 2552, น.78) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

จากความหมายดังกล่าว ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง เจตคติเชิงบวกที่มีต่องานหรือสิ่งหนึ่งสิ่งใดซึ่งตรงกับความต้องการของบุคคลนั้น ๆ โดยสามารถวัดได้จากการสังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของแต่ละบุคคลนั่นเอง

## 2.5.2 แนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

อรพิน จิรวัดนศิริ (2541, น. 19-20 อ้างถึงใน Katz, 1983, p. 163) กล่าวถึง ทฤษฎีการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจจากสื่อเป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับผู้บริโภค หรือผู้รับสาร โดยผู้รับสารจะอยู่ในฐานะเป็นผู้กระทำการเลือกใช้สื่อ ซึ่งนับได้ว่าเป็นมุมมองที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมที่ไม่ให้ความสำคัญกับผู้รับสาร เพราะแต่เดิมผู้รับสารถูกมองว่าเป็นผู้ถูกกระทำ แคทซ์ ได้ศึกษาและอธิบาย เรื่องการใช้ประโยชน์และการได้รับความพึงพอใจจากสื่อ ปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับผู้รับสารซึ่งแคทซ์และคณะให้ความสนใจ คือ

1. สภาพทางสังคมและลักษณะทางจิตวิทยาของผู้รับสาร (Need, Expectation of the Mass Media)
2. ความต้องการและความคาดหวังในการใช้สื่อของผู้รับสื่อ (The Social and Psychological Origins)

ทั้งสองปัจจัยนี้นำไปสู่พฤติกรรมกรรมการเปิดรับของผู้รับสารที่แตกต่างกัน อันเป็นผลมาจากความพึงพอใจที่แตกต่างกัน

สมศักดิ์ ศรีรุ่งเรือง (2552, น. 79-80, อ้างถึงใน รัตนา แสงแก่นเพชร, 2543, น. 11) ได้ทำการศึกษาทฤษฎีที่เป็นมูลเหตุที่ทำให้เกิดความพึงพอใจ เรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึง ปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

1. ปัจจัยกระตุ้น เป็นปัจจัยเกี่ยวกับงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น ความสำเร็จของงาน การได้รับการยอมรับนับถือ ลักษณะของความรับผิดชอบ ความก้าวหน้าในตำแหน่งงาน
2. ปัจจัยค้ำจุน เป็นปัจจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ในการทำงานและมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน เช่น เงินเดือน โอกาสที่จะก้าวหน้าในอนาคต สถานะของอาชีพ สภาพการทำงาน เป็นต้น

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยการความสะดวกหรือให้คำแนะนำปรึกษา จึงต้องคำนึงถึง

ความพึงพอใจในการเรียนรู้ การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ

1. ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน หมายถึง การตอบสนองความต้องการ ผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่า ผู้ไม่ได้รับการตอบสนอง

2. ผลการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ และผลการปฏิบัติงานจะเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่น ๆ ผลการปฏิบัติงานที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสม ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนอง ในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทน ซึ่งแบ่งออกเป็นผลตอบแทนภายในและผลตอบแทนภายนอก โดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือความพึงพอใจในงานจะถูกกำหนด ความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงและการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้ว ความพึงพอใจย่อมเกิดขึ้น

Scott (1970, p.124, อ้างถึงใน สมศักดิ์ ศรีรุ่งเรือง, 2552, น. 78) ได้เสนอความคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลในเชิงปฏิบัติ มีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัวและมีความหมายกับผู้ทำ  
2. งานต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้กระบวนการทำงานและการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ

3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงาน จะต้องมีลักษณะดังนี้

3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย

3.2 ผู้ปฏิบัติงานได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง

3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนผ่านเว็บ ผู้เรียนจะมีส่วนร่วม ในการเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสส่วนร่วมกัน ตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรม ได้เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัดและสามารถหาคำตอบได้ จากแนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอน ที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์ รวมทั้งสื่อ อุปกรณ์ การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายในเป็น ผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดแก่ตัวผู้เรียนเอง เช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้น เมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่าง ๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความมั่นใจ ตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่น ส่วนผลตอบแทนภายนอก

เป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดทำให้มากกว่าที่ตนให้ตนเอง เช่น การได้รับคำชมเชยจากครู พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ (สมศักดิ์ ศรีรุ่งเรือง 2552: 81)

การวัดความพึงพอใจ สามารถวัดได้หลายวิธี ดังนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้ออกแบบสอบถาม เมื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะกำหนดคำตอบให้เลือกหรือคำถามอิสระ
2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดี จะได้ข้อมูลที่แท้จริง
3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคล เป้าหมายไม่ว่าจะแสดงออกทางการพูด กริยา ท่าทาง วิธีนี้ต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและสังเกตแบบมีระเบียบแบบแผน

## 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

ขวัญตา มาพะเนา (2553, น. 123) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้เศรษฐศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิด 4MAT ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 44 คน ใช้วิธีการดำเนินการวิจัยตามลักษณะของวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 13 แผน แล้วทดสอบย่อยมัธยมจรทั้ง 3 วงจร หลังกิจกรรมเสร็จสิ้นทุกวงจรทำการสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยนำคะแนนที่ได้จากการตรวจแบบทดสอบ มาหาค่าเฉลี่ย (Mean) ค่าร้อยละ (%) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) นำคะแนนที่ได้เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดโดยใช้เกณฑ์การผ่าน ร้อยละ 70 และเกณฑ์จำนวนนักเรียนผ่าน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 สรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้เศรษฐศาสตร์ ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 จำนวน 38 คน คิดเป็นร้อยละ 86.36 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้
2. นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 79.54 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

รัตนา กองสวัสดิ์ (2553, น. 66) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวนนักเรียน 21 คน พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 2) นักเรียนร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมดมีความรับผิดชอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ลักขณา เหง้าละคร (2553, น. 84) ได้ศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4MAT วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 การวิจัยครั้งนี้ มีความมุ่งหมาย เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4MAT วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) ศึกษาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4MAT ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4MAT 4) ศึกษาเจตคติของนักเรียนที่มีต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1/1 จำนวน 39 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียน บึงขงหลวงวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาหนองคาย เขต 3 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติในการวิเคราะห์ ได้แก่ ค่าร้อยละค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดย ใช้ t-test (Dependent Samples) ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4MAT วิชาคอมพิวเตอร์เรื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีประสิทธิภาพ 85.71/83.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคอมพิวเตอร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์ อยู่ในระดับมาก

วิภารัตน์ วงศ์อยู่ (2553, น. 61) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษา และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค 4MAT จำนวนนักเรียน 40 คน ผลของการวิจัยปรากฏว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษาของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค 4MAT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค 4MAT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิระศักดิ์ ศรีเสนา (2555, น. 17-18) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาการสร้าง Webpage ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช. 2 ห้อง CC201 วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพ และบริหารธุรกิจ พบว่า 1) จากการหาค่าคะแนน E1/E2 ในการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเรียน และ

แบบทดสอบหลังเรียนมีค่าเท่ากับ 85.88/85.26 ซึ่งเป็นค่าที่สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ E1/E2 เท่ากับ 80/80 แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้พัฒนาขึ้น 2) จากการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบฝึกหัดท้ายบทเป็น 21.47 และคิดเป็นร้อยละเท่ากับ 85.88 ซึ่งเป็นค่าที่สูง คะแนนที่ได้มาจากผลงานของผู้เรียนแต่ละคน เป็นเพราะผู้เรียนมีเวลาในการทำแบบฝึกหัดแบบอิสระ โดยเปิดดูบทเรียนพร้อมกับการทำแบบฝึกหัดไปด้วย แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ มีทักษะและเข้าใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น 3) จากการหาค่าเฉลี่ยของคะแนนในการทำแบบทดสอบหลังเรียนเป็น 14.92 และคิดเป็นร้อยละเท่ากับ 85.26 ซึ่งเป็นค่าที่สูง แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ความจำและเข้าใจในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ได้พัฒนาขึ้น 4) จากการหาค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ ในการทำแบบฝึกหัดท้ายบทและแบบทดสอบหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 85.88 จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน และ 85.26 จากคะแนนเต็ม 70 คะแนน ซึ่งเป็นค่าที่ค่อนข้างสูงและ การทำแบบทดสอบเกิดจากความรู้ ความเข้าใจที่ได้เรียนมาเมื่อเทียบกับการทำแบบทดสอบก่อนเรียน ที่มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 44.12 จากคะแนนเต็ม 70 คะแนน เป็นการทำแบบทดสอบจากการคาดเดามากกว่า หรืออาจมีความรู้พื้นฐานมาบ้างแล้ว ดังนั้นข้อมูลในการทำแบบทดสอบก่อนเรียนเป็นเพียงตัวชี้วัดว่า หลังจากที่ได้ผู้เรียนได้เรียนจากบทเรียนที่พัฒนาขึ้นแล้ว ผลของคะแนนจากการทำแบบฝึกหัดท้ายบท และแบบทดสอบหลังเรียนจะมีคะแนนเพิ่มมากขึ้นตามที่คาดหวังไว้ในเบื้องต้น คือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพสูงกว่าที่ตั้งไว้ คือ  $E_1/E_2 = 80/80$  ผลของคะแนนที่ได้ในครั้งนี้ คือ  $E_1/E_2 = 85.88/85.26$  ซึ่งเป็นค่าที่สูง แสดงว่าผู้เรียนมีความรู้ และเข้าใจในบทเรียนที่ได้พัฒนาขึ้น 5) จากการหาค่าเฉลี่ยความคิดเห็นเกี่ยวกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า ข้อคิดเห็นในด้านนำเสนอเนื้อหา มีค่าเฉลี่ย 3.86 มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดี และด้านแบบฝึกหัดและแบบทดสอบก่อนและหลังเรียน มีระดับความคิดเห็นอยู่ในระดับดี คือคะแนนเฉลี่ย 4.14

ปฐมล อินทวงศ์ (2554) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ศึกษาระบบเครือข่ายเบื้องต้น โดยใช้เทคนิค STAD หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต แบบทดสอบก่อนเรียน แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ศึกษาระบบเครือข่ายเบื้องต้น หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ 87.18/85.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และผู้เรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.08$ , S.D. = 0.10)

เพลินพิศ ทองกวอด (2554) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่อง กลไกของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องกลไกของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีองค์ประกอบคือ 1) คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) สื่อการจัดการเรียนรู้ 4) การวัดและประเมินผล กระบวนการเรียนรู้ตามแนว 4MAT มี 8 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 การเสริมสร้างประสบการณ์ ขั้นที่ 2 วิเคราะห์ประสบการณ์ ขั้นที่ 3 บูรณาการสังเกตไปสู่ความคิดรวบยอด ขั้นที่ 4 พัฒนาความคิดรวบยอด ขั้นที่ 5 ปฏิบัติตามความคิดรวบยอด ขั้นที่ 6 การนำเสนอผลการปฏิบัติงาน ขั้นที่ 7 การวิเคราะห์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ การพัฒนางาน ขั้นที่ 8 แลกเปลี่ยนความรู้ของตนเองกับผู้อื่น พบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพ 87.60/83.82 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องกลไกของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อศึกษาความคงทนของการเรียนรู้หลังเรียน 2 สัปดาห์ พบว่ามีความคงทนในการเรียนรู้โดยมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบ 4MAT กลไกของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก

มัลลิกา กันหา (2554) ได้ทำการศึกษา เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บร่วมกับแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนบนเว็บ วิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ อยู่ในระดับมากที่สุด และประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.23/84.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ผลการหาคุณภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยผู้เชี่ยวชาญ มีความสอดคล้องสามารถนำไปใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน 3) ผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนที่ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อบทเรียนบนเว็บร่วมกับแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยรวมมีความพึงพอใจระดับมากที่สุด

ศรินญา ธรรมยศ (2554) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนระบบเครือข่าย เรื่อง เทคนิคการเขียนโปรแกรมแบบเชิงวัตถุ โดยทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนตามเกณฑ์ 80/80 และหาประสิทธิผลการ ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนบนระบบเครือข่าย เรื่อง เทคนิคการเขียนโปรแกรมแบบเชิงวัตถุ ที่สร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ 83.30/82.66 เมื่อนำคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียน มาวิเคราะห์เพื่อหาประสิทธิผลการเรียนรู้ได้ค่าเท่ากับร้อยละ 62.42 สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนบนระบบเครือข่าย



ที่สร้างขึ้นทำให้ผู้เรียนมีประสิทธิผลการเรียนรู้เพิ่มขึ้น สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนวิชาการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุได้เรียนรู้ของผู้เรียนที่เกิดจากการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนบนระบบเครือข่ายที่สร้างขึ้น และความพึงพอใจของผู้เรียนที่ได้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์

ศรินวล ไชยวงศ์ (2555, น.56) ศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนแบบโพร์แมท เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอนแบบโพร์แมท เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ในวิชาภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 แผน ใช้เวลา 20 ชั่วโมง จากเนื้อหาหน่วยที่ 1 คำพ้อง (พระบรมราโชวาท) และหน่วยที่ 2 มองโฆษณาอย่างวรรณกรรม มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5 ขั้นตอนผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีองค์ประกอบครบ มีความเหมาะสม สอดคล้องกันทั้งเนื้อหาสาระ จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และการวัดประเมินผลตรงตามหลักวิชาภาษาไทยและหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 สามารถนำไปใช้พัฒนาความคิดวิเคราะห์ของนักเรียนได้จริง 2) การเปรียบเทียบความสามารถในด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ศยามน อินสะอาด (2555, น. 17) ได้ทำการศึกษาค้นคว้า เรื่อง การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ Project Based Learning ในรายวิชาเกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี สามารถสรุปผลการวิจัยได้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ Project Based Learning ในรายวิชา ECT2502 เกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการศึกษา ประกอบด้วย การวางแผนและจัดทำโครงงาน การศึกษาแนวคิดหลักการในการออกแบบของ ADDIE Model การเก็บรวบรวมข้อมูล และการเขียนรายงานผลโครงงานออกแบบเกม เพื่อศึกษารวมทั้งการนำเสนอผลการออกแบบ ซึ่งจากการจัดกระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีความรู้ความเข้าใจ เกิดทักษะในกระบวนการออกแบบเกมได้อย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

สิรินทร์ เพียรพิทักษ์ (2555) ได้ทำการวิจัย เรื่อง ผลการเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์แบบผจญภัยร่วมกับเทคนิคช่วยจำ วิชาภาษาจีนพื้นฐาน 1 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคงทน ในการจำ ของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักศึกษาชั้นปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2555 ที่เรียนวิชาภาษาจีนพื้นฐาน 1 จำนวน 71 คน คัดเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที่แบบอิสระ และการทดสอบค่าที่แบบไม่อิสระ ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อเกมคอมพิวเตอร์แบบผจญภัยที่มีและไม่มีเทคนิคช่วยจำมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 2) คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อเกมคอมพิวเตอร์แบบผจญภัยที่มีและไม่มี

เทคนิคช่วยจำ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 3) คะแนนผลสัมฤทธิ์ด้านความคงทนในการจำหลังเรียนไปแล้ว 2 สัปดาห์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อเกมคอมพิวเตอร์แบบผจญภัยที่มีและไม่มีเทคนิคช่วยจำ พบว่าคะแนนความคงทนในการจำแตกต่างจากคะแนนผลสัมฤทธิ์หลังเรียน เฉลี่ยลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 4) ความพึงพอใจของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อเกมคอมพิวเตอร์แบบผจญภัยที่มีและไม่มีเทคนิคช่วยจำอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.00$ , S.D. = 0.56) และ ( $\bar{X} = 4.41$ , S.D. = 2.00)

เพชร คำแหง (2557, น. 60) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วัฏจักร 4MAT เรื่อง ความปลอดภัยในชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยปรากฏว่า 1) การพัฒนาการเรียนวัฏจักร 4MAT เรื่อง ความปลอดภัยในชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา เท่ากับ 82.71/81.18 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วัฏจักร 4MAT เรื่อง ความปลอดภัยในชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีค่าเท่ากับ 0.7404 หมายความว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 74.04 3) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วัฏจักร 4MAT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

## 2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Delaney (2003, p. 357) ได้ศึกษาปัญหาเพื่อให้ทราบความต้องการในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลต่อนักเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น เพื่อให้ตรงกับความต้องการที่ตั้งไว้ในเป้าหมายปี 2000 โดยได้ศึกษาการใช้วิธีสอนแบบ 4MAT ซึ่งเป็นวิธีที่เป็นไปได้เพื่อให้บรรลุมาตรฐานวิชาวิทยาศาสตร์ปัจจุบัน กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักเรียนจำนวน 89 คน จากห้องเรียนที่ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นคนหนึ่ง วิธีการศึกษาทำการวัดและเปรียบเทียบ โดยใช้วิธีการประเมิน 3 วิธี เพื่อกำหนดว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนเจตคติที่ได้รับการปรับปรุงแล้วนั้นส่งผลหรือไม่ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลไม่ได้ข้อสรุปที่มีนัยสำคัญในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือการปรับปรุงเจตคติอย่างไรก็ตาม จากการสังเกตของผู้วิจัยบ่งชี้ว่ามีประโยชน์ทางศักยภาพของวิธีการสอน และยิ่งพบว่าค่า  $t$  ที่คำนวณในวิธีการประเมินไม่เพียงพอกับความน่าเป็นของข้อผิดพลาดเคลื่อนที่ปรากฏในข้อค้นพบที่ระดับ 0.5 และข้อจำกัดของการศึกษาทำให้ผลการศึกษาเบี่ยงเบนและทำให้ความเข้าใจจากการสังเกตที่เป็นไปได้มีน้ำหนักมากเกินไป

Jackson (2004, pp. 3173-A) ได้ศึกษาเพื่อสอบสวนว่ามีความแตกต่างในผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติและความคงทนในชั้นเรียนของนักศึกษาวิชาจุลชีววิทยาที่ได้รับการสอนด้วยรูปแบบสไลด์การเรียนรู้อินเตอร์แอคทีฟแบบ 4MAT หรือได้เพื่อเทียบกับนักศึกษาที่ได้รับการสอนด้วยวิธีการสอนแบบบรรยาย/อภิปรายแบบดั้งเดิม กลุ่มตัวอย่างเป็นห้องเรียนวิชาจุลชีววิทยาในวิทยาลัยชุมชน

2 ห้องเรียน (52 คน) ที่ได้รับการสอนจากผู้สอนที่แตกต่างกัน 2 คน ซึ่งใช้เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม วิธีการศึกษาทั้งสองกลุ่มได้รับการสอนเป็นเวลา 1 ภาคเรียน โดยใช้รูปแบบ 4 MAT หรือวิธีการสอนแบบบรรยาย/อภิปรายแบบดั้งเดิมใช้รูปแบบทดสอบก่อนหลังและหลังเข้าออกไปจากการสอน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 25 ข้อ ที่คณาจารย์สร้างขึ้นในเนื้อหาวิชาจุลชีววิทยา เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียน วัดเจตคติของนักศึกษาด้วยเครื่องมือวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนวัดสโตร์สการเรียนรู้ของนักศึกษาและความชอบในซีกสมอง (สมองซีกซ้าย/สมองซีกขวา) ด้วยแบบวัดประเภทการเรียนรู้และตัวบ่งชี้แบบของซีกสมองของแม็คคาร์ธีย์ ตามลำดับ ตั้งสมมติฐานขั้นต้น 6 ข้อ และขั้นกลาง 6 ข้อ เพื่อเปรียบเทียบ 2 กลุ่ม สมมติฐานเกี่ยวข้องกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเจตคติและความคงทนของนักศึกษา ตลอดจนผลของปฏิสัมพันธ์ระหว่างสโตร์สการเรียนรู้กับวิธีการสอนและระหว่างความชอบในซีกสมองกับวิธีการสอน เพศและความแตกต่างทางชาติพันธุ์ในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติความคงทน และความแตกต่างในผลสัมฤทธิ์ ตามความชอบในซีกสมองผลการศึกษาพบว่า โดยภาพรวมแล้วกลุ่มที่สอนด้วยวิธีการสอนแบบ 4MAT แสดงให้เห็นการปรับปรุงมากกว่ากลุ่ม ที่สอนด้วยวิธีการสอนแบบบรรยาย/อภิปราย มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านเพศ สำหรับผลสัมฤทธิ์ เจตคติหรือความคงทนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านเพศ สำหรับผลสัมฤทธิ์ เจตคติ หรือความคงทนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในด้านกลุ่มชาติพันธุ์ ในผลสัมฤทธิ์ตามความชอบในซีกสมอง ดังนั้นการศึกษานี้ จึงให้หลักฐานเชิงประจักษ์ ที่ชอบวิธีการสอนแบบ 4MAT มากกว่าวิธีการสอนแบบบรรยาย/อภิปรายแบบดั้งเดิม สำหรับผลสัมฤทธิ์และเจตคติและความคงทนในการเรียนวิชาจุลชีววิทยา

Leight (2005, p. 3739-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์การสอนโดยใช้โครงข่ายฐานข้อมูลในการสอนกายภาพศึกษา และภาควิชาที่เกี่ยวข้องในเพนซิลวาเนียสเตทซิสเต็ม ออฟ ไฮเออร์ เอ็ดดูเคชัน (Ananaltsis of the Web-based Instrucin in The Physical Education and Related Department in the Pennsylvania State system of Higher Education) พบว่าการใช้การสอนโดยโครงข่ายฐานข้อมูล (WBI) ในกายภาพศึกษาและชีวภาพที่เกี่ยวข้องในเพนซิลวาเนียสเตท ซิสเต็ม ออฟ ไฮเออร์ เอ็ดดูเคชัน (PSSHE) ได้ทำการศึกษาโดยวิเคราะห์การใช้คอมพิวเตอร์ อุปสรรคของการใช้ WBI ปัจจัยที่สนับสนุนการใช้ WBI, ระดับของการใช้ WBI, การใช้สอนโดยโครงข่ายฐานข้อมูล WBI สำหรับกายภาพศึกษาสำหรับจำนวนส่วนใหญ่ที่เข้ากับจำนวนที่เหลือ (ไม่ใช่), และรูปแบบของหลักสูตรที่นำใช้ WBI ข้อมูลที่รวบรวมได้จากเครื่องมือสำรวจ จำนวน 57 จากจำนวน 148 แสดงให้เห็นถึงอุปสรรคขัดขวางการใช้ WBI อยู่ในระดับหนึ่ง, และในพวกที่ไม่ได้ใช้ก็มีการแสดงว่าจะมีการนำใช้ WBI คือ การขาดแคลนเวลาที่จะจัดเตรียมและ การขาดการฝึกที่เหมาะสม ปัจจัยเบื้องต้นที่สนับสนุนการใช้ WBI คือ ซอฟต์แวร์และฮาร์ดแวร์ข้อมูลที่ชี้ให้เห็นว่ามากกว่าครึ่งของผู้ให้ใช้ข้อมูล WBI อยู่ระดับหนึ่ง และให้พวกที่ไม่ได้ใช้ก็มีการแสดงว่าจะมีการใช้ WBI ในอนาคตหลักสูตรที่ต้องการของจำนวนส่วนใหญ่

ที่นำใช้อยู่และจำนวนที่ไม่ใช่ส่วนใหญ่คือให้มีมากกว่าหลักสูตรที่ให้เลือก WBI ถูกใช้บ่อยครั้งสำหรับหลักสูตรที่เป็นวิธีการ (Method) เป็นส่วนใหญ่จำนวนของการฝึกสอนคอมพิวเตอร์ แสดงให้เห็นเพศ, อันดับของคณะวิชา, ประสบการณ์ของการสอนในระดับการศึกษาชั้นสูง และระดับรายได้สูงสุดซึ่งไม่มีความเกี่ยวข้องกับจำนวนหลักสูตรอื่นที่มีการสอนโดยใช้ WBI

Preciado (2005, p. 35) ได้ทำการตรวจสอบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบสมการ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ระบบสมการ ได้รับการออกแบบโดยนักวิจัย โดยศึกษาทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนวิชาพีชคณิต จำนวน 35 คน นักเรียนจะเข้าร่วมทดสอบโปรแกรมเวลา 5 วัน วันละ 1 คาบ (55 นาที) กิจกรรมของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มี 3 ส่วน ได้แก่ 1) แนะนำเป้าหมายของแต่ละกิจกรรม 2) การค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตัวเองลำดับขั้นและตอบโจทย์คำถาม 3) การค้นคว้าตามความสนใจ นักวิจัยจะทำการทดสอบก่อน และหลังกิจกรรมเพื่อทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม จากการวิจัยพบว่านักเรียน มีการพัฒนาอย่างมีนัยสำคัญในเรื่องความเข้าใจหลักการของระบบสมการ และพบว่าการกระตุ้นและการเสนอแนะที่เหมาะสม ทำให้ผู้เรียนสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ดี

Robertson (2005, p. 42) ได้วิจัยการประเมินประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียนเมื่อใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการบวก ลบ คูณและหารจำนวนเต็ม เพราะในปัจจุบันนี้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้เข้ามามีบทบาทอย่างมากในโรงเรียน สถานที่ทำงานหรือที่บ้านจึงไม่เป็นที่น่าแปลกใจที่ผู้เรียนจะใช้เพื่อแสวงหาความรู้และมีวิธีการเรียนที่แตกต่างกัน โดยครูผู้สอนจะต้องมีความรู้และความสามารถในการใช้เครื่องมือนี้ด้วยเช่นกัน ในการเรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ ได้มีการศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง 30 คน สอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการสอบบ่งบอกถึงการพัฒนาที่ดีขึ้นของนักเรียนภายในเวลาเรียนที่จำกัด

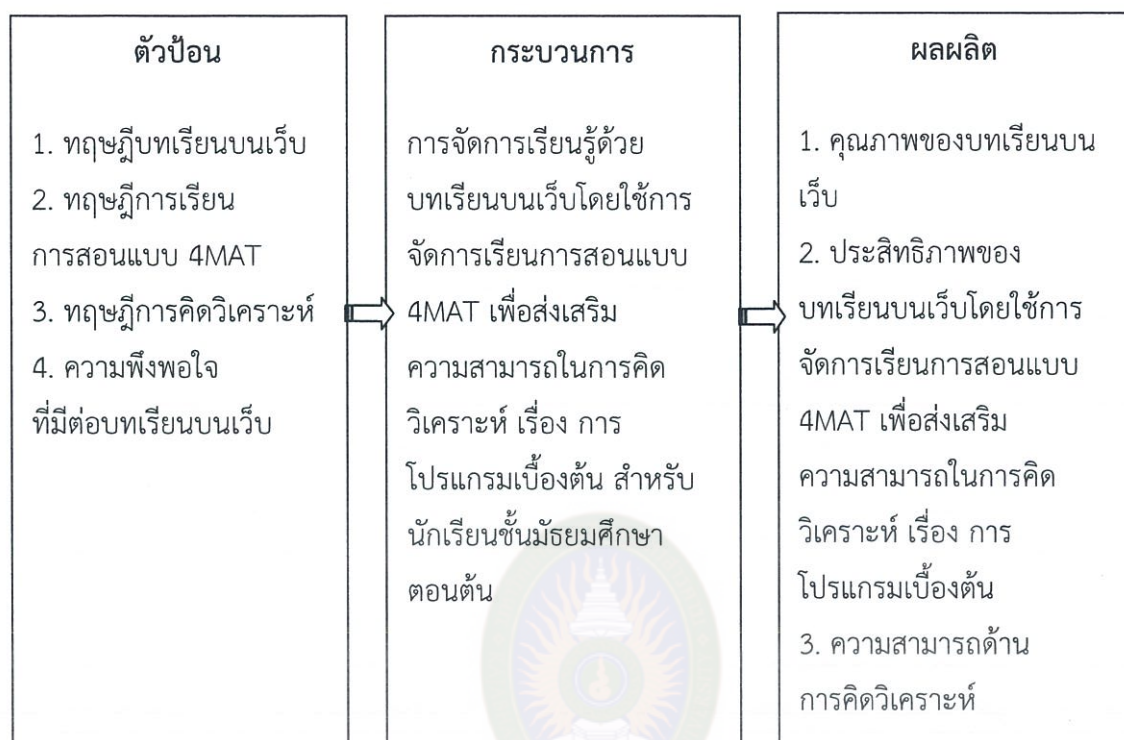
Gammill (2005, pp. 3716-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับคณะวิชาที่สอนโดยใช้โครงข่าย (WBI) ในการศึกษาาระดับสูง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อมหาวิทยาลัยจำนวนมากได้นำการสอนโดยใช้โครงข่ายฐานข้อมูล (WBI) เพื่อควบคุมต้นทุน เพื่อปรับปรุงคุณภาพการสอนเพื่อเน้นถึงความต้องการของผู้เรียนและตอบสนองต่อการกดดันจากการแข่งขันทางการศึกษามหาวิทยาลัย เหล่านี้จะเสนอหลักสูตรการเรียนโดยตรง (Online) ที่มีผลต่อคุณภาพการสอน การดำเนินการของคณะวิชาและผลตอบแทนพิเศษ ความสามารถของแหล่งข้อมูลที่มีอยู่และสนับสนุนต่าง ๆ ที่ถูกนำมาใช้ ขอบข่ายของกรณีศึกษานี้คือมหาวิทยาลัยมิสซิสซิปปีสเตท (MSU) ความสามารถของสมาชิก คณะวิชาในการรับรู้ องค์ประกอบและการให้การสนับสนุนหรือการปิดกั้นพัฒนาการของเขาเหล่านั้นและหลักสูตรการสอนโดยโครงข่ายฐานข้อมูล WBI การวัดผลนี้เป็นองค์ประกอบในการพัฒนาและการสอนโดยโครงข่ายฐานข้อมูลอันอาจนำไปสู่การปรับปรุงสถานะ ของ WBI ผลลัพธ์ที่ 1 ของกรณีศึกษานี้คือการตัดสินใจของสมาชิกคณะวิชาในการนำใช้ WBI ผู้วิจัยพบว่า

ส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้ WBI อย่างไรก็ตามเปอร์เซ็นต์ส่วนใหญ่ “มีการเปิดใจ” ที่จะสอนโดยวิธีนี้ในอนาคต โดยส่วนที่ตรงข้ามมีรายงานว่าไม่จำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนรูปแบบที่เป็นอยู่เพราะมีการใช้ WBI เป็นส่วนประกอบในชั้นเรียนที่เป็นอยู่ในปัจจุบันอยู่แล้ว คณะวิชาที่ใช้ WBI คือ 1) การจ้าง “Web CT” และ “Blackboard” เป็นสื่อในการนำเสนอการสอน 2) ให้การสอน 1 หลักสูตรที่ต่ำกว่าหรือสูงกว่าแก่ผู้ที่อยู่ในระดับก่อนปริญญา 3) ให้การสอนน้อยกว่า 3 ภาคเรียน ผลลัพธ์ที่ 2 การตัดสินใจในการรับรู้และเข้าใจองค์ประกอบที่เกี่ยวกับการนำใช้ WBI ระดับต่ำของการทำเกี่ยวข้องกับธรรมชาติของเนื้อหาของหลักสูตร ความขาดแคลนการสนับสนุนในการบริหารจัดการ ไม่ยอมเสียเวลาสำหรับการพัฒนาและการปรับปรุงหลักสูตรออนไลน์ ความไม่ยอมรับเทคโนโลยี การขาดแคลนผลตอบแทนพิเศษที่จูงใจสำหรับการสอนออนไลน์ และจัดเตรียมบริการสนับสนุนแก่สมาชิกของคณะวิชาในอนาคต

Bennison (2006) ได้ศึกษาเพื่อมุ่งเน้นตรวจสอบขั้นตอนที่นำมาโดยการบริหารที่วิทยาลัยเล็ก ๆ แห่งหนึ่ง เพื่อนำการเปลี่ยนแปลงเป็นการตอบสนองต่อการเรียน E-learning ขั้นตอนที่นำมาเพื่อสนับสนุนการเริ่มต้นใหม่ ๆ และทัศนคติที่มีอยู่ในระหว่างผู้บริหารและอาจารย์ เพื่อสนับสนุนและทำให้ง่ายต่อการพัฒนาศึกษาทางไกล จะมีการสัมภาษณ์อาจารย์และผู้บริหาร เพื่อกำหนดขั้นตอนที่นำมา ซึ่งการเรียนแบบ e-learning และเพื่อตรวจสอบให้แก่อาจารย์ในระหว่างการเปลี่ยนแปลงนี้ จากนั้นผู้วิจัยต้องการที่จะกำหนดบทบาทให้กับอาจารย์ ในกระบวนการตัดสินใจ ในการยอมรับการเรียนแบบ E-learning

จากการศึกษางานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT แสดงให้เห็นถึงความเป็นไปที่จะพัฒนาสติปัญญาของผู้เรียนในด้านการเรียนรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยกลุ่มที่ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT มีความก้าวหน้ากว่ากลุ่มอื่น ๆ มีความรับผิดชอบ เจตคติ และความคงทนต่อการเรียน ซึ่งถือเป็นสิ่งสำคัญที่ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีความก้าวหน้าขึ้นได้ ดังนั้นวิจัยจึงสนใจที่จะนำกิจกรรม การเรียนรู้แบบ 4MAT มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์อันจะส่งผลให้ผู้เรียน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความก้าวหน้าตามที่ตั้งไว้

## 2.7 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 2.6 กรอบแนวคิดการวิจัย

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อสร้างบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร คือ นักเรียนที่เรียนรายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนมุกดาหาร จำนวน 2 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 69 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/9 โรงเรียนมุกดาหาร จำนวน 31 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มจากนักเรียนที่เรียนวิชา การโปรแกรมเบื้องต้น ในภาคเรียนที่ 1/2557

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

3.2.1 บทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

3.2.2 แบบทดสอบความสามารถการคิดวิเคราะห์

3.2.3 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

### 3.3 การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยสร้างเครื่องมือต่าง ๆ ตลอดจนนำไปทดลอง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

#### 3.3.1 การสร้างบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT

เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่องการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นผู้วิจัยดำเนินการตามรูปแบบของ ADDIE Model (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 123-129) โดยมีขั้นตอนดังนี้

##### 3.3.1.1 การวิเคราะห์

- 1) ศึกษารายละเอียดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนมุกดาหาร
- 2) ศึกษาโครงสร้างหลักสูตรคำอธิบายรายวิชาและผลการเรียนรู้ รายวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น
- 3) จัดแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วยย่อย กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมแล้วให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านตรวจสอบนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำโดยเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 คำสั่งโครงสร้างควบคุมแบบทางเลือก

1. โครงสร้างควบคุมแบบทางเลือก if , if – else
2. โครงสร้างควบคุมแบบทางเลือก if ซ้อน if
3. โครงสร้างควบคุมแบบทางเลือก switch – case

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 คำสั่งโครงสร้างควบคุมแบบวนซ้ำ

1. โครงสร้างควบคุมแบบวนซ้ำ for
2. โครงสร้างควบคุมแบบวนซ้ำ While
3. โครงสร้างควบคุมแบบวนซ้ำ do-while

##### 3.3.1.2 การออกแบบ

- 1) ออกแบบบทเรียนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT ดังตาราง

ดังต่อไปนี้



### ตารางที่ 3.1

#### การออกแบบบทเรียนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	กิจกรรมการเรียนรู้
ขั้นตอนที่ 1 ขั้นสร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน	กระตุ้นความสนใจและแรงจูงใจให้ผู้เรียนคิด โดยใช้คำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสังเกต เช่น ใช้คำถาม เรื่องราว กระตุ้นให้ผู้เรียนสังเกต
ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์	กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้และสนใจในสิ่งที่เรียนให้ผู้เรียนวิเคราะห์หาเหตุผล จากโจทย์ตัวอย่างที่กำหนดให้ เช่น โจทย์ตัวอย่าง และ Flowchart
ขั้นตอนที่ 3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด	เน้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์อย่างไตร่ตรอง นำความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงกับข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้าโดยจัดระบบการวิเคราะห์ เปรียบเทียบการจัดลำดับความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียน เช่น โจทย์ตัวอย่าง, Flowchart, Source Code , ผลลัพธ์
ขั้นตอนที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด	ให้ทฤษฎี หลักการ โดยเฉพาะรายละเอียดของข้อมูลต่าง ให้ผู้เรียนค้นคว้าจากสื่อการสอน ใบความรู้ แหล่งเรียนรู้ หรือใช้วิธีการสอนโดยการสาธิต วีดิทัศน์ สื่อประสมต่าง ๆ
ขั้นตอนที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด	ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากใบงานหรือแบบฝึกทักษะ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยก่อนปฏิบัติกิจกรรม โดยผู้สอนจะเป็นพี่เลี้ยง
ขั้นตอนที่ 6 ขั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตนเอง	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถของตนเอง ตามความถนัด ความสนใจเพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานตามจินตนาการของตนเองที่แสดงถึงความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียนให้เห็นเป็นรูปธรรมในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ให้ผู้เรียนคิดโจทย์ของตนเองขึ้นมา
ขั้นตอนที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้	ให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ชิ้นงานของตนเองโดยอธิบายขั้นตอนการทำงาน ปัญหาอุปสรรคในการทำงาน ทำงานและวิธีการแก้ไข เช่น เขียนโปรแกรมจากโจทย์ที่คิดขึ้นมา พร้อมอธิบายการทำงาน
ขั้นตอนที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น	ให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานของตนเอง เช่น นำเสนอของตัวเอง ลงไปในเว็บ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น

2) ออกแบบบทเรียนบนเว็บโดยนำเนื้อหาที่ได้วิเคราะห์แล้วมาเขียนเป็นบทดำเนินเรื่อง (Storyboards)

3) นำบทดำเนินเรื่องเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

### 3.3.1.3 การพัฒนาบทเรียน

1) นำบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) ที่ผ่านตรวจสอบความถูกต้องแล้วมาสร้างบทเรียนบนเว็บ

2) นำบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาเสร็จแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3) นำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญด้านโปรแกรมและสื่อการสอนตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมในการออกแบบบทเรียนทั้งในด้านเนื้อหาและบทเรียนบนเว็บโดยใช้แบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง ดีมาก

ระดับ 4 หมายถึง ดี

ระดับ 3 หมายถึง ปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง พอใช้

ระดับ 1 หมายถึง ปรับปรุง

และแบบปลายเปิดในส่วนท้ายของแบบประเมินเพื่อถามข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) และกำหนดเกณฑ์ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ถึง 5.00 ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

4) นำคะแนนความเห็นที่ได้จากการประเมินหาค่าเฉลี่ยความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนตามเกณฑ์ค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.50 ถึง 5.00 มาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตามคำแนะนำ

### 3.3.1.4 ขั้นตอนทดลองใช้

1) นำบทเรียนบนเว็บที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วว่ามีความอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำไปใช้เป็นการเรียนการสอนได้ไปทำการทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนตามขั้นตอนดังนี้

2) นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมุกดาหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน เพื่อตรวจสอบสำนวนภาษา ความชัดเจนของอักษร และภาพ นำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขจากการสังเกตพบและสอบถามพบว่า ขนาดสีตัวอักษรและพื้นหลังของข้อความปกติมีความเหมาะสม อ่านง่ายชัดเจนดี ส่วนขนาดของตัวอักษรที่เป็นตัวอย่างการเขียนโปรแกรมมีขนาดเล็กกว่าปกติจากรูปแบบ จึงได้ทำการปรับเฉพาะส่วนที่เป็นโค้ดโปรแกรมตัวอย่าง

3) ทำการทดลองกับกลุ่มนักเรียนขนาดเล็ก กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมุกดาหาร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน ประกอบด้วย นักเรียนเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียน นำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงแก้ไขจากการสังเกตและสอบถามพบว่าข้อความ ขนาด สี และพื้นหลังมีความเหมาะสม นักเรียนอ่านได้ชัดเจน รวมทั้งตัวอย่างโค้ดโปรแกรมที่ปรับปรุงขนาดแล้ว

#### 3.3.1.5 ขั้นตอนการประเมินผล

นำบทเรียนที่ได้ปรับปรุงแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณภาพ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถด้านการจัดการกระบวนการเรียนรู้ วิชาคอมพิวเตอร์ จำนวน 3 คน ประกอบด้วย

1) นายคมกริช ศรีชัย ตำแหน่งครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร

2) นางทัศนีย์ บุญมาศ ตำแหน่งครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนจุฬารามราชวิทยาลัย อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร

3) นายจักรกฤษณ์ อินทสงค์ ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการ โรงเรียนมุกดาหาร อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้น แยกเป็นรายด้านพบว่าการประเมินด้านเนื้อหา อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=4.33$ ,  $S.D=0.35$ ) ด้านการจัดการเรียนการสอนอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}=4.58$ ,  $S.D=0.11$ ) ด้านความเหมาะสมในการออกแบบบทเรียน อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}=4.08$ ,  $S.D=0.12$ ) (ภาคผนวก ค) แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3.3.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของบลูม (ไลว ฟักขาว, 2542, น. 277-278, อ้างถึงใน Bloom, 1973)

3.3.2.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้รายวิชา การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากหลักสูตรการศึกษาขั้นศึกษาขั้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

3.3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งจะนำไปใช้จริง จำนวน 20 ข้อ

3.3.2.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์เสนออาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นปรับปรุงแก้ไข แล้วนำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการประเมินค่า IOC ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยนำผลการประเมินที่ได้มาคัดเลือกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เข้าเกณฑ์ไว้ทุกข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้ +1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามผลการเรียนรู้

ให้ 0 คะแนน เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตามผลการเรียนรู้

ให้ -1 คะแนน เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกันระหว่างข้อสอบกับผลการเรียนรู้

3.3.2.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถการคิดวิเคราะห์มาจัดพิมพ์ทุกข้อที่เข้าเกณฑ์ เพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เรียนผ่านมาแล้วเพื่อคำนวณหาค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ .20 - .80 ค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับแล้วทำการคัดเลือกข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ จำนวน 20 ข้อ ซึ่งได้ค่าความยาก (P) ระหว่าง 0.47 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (B) ระหว่าง 0.39 – 0.64 (ภาคผนวก ค)

### 3.3.3 แบบสอบถามความพึงพอใจ

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

3.3.3.1 วิเคราะห์จุดมุ่งหมายของการนำบทเรียนมาใช้

3.3.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วน 5 ระดับ จำนวน 12 ข้อ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3.3.3.3 นำแบบประเมิน เสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาความถูกต้อง ปรับปรุงแก้ไข ก่อนที่จะนำไปใช้

3.3.3.4 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนฉบับจริง สำหรับใช้ในการประเมินต่อไป

### 3.4 วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูล

3.4.1 ชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนและวิธีปฏิบัติในการเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

3.4.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นและผ่านการหาประสิทธิภาพแล้ว จำนวน 20 ข้อ ตรวจคะแนนเก็บบันทึกคะแนนไว้

3.4.3 นักเรียนกลุ่มตัวอย่างดำเนินการจัดกิจกรรมโดยใช้ทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น ตามกระบวนการจัดการเรียนรู้ เก็บรวบรวมผลการทำกิจกรรมแบบฝึกหัด

3.4.4 ทดสอบหลังเรียน (Post-test) ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับทดสอบก่อนเรียน จำนวน 20 ข้อ เก็บบันทึกคะแนนไว้

3.4.5 เก็บข้อมูลความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.5.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.5.1.1 วิเคราะห์ความสอดคล้องของการจัดการเรียนรู้อบนเว็บ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบ TGT กับข้อสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 193-199)

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดตรงตามวัตถุประสงค์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดตรงตามวัตถุประสงค์

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบไม่ได้วัดตรงตามวัตถุประสงค์

แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ (Index of Item Object Congruence : IOC) เกณฑ์การพิจารณา มีค่า IOC มากกว่า หรือเท่ากับ 0.5

3.5.1.2 วิเคราะห์ความยากง่ายของข้อสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ เป็นรายข้อโดยใช้ดัชนีความยากง่าย (P) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือค่าความยากง่ายของข้อสอบจะมีค่าไม่เกิน 1 แต่ค่าที่ยอมรับได้จะอยู่ระหว่าง 0.2 ถึง 0.8 ถ้าข้อสอบมีค่าเกิน 0.8 แสดงว่าข้อสอบนั้น

มีความง่ายเกินไปจะต้องตัดออกหรือปรับปรุงใหม่ แต่ถ้าข้อสอบนั้นมีค่าต่ำกว่า 0.2 จะถือว่าข้อสอบนั้นมีความยากเกินไปจะต้องตัดออกหรือปรับปรุงใหม่เช่นเดียวกัน (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 207)

3.5.1.3 วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์เป็นรายข้อโดยใช้ดัชนีอำนาจจำแนก (D) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง +1 ถึง -1 ถ้าคำถามข้อใดมีค่าอำนาจจำแนกเป็นบวกสูง แสดงว่าข้อคำถามนั้นสามารถจำแนกกลุ่มเก่งออกจากกลุ่มอ่อนได้ดี การแจกแจงระดับของของค่าอำนาจจำแนกสำหรับแบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์มีเกณฑ์ดังนี้

$D > .40$  หมายถึง มีอำนาจจำแนกดีมาก

$D .30 - .39$  หมายถึง มีอำนาจจำแนกดี

$D .20 - .29$  หมายถึง มีอำนาจจำแนกพอใช้แต่ควรนำไปปรับปรุงใหม่อีกครั้งหนึ่ง

$D < .19$  หมายถึง มีอำนาจจำแนกไม่ดี ต้องตัดทิ้งไป

3.5.1.4 วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นของข้อสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ทั้งฉบับ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณา คือ ค่าความเชื่อมั่นไม่ต่ำกว่า 0.6 (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 202)

### 3.5.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาผลที่ได้จากการทดลอง

3.5.2.1 วิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนใช้เกณฑ์ของ Meguigans and Peter (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528) มาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บตามแนวการจัดการเรียนรู้แบบ 4MAT วิชา การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นมีประสิทธิภาพสูงกว่า 1.0 ถือว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของแมคกุกกันส์และปีเตอร์

3.5.2.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยผู้วิจัยได้นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของผู้เรียนทั้ง 31 คน จากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Dependent) โดยได้ตั้งระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .01 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยได้เปิดค่า t จากตาราง และนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบกัน เพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

$H_0$  : คะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

$H_1$  : คะแนนเฉลี่ยการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.5.2.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ โดยใช้ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และแปลผลที่ได้โดยใช้เกณฑ์ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 102-103)

ระดับคะแนนเฉลี่ย	เกณฑ์การประเมิน
4.51 – 5.00	พึงพอใจมากที่สุด
3.51 -4.50	พึงพอใจมาก
2.51 -3.50	พึงพอใจปานกลาง
1.51 -2.50	พึงพอใจน้อย
1.00 -1.50	พึงพอใจน้อยที่สุด

### 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### 3.6.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.6.1.1 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์แบบอิงเกณฑ์โดยวิธีของ Brennan

$$B = \frac{U}{N_1} - \frac{L}{N_2} \quad (3-1)$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	U	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก
	$N_1$	แทน	จำนวนผู้รอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์
	$N_2$	แทน	จำนวนผู้ไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

3.6.1.2 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (KR-20) (รัตนะ บัวสนธ์, 2552, น. 91)

$$KR - 20 = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{S_i^2} \right] \quad (3-2)$$

เมื่อ	k	แทน	จำนวนข้อสอบ
	P	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบถูก
	q	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบผิด
	$S_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน

3.6.1.3 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สูตรดัชนีค่าความสอดคล้องดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3-3)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

ดัชนีความสอดคล้องที่เหมาะสมมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบชุดนั้นวัดได้ตรงกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหา

3.6.1.4 วิเคราะห์หาค่าความยาก (Difficulty) ตามสูตรสัดส่วนของผู้ตอบถูก ของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์แบบอิงเกณฑ์ โดยใช้สูตรดังนี้

$$P = \frac{R}{N} \quad (3-4)$$

เมื่อ P แทน ระดับความยากง่ายของข้อสอบ

R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบถูก

N แทน จำนวนนักเรียนที่สอบทั้งหมด

### 3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.2.1 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 105)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3-5)$$

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม



## 3.6.2.2 ร้อยละ (Percentage) คำนวณจากสูตร

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3-6)$$

เมื่อ	P	แทน	ร้อยละ
	f	แทน	ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน	จำนวนความถี่ทั้งหมด

## 3.6.2.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร

$$S.D. = \sqrt{\frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}} \quad (3-7)$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	คะแนนแต่ละตัว
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
	N	แทน	จำนวนคะแนนในกลุ่ม
	$\sum$	แทน	ผลรวม

## 3.6.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.6.3.1 สถิติที่ใช้เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์เรื่องการโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่พัฒนาขึ้น โดยทดสอบค่าที (t-test Dependent Samples) จากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 123)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} \quad (3-8)$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤต เมื่อทราบความมีนัยสำคัญ
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังเรียนแต่ละคน
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

### 3.6.3.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้สูตรเกณฑ์แมคกวยแกนส์และปีเตอร์ ซึ่งมีสูตรดังนี้ (เสาวนีย์ สิกขาบัณฑิต, 2528, น. 284-285)

$$\text{Meguigans Ratio} = \frac{M_2 - M_1}{P - M_1} + \frac{M_2 - M_1}{P} \quad (3-9)$$

โดยที่  $M_1$  แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบก่อนเรียน  
 $M_2$  แทน คะแนนเต็มของการทดสอบหลังเรียน  
 $P$  แทน คะแนนเต็มของการทดสอบ

ค่าอัตราส่วนที่ได้จากสูตรนี้อยู่ระหว่าง 0-2 ถ้าค่าที่คำนวณได้มีค่ามากกว่า 1.00 ถือว่ามีประสิทธิภาพ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ 4 ข้อ ดังนี้ 1) เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2) เพื่อทดสอบหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT โดยมีผลการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT
2. ผลการหาประสิทธิภาพการพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT ตามเกณฑ์แมคกวยแกนส์และปีเตอร์
3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน
4. ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

#### 4.1 ผลการพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT

บทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำกระบวนการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT มาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบการเรียนรู้ในวิชาการโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น



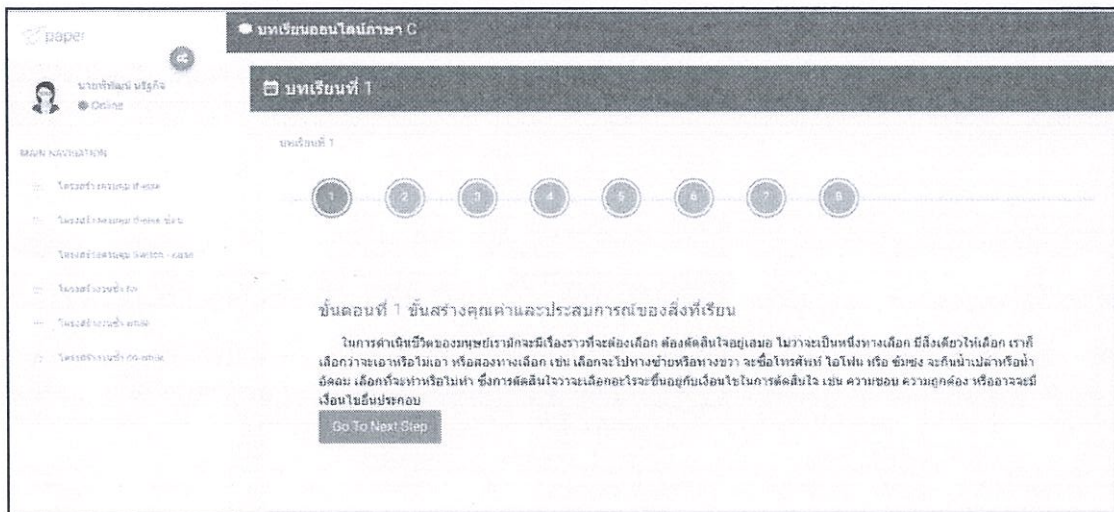
ภาพที่ 4.1 หน้าหลักของเว็บไซต์

#### 4.1.1 กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เป็นรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่คำนึงถึงรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน 4 แบบ ประกอบด้วย ผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ (Imaginative Learners) ผู้เรียนที่ถนัดวิเคราะห์ (Analytic Learners) ผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึก (Common Sense Learners) ผู้เรียนที่ถนัดในการปรับเปลี่ยน (Dynamic Learners) มาประกอบกับแนวคิดเกี่ยวกับการทำงานของสมองทั้งสองซีกโดยแบ่งกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

##### 4.1.1.1 ขั้นสร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน

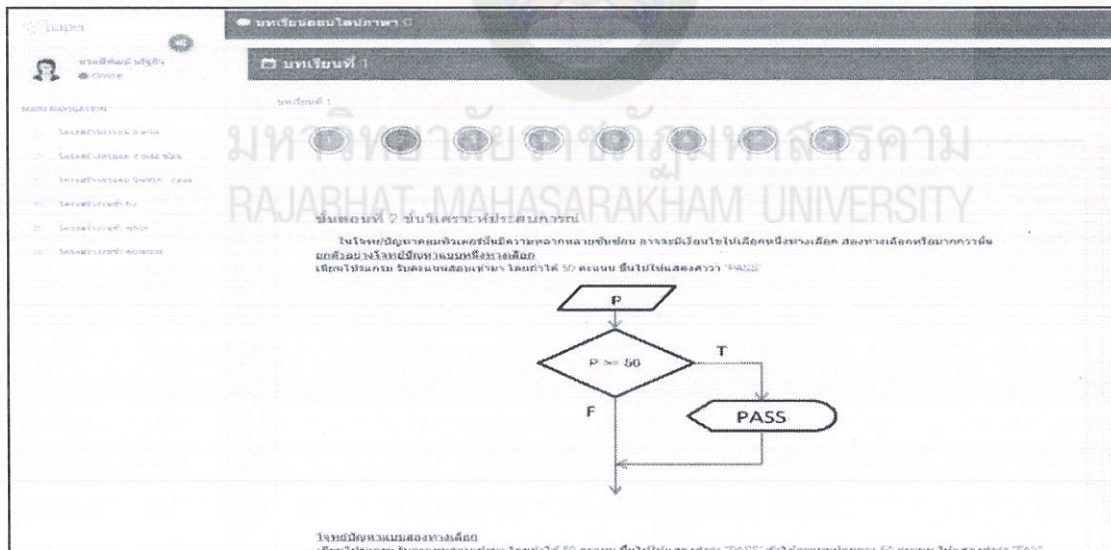
บทเรียนจะกระตุ้นความสนใจและแรงจูงใจให้ผู้เรียนคิด โดยใช้คำถาม เหตุการณ์ ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสังเกตและคิดตาม



ภาพที่ 4.2 ขั้นสร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน

#### 4.1.1.2 ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์

กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้และสนใจในสิ่งที่เรียนให้ผู้เรียนวิเคราะห์หาเหตุผล จากโจทย์ ตัวอย่างที่กำหนดให้ และ Flowchart



ภาพที่ 4.3 ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์

#### 4.1.1.3 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

บทเรียนเน้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์อย่างไตร่ตรอง นำความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงกับข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้าโดยจัดระบบการวิเคราะห์ เปรียบเทียบการจัดลำดับความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนจาก โจทย์ ตัวอย่าง Flowchartsource Code และผลลัพธ์

ขั้นตอนที่ 3 เขียนโปรแกรมตรวจสอบว่าเป็นความคิดรวบยอด

ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมโครงสร้างควบคุมทางเลือกแบบ if-else

โจทย์ปัญหาแบบสองทางเลือก

เขียนโปรแกรม ระบุคะแนนสอบเข้า โดยถ้าได้ 50 คะแนน ขึ้นไปให้แสดงคำว่า "PASS"

```

#include
#include
void main(){
    int P;
    printf("input Point(P) ");
    scanf("%d", &P);
    if(P >= 50)
    
```

เขียนโปรแกรมได้ดังนี้

ภาพที่ 4.4 ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

#### 4.1.1.4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

บทเรียนจะให้ทฤษฎี หลักการ โดยเฉพาะรายละเอียดของข้อมูลต่าง ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อจากใบความรู้

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

ผังควบคุมแบบทางเลือก คือ คำสั่งใช้ควบคุมทิศทางการทำงานบนโปรแกรมให้เลือกทำตามทางเลือกที่วางไว้ โดยโครงสร้างควบคุมแบบทางเลือกในภาษา C จะใช้คำสั่ง if - else และ switch-case เป็นหลัก

คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก if

คำสั่ง if เป็นคำสั่งที่ใช้ตรวจสอบผลลัพธ์ของนิพจน์เงื่อนไข ถ้าผลลัพธ์เป็นจริงให้ทำตามคำสั่งที่กำกับโดยคำสั่ง else ถ้าผลลัพธ์จากการทดสอบเกิดจากการดำเนินการจริงเงื่อนไข เขียนหรือ เขียนเท็จ โดยผลลัพธ์ที่ได้จะใส่ตัว 1 เมื่อมีค่าเป็น "จริง" และ ให้ค่า 0 เมื่อมีค่าเป็น "เท็จ" รูปแบบ

```

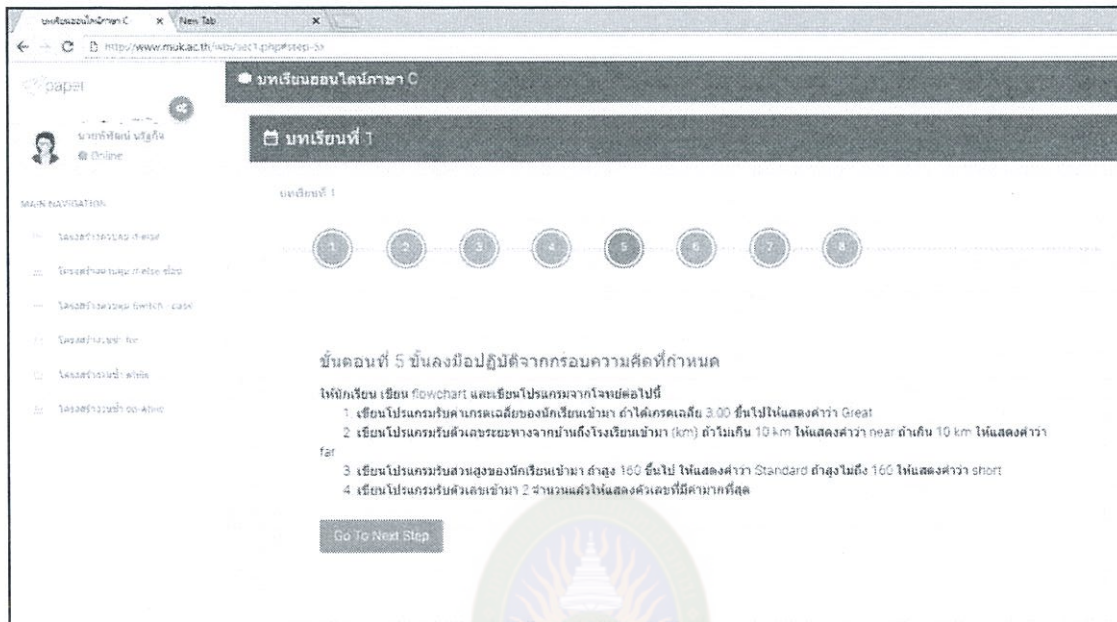
if(เงื่อนไข)
{
    คำสั่ง
}
else
{
    คำสั่ง
}
    
```

การทำงานของโปรแกรมดังนี้

ภาพที่ 4.5 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

#### 4.1.1.5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด

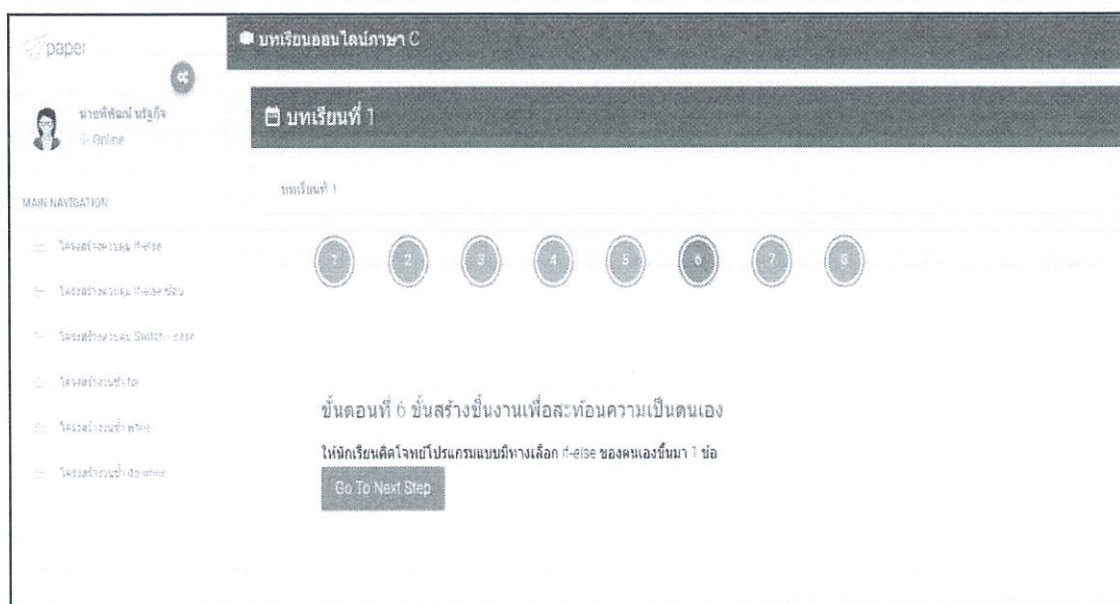
บทเรียนจะมีแบบฝึกหัดให้กับผู้เรียนได้เขียนโปรแกรมจากโจทย์ที่กำหนดให้



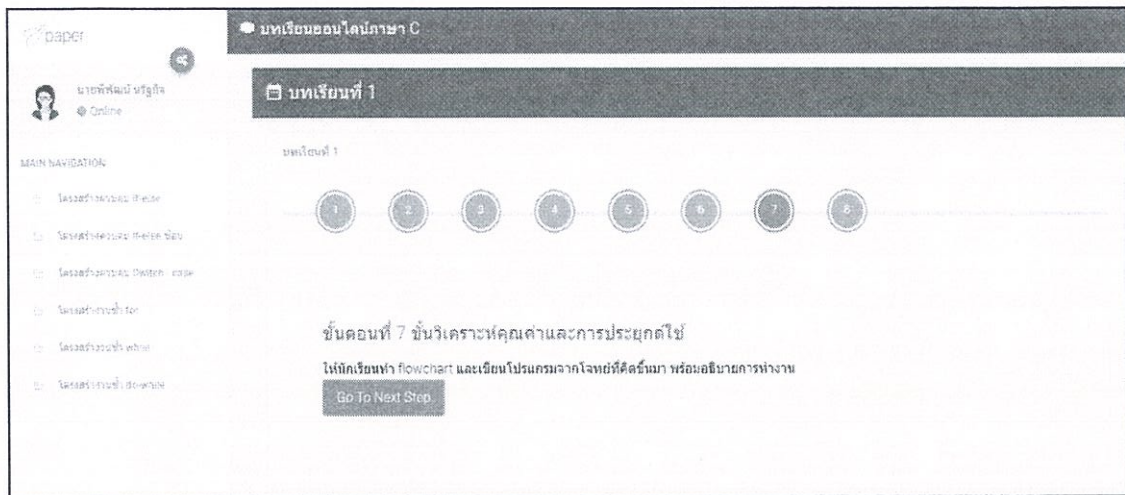
ภาพที่ 4.6 ขั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด

#### 4.1.1.6 ขั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตนเองขั้นวิเคราะห์คุณค่าการประยุกต์ใช้

ให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถของตนเองโดยให้ผู้เรียนคิดโจทย์ของตนเอง ให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์และเขียนโปรแกรมจากโจทย์ที่คิดขึ้นมา พร้อมอธิบายการทำงาน



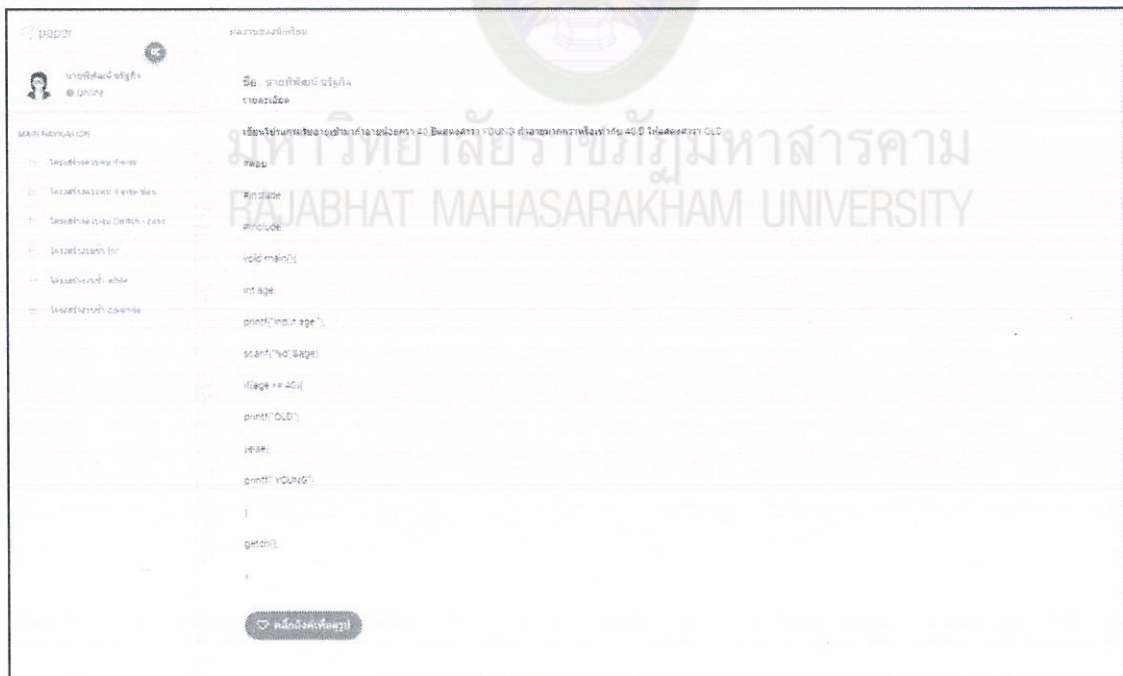
ภาพที่ 4.7 ขั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตนเอง



ภาพที่ 4.8 ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้

#### 4.1.1.7 ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น

บทเรียนให้ผู้เรียนนำเสนอผลงานของตนเองโดยการโพสต์ลงไปในเว็บไซต์ เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น



ภาพที่ 4.9 ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น



ผลการสำรวจความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพของบทเรียน โดยใช้แบบประเมินคุณภาพของบทเรียน ซึ่งประกอบด้วย ด้านเนื้อหา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านการออกแบบบทเรียน หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ความคิดเห็นโดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ได้ผลการประเมินคุณภาพบทเรียน ดังตารางที่ 4.1

#### ตารางที่ 4.1

ผลการวิเคราะห์คุณภาพของบทเรียนบนเว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นโดยภาพรวม

การประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	คุณภาพ
ด้านเนื้อหา	4.75	0.35	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.67	0.12	เหมาะสมมากที่สุด
ด้านการออกแบบบทเรียน	4.25	0.24	เหมาะสมมาก
เฉลี่ยรวม	4.56	0.24	เหมาะสมมากที่สุด

ผู้เชี่ยวชาญมีระดับความคิดเห็นโดยเฉลี่ยรวมในระดับที่เหมาะสมมากที่สุด โดยค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 4.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24

#### 4.2 ผลการหาประสิทธิภาพการพัฒนาบทเรียนบนเว็บไซต์โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT ตามเกณฑ์แมคกวยแกนส์และปีเตอร์

การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยได้ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียน จากนั้นจึงทดลองใช้บทเรียนจนครบทุกหน่วยการเรียนรู้แล้วจึงทดสอบหลังเรียน แล้วนำผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียน โดยใช้วิธีการหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของแมคกวยแกนส์และปีเตอร์ ซึ่งผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพบทเรียน ได้ผลดังต่อไปนี้

#### ตารางที่ 4.2

ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนที่สร้างขึ้น

การทดสอบ	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	ค่าประสิทธิภาพตามเกณฑ์แมคกวยแกนส์
ก่อนเรียน	30	8.20	1.83	1.05
หลังเรียน	30	21.43	2.30	

จากตารางที่ 4.2 พบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ตามเกณฑ์ของแมคกวยแกนส์และปีเตอร์มีค่าเท่ากับ 1.05 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1.00 จึงกล่าวได้ว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของแมคกวยแกนส์และปีเตอร์

### 4.3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

ผลการวิเคราะห์ความสามารถการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยเรียนบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้นได้ผลดังต่อไปนี้

#### ตารางที่ 4.3

ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์

ผลคะแนนคิดวิเคราะห์	N	$\bar{X}$	S.D.	t	p
ก่อนเรียน	31	4.13	1.02	46.24	.000*
หลังเรียน	31	15.29	1.47		

\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตารางที่ 4.3 เมื่อนำผลที่ได้มาหาค่าโดยใช้ค่าสถิติ t-test (Dependent Samples) ปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มทดลองเท่ากับ 4.13 คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 15.29 และค่า t ที่ได้เท่ากับ 46.24 ค่า p เท่ากับ .000 สรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่พัฒนาขึ้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

### 4.4 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นได้ผลดังต่อไปนี้

#### ตารางที่ 4.4

##### ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้เรียน

หัวข้อประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. ด้านการออกแบบ	4.33	0.54	มาก
2. ด้านเนื้อหาบทเรียน	4.08	0.47	มาก
3. ด้านการใช้งานบทเรียนบนเว็บ	4.44	0.44	มาก
4. ด้านประโยชน์ของบทเรียนบนเว็บ	4.43	0.53	มาก
โดยรวม	4.32	0.50	มาก

การสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจมาตราส่วน 5 ระดับ ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT ที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.32$ , S.D. = 0.50)

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้ เป็นการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร ผู้วิจัยได้สรุปผลการศึกษาลำดับขั้นตอนการศึกษา ดังต่อไปนี้

1. สรุปผล
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนมุกดาหาร พบว่า

5.1.1 คุณภาพบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่สร้างขึ้นผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.56$ , S.D. = 0.24)

5.1.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น มีค่าเท่ากับ 1.05 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของเมกุยแกนส์

5.1.3 ความสามารถการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.1.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.32$ , S.D. = 0.50)

## 5.2 อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โรงเรียนมุกดาหารสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

5.2.1 คุณภาพบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นโดยรวมในระดับเหมาะสมมากที่สุด มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.24 ซึ่งในการพัฒนาในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง กำหนดเนื้อหา วัตถุประสงค์ ทำการออกแบบ แล้วขอคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญในการปรับปรุงแก้ไขคุณภาพให้ดีขึ้น แล้วดำเนินการพัฒนาโดยเน้นการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน แล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินคุณภาพการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขจนได้บทเรียนบนเว็บที่มีคุณภาพในระดับเหมาะสมมากที่สุด

5.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ 1.05 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1.00 กล่าวได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ของแมคกยูแกนส์และปีเตอร์ เป็นผลมาจากบทเรียนบนเว็บที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้ผ่านขั้นตอนการวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหา มีการกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน และผ่านการตรวจสอบความถูกต้องโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการทดลองใช้จริง ลักษณะของเนื้อหาในการเรียนมีการเชื่อมโยง มีโจทย์ปัญหาให้ฝึกคิดวิเคราะห์ที่หลากหลายสอดคล้องกับเนื้อหา นอกจากนี้ยังมีการวัดผลก่อนเรียน ในลักษณะการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และทดสอบหลังเรียนโดยมีการรายงานผลคะแนนทุกครั้งทำให้นักเรียนเห็นความก้าวหน้าและประเมินความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของลักขณา เหมง่าละคร (2553, น. 84) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4MAT วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่ากิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4 MAT เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 85.71/83.42 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 80/80 และสอดคล้องกับปทุมล อินทวงศ์ (2554) ซึ่งได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ระบบเครือข่ายเบื้องต้น โดยใช้เทคนิค STAD หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 87.18/85.26 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 85/85 และมัลลิกา กันหา (2554) ได้วิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนบนเว็บร่วมกับแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก สำหรับนักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัย พบว่าคุณภาพของบทเรียนบนเว็บ จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ อยู่ระดับมากที่สุด และประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บมีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.23/84.11

5.2.3 ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า ผลคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานกล่าวว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งเป็นเพราะผู้วิจัยได้นำวิธีการและเทคนิคการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการคิดวิเคราะห์ของสุพน ทิมอ่า (2548, น. 9-10) ที่นำเทคนิคการตั้งคำถามเชิงเงื่อนไข จัดลำดับขั้นตามความสำคัญเชิงเปรียบเทียบ และรูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการคิด และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เป็นรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความถนัดของผู้เรียน 4 แบบ ประกอบด้วย ผู้เรียนที่ถนัดจินตนาการ ผู้เรียนที่ถนัดวิเคราะห์ ผู้เรียนที่ถนัดใช้สามัญสำนึกและผู้เรียนที่ถนัดในการปรับเปลี่ยนมาประกอบกับแนวคิดเกี่ยวกับการทำงานของสมองทั้งสองซีก ทำให้เกิดเป็นแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้คำถาม 4 คำถาม คือ ทำไม (Why) อะไร (What) อย่างไร (How) และถ้า (If) ซึ่งสอดคล้องกับเทคนิคการคิดวิเคราะห์อย่างง่ายของ สุวิทย์ มูลคำ (2550, น. 21-22) ซึ่งสามารถพัฒนาผู้เรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้แตกต่างกันทั้ง 4 แบบ ให้สามารถใช้สมองทุกส่วนของตนในการพัฒนาศักยภาพของตนได้อย่างเต็มที่ที่มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 8 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์ ขั้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด ขั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด ขั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตนเอง ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้ ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง สนับสนุนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับ เพชร คำแหง (2557, น. 60) ที่ได้ศึกษาการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้วัฏจักร 4 MAT เรื่อง ความปลอดภัยในชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษาที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ มัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยปรากฏว่าความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วัฏจักร 4MAT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และศรีนวล ไชยวงศ์ (2555, น. 56) ได้ศึกษาผลการใช้รูปแบบการสอนแบบโพร์แมท เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่าการเปรียบเทียบความสามารถในด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน คะแนนเฉลี่ยความสามารถใน

การคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และขวัญตา มาพะเนา (2553, น. 123) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาระการเรียนรู้เศรษฐศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิด 4MAT พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 จำนวน 35 คน คิดเป็นร้อยละ 79.54 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.2.4 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น ผลการสำรวจความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากที่ได้เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนการสอนด้วยบทเรียนที่พัฒนาอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.32$ , S.D. = 0.11) สอดคล้องกับ เพลินพิศ ทองกวูด (2554) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่องกลไกของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการสอนแบบ 4MAT เรื่องกลไกของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมาก และลักขณา เหง้าละคร (2553, น. 84) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4MAT วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่องคอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่านักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์อยู่ในระดับมาก ปณมล อินทวงศ์ (2554) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตวิชา ระบบเครือข่ายเบื้องต้น โดยใช้เทคนิค STAD หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ ผลการวิจัยพบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตที่พัฒนาขึ้นในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.08$ , SD = 0.10)

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการศึกษาไปใช้

5.3.1.1 ในการทำกิจกรรมการเรียนการสอนบทเรียนบนเว็บ ควรให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติกิจกรรมไปตามลำดับอย่างต่อเนื่อง ไม่ควรข้ามขั้นตอนและกระโดดไปมา เพราะบทเรียนบนเว็บสร้างขึ้นด้วยวิธีการจัดการเรียนการสอนตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้แบบ 4MAT

5.3.1.2 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนบทเรียนบนเว็บแบบ 4MAT เหมาะกับการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดของผู้เรียน

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาครั้งต่อไป

ควรมีการพัฒนาบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT ในเนื้อหาหน่วยอื่น ๆ และในรายวิชาอื่น ๆ ร่วมกับเครือข่ายอย่างอื่นเพื่อความสะดวกในการทำงาน เช่น Social Media



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2545). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์แห่งประเทศไทย.
- กลีน สระทองเนียม. (2556). บ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ปูรากฐานเด็กไทยสู่อนาคต. สืบค้นจาก <http://www.dailynews.co.th/Content.do?contentId=50718>.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2556). เทคโนโลยีทางการศึกษาและนวัตกรรม (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : อรุณการพิมพ์.
- โกวิท วงศ์สุรวัฒน์. (2556). ไม่น่าแปลกใจเลยที่คุณภาพการศึกษาของไทย อยู่อันดับรั้งท้ายของกลุ่มอาเซียน. สืบค้นจาก [http://www.matichon.co.th/news\\_detail.php?newsid=1378896116&grpid=01&catid&subcatid](http://www.matichon.co.th/news_detail.php?newsid=1378896116&grpid=01&catid&subcatid).
- ขวัญตา มาพะเนา. (2553). การพัฒนาความสามารถคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สาระการเรียนรู้เศรษฐศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิด 4 MAT. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- คำหมาน คนไค. (2544). กระบวนท่าของครูมืออาชีพ. กรุงเทพฯ: สายธาร.
- จิระศักดิ์ ศรีเสนา. (2555). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชา การสร้าง Webpage ของนักศึกษาระดับชั้น ปวช. 2 ห้อง CC201. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ : วิทยาลัยเทคโนโลยีพายัพและบริหารธุรกิจ.
- ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2542). การสอนผ่านเครือข่าย เวิลด์ ไวลด์ เว็บ. วารสารคุรุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 3(2), 255-262.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2545). เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาเทคโนโลยีการศึกษา หน่วยที่ 1-5. กรุงเทพฯ: สำนักเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- ณัฐภัสสร เหล่าเนตร. (2552). พัฒนาทักษะการคิด มั่นยากจริงหรือ. สืบค้นจาก <http://www.pccpl.ac.th/~sci/techer/25540622inquiry.pdf>.

- ถนอมทรัพย์ มะลิซ้อน. (2540). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของบุคลากรวิทยาลัยอาชีวศึกษาสังกัดกรมอาชีวศึกษา ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาลัษยมหาสารคาม.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. (2542). คอมพิวเตอร์ช่วยสอน. กรุงเทพฯ : วงศ์กมล โปรดักชั่น.
- ถนอมพร เลาหจรัสแสง. (2544). *Designing e-Learning :หลักการออกแบบและการสร้างเว็บเพื่อการเรียนการสอน*. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ทศนา แชมมณี. (2544). ศาสตร์การสอน 4MAT การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- ทศนา แชมมณี. (2550). ศาสตร์การสอน :องค์ความรู้เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เจียร พานิช. (2544). 4MAT การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน. กรุงเทพฯ : มูลนิธิสดศรีสฤษดิ์วงศ์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญมัน ธานีวัฒน์. (2537). จิตวิทยาองค์การ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). สอนอย่างไรให้คิดเป็น. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ทางหุ่นส่วนจำกัดเทคนิคพรินติ้ง.
- ปฐม อินทวงศ์. (2554). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชา ระบบเครือข่ายเบื้องต้น โดยใช้เทคนิค STAD หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เผชิญ กิจระการ และสมนึก ภัททิยธานี. (2545). ดัชนีประสิทธิผลและดัชนีประสิทธิผล. วารสารการวัดผลการศึกษา, 8(6), 31-51.
- เพชร คำแหง. (2557). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วัฏจักร 4 MAT เรื่อง ความปลอดภัยในชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้สุขศึกษาและพลศึกษา ที่ส่งผลต่อการคิดวิเคราะห์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์.
- เพลินพิศ ทองกวอด. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4 MAT เรื่องกลไกของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- เพ็ญศรี สร้อยเพชร. (2542). *ชุดการเรียนรู้การสอน*. นครปฐม: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครปฐม.
- ไพศาล วรคำ. (2556). *การวิจัยทางการศึกษา*. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏ กลุ่มภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.
- ภาสกร เรืองรอง. (2544). *WBI ( Web based Instruction)*. สืบค้นจาก <http://www.thaiwbi.com>.
- ภาสกร เรืองรอง. (2544). *เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร*. สืบค้นจาก <http://www.thaiwbi.com/course/ICT/index2.html>.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2545). *การออกแบบและพัฒนาคอร์สแวร์ สำหรับบทเรียนคอมพิวเตอร์ ช่วยสอน*. กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเรียน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มนต์ชัย เทียนทอง. (2554). *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มัลลิกา กันหา. (2554). *การพัฒนาบทเรียนบนเว็บร่วมกับแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างแบบผสมผสานวิชาคอมพิวเตอร์กราฟิก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- ยี่น ภู่วรรณ และสมชาย นำประเสริฐชัย. (2546). *ไอซีทีเพื่อการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์พับลิเคชั่นส์.
- รัตน์ บัวสนธ์. (2552). *วิจัยเชิงคุณภาพทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รัตนา กองสวัสดิ์. (2553). *การศึกษาผลของการจัดการจัดการเรียนรู้อย่างแบบ 4 MAT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความรับผิดชอบกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- โรงเรียนมุกดาหาร. (2556). *รายงานการประเมินตนเอง กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2556*. มุกดาหาร : โรงเรียนมุกดาหาร.
- ลักขณา เหง้าละคร. (2553). *การพัฒนาการจัดการเรียนการสอนแบบ 4 MAT วิชาคอมพิวเตอร์ เรื่อง คอมพิวเตอร์เบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.

- วิภารัตน์ วงศ์อยู่. (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษาและความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค 4 MAT. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศยามน อินสะอาด. (2555). การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ Project Based Learning ในรายวิชา เกมและสถานการณ์จำลองเพื่อการศึกษา สำหรับนักศึกษาในระดับปริญญาตรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ศรินญา ธรรมยศ. (2554). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนระบบเครือข่าย เรื่อง เทคนิคการเขียนโปรแกรมแบบเชิงวัตถุ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- ศรินทร์ ไชยวงศ์. (2555). ผลการใช้รูปแบบการสอนแบบโพรมีท เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2549). รายงานสถานการณ์ทางสังคมและความมั่นคงของมนุษย์ระดับประเทศ ประจำปี 2549. กรุงเทพฯ: กระทรวงการพัฒนาสังคมและความมั่นคงของมนุษย์.
- สมศักดิ์ ศรีรุ่งเรือง. (2552). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่าย เรื่อง เทคโนโลยีสารสนเทศ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยีที่มีการเรียนรู้แบบร่วมมือ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัมหาสารคาม.
- สรรรัชต์ ห่อไพศาล. (2545). นวัตกรรมและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีเพื่อการศึกษาในสหัสวรรษใหม่ กรณีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction : WBI) สืบค้นจาก [http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1\\_files/body\\_files/wbi.htm](http://ftp.spu.ac.th/hum111/main1_files/body_files/wbi.htm) .
- สายฝน วรรณกุล. (2557). Web-Based Instruction : WBI. สืบค้นจาก <http://student.nu.ac.th/fof/wbi.htm>.
- สิทธิพล อาจอินทร์. (2556). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. สืบค้นจาก [http://www.resjournal.kku.ac.th/article/16\\_01\\_72.pdf](http://www.resjournal.kku.ac.th/article/16_01_72.pdf).
- สิรินทร์ เพียรพิทักษ์. (2555). ผลการเรียนรู้ด้วยเกมคอมพิวเตอร์ แบบผจญภัยร่วมกับเทคนิคช่วยจำวิชา ภาษาจีนพื้นฐาน 1 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์และความคงทนในการจำของนักศึกษา ระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- สุพน ทิมอำ. (2548). *วิธีการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: จักรานุกูลการพิมพ์.
- สุภาลักษณ์ ชัยอนันต์. (2540). *ความพึงพอใจของเกษตรกรที่มีต่อโครงการส่งเสริมการปลูกมะเขือเทศแบบมีสัญญาผูกพันในจังหวัดลำปาง*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- สุธิภา แสนทอน. (2542). *ตัวแปรที่สัมพันธ์กับการยอมรับเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อการเรียนการสอนของอาจารย์สถาบันอุดมศึกษาของรัฐ สังกัดทบวงมหาวิทยาลัย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2550). *กลยุทธ์การสอนวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน สำนักรัฐมนตรี. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการคิด*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสแควร์.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2543). *เด็กเรียนรู้ด้วยครุมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ : บริษัท ที. พี. พริน จำกัด.
- เสาวนีย์ ลีขาบัณฑิต. (2528). *การผลิตวัสดุเทคโนโลยีทางการศึกษา*. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- ไสว พิทขาว. (2542). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ : เอมพันธ์จำกัด.
- อุทัยพรรณ สุดใจ. (2545). *ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการขององค์การโทรศัพท์แห่งประเทศไทย จังหวัดชลบุรี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารธุรกิจ). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- อติพร ศรียมก. (2535). *เอกสารการสอนชุดวิชาสอนการสอนระดับมัธยมศึกษา หน่วยที่ 11-15*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- Clark, C.L. (1966). *A Student' guide to the internet*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Driscoll, M. (1997). *Defining Internet-Based and Web-Based Training*. Performance Improvement.
- Horton, William K. (2000). *Designing Web – Based Training*. New York : John Wiley and Sons Inc.
- Khan. (1997). *Web – besed Instruction*. Englewood Cliffs New Jersey :Education Technology Publications.
- Parson, R. (1997). *Type of the Web-based Instruction*. Available form <http://www.oise.on.ca>.

- Relan, A.andGillani , B.B. (1997). *Web-Based Information and the Traditional Classroom : Similarities And Differencee*. In khan, B.H., (Ed). *Web-Based Instruction*. New Jersey : Educational Technology Publications.
- Schiever, Shirley W. (1991). *A Comprehensive Approach to Teaching Thinking*. Boston: Allyn and Bacon.




มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY




## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. นายคมกริช ศรีชัย ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนหนองสูงสามัคคีวิทยา อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร
2. นางทัศนีย์ บุญมาศ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนจุฬารัตนราชวิทยาลัย อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร
3. นายจักรกฤษณ์ อินทสงค์ ตำแหน่ง วิทยฐานะ ครูชำนาญการ  
โรงเรียนมุกดาหาร อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก ข

เครื่องมือวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

รหัสวิชา ง21242 การโปรแกรมเบื้องต้น

หน่วยที่ 2 เรื่อง โครงสร้างควบคุมแบบทางเลือก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โครงสร้างควบคุมทางเลือกแบบ if-else เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

### 1. สาระสำคัญ

ในการเขียนโปรแกรมนั้นย่อมมีโจทย์ที่มีความซับซ้อน จำเป็นต้องมีโครงสร้างควบคุมแบบทางเลือกเพื่อใช้แก้โจทย์ปัญหาที่มีทางเลือกว่าจะเข้าทำงานหรือไม่เข้าทำงานในส่วนตัว เพื่อให้โปรแกรมทำงานตามความต้องการ

### 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายหลักการทำงานโครงสร้างควบคุมแบบมีทางเลือก if ได้
- อธิบายหลักการทำงานโครงสร้างควบคุมแบบมีทางเลือก if – else ได้
- เขียนโปรแกรมแบบทางเลือก if – else ได้

### 3. สาระการเรียนรู้

- โครงสร้างควบคุมแบบทางเลือกเดียว if
- โครงสร้างควบคุมแบบสองทางเลือก if- else

### 4. กิจกรรมการเรียนรู้

**ขั้นตอนที่ 1** ขั้นสร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน

กระตุ้นความสนใจและแรงจูงใจให้ผู้เรียนคิด โดยใช้คำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนสังเกต ใช้คำถาม เรื่องราว กระตุ้นให้ผู้เรียนสังเกต ถึงการตัดสินใจ การเลือกแบบหนึ่งทางเลือก และการเลือกทำแบบสองทางเลือก

**ขั้นตอนที่ 2** ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์

กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้และสนใจในสิ่งที่เรียนให้ผู้เรียนวิเคราะห์หาเหตุผลจากโจทย์ตัวอย่างและ Flowchart ที่กำหนดให้

**ขั้นตอนที่ 3** ขั้นปรับปรุงประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

เน้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์อย่างไตร่ตรอง นำความรู้ที่ได้มาเชื่อมโยงกับข้อมูลที่ได้ศึกษาค้นคว้าโดยจัดระบบการวิเคราะห์ เปรียบเทียบการจัดลำดับความสัมพันธ์ของสิ่งที่เรียนจาก โจทย์ตัวอย่าง ,Flowchart, source code ,ผลลัพธ์

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

ให้ผู้เรียนศึกษา ค้นคว้า ทฤษฎี หลักการ จากใบความรู้

ขั้นตอนที่ 5 ขั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด

ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากใบงาน แบบฝึกทักษะ เปิดโอกาสให้

ผู้เรียนซักถามข้อสงสัยก่อนปฏิบัติกิจกรรม โดยผู้สอนจะเป็นพี่เลี้ยง

ขั้นตอนที่ 6 ขั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตนเอง

เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความสามารถของตนเองตามความถนัด ความสนใจ

เพื่อสร้างสรรค์ชิ้นงานตามจินตนาการของตนเองที่แสดงถึงความเข้าใจในเนื้อหาวิชา

ที่เรียน โดยให้ผู้เรียนคิดโจทย์โปรแกรมแบบมีทางเลือก if-else ของตนเองขึ้นมา

ขั้นตอนที่ 7 ขั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้

ให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์ชิ้นงานของตนเองโดยอธิบายขั้นตอนการทำงาน โดยการนำ

flowchart และเขียนโปรแกรมจากโจทย์ที่คิดขึ้นมา พร้อมอธิบายการทำงาน

ขั้นตอนที่ 8 ขั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น

นำเสนอผลงานของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น

## 5. นวัตกรรมการศึกษา

### 5.1 สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้

- บทเรียนบนเว็บ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น
- ใบความรู้เรื่อง โครงสร้างควบคุมทางเลือกแบบ if-else

## ใบความรู้เรื่อง โครงสร้างควบคุมทางเลือกแบบ if-else วิชา การโปรแกรมเบื้องต้น

### ขั้นตอนที่ 1 ขั้นสร้างคุณค่าและประสบการณ์ของสิ่งที่เรียน

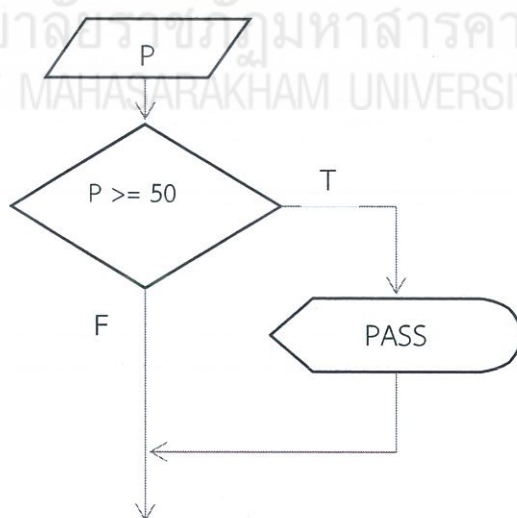
ในการดำเนินชีวิตของมนุษย์เรามักจะมีเรื่องราวที่จะต้องเลือก ต้องตัดสินใจอยู่เสมอ ไม่ว่าจะเป็นหนึ่งทางเลือก มีสิ่งเดียวให้เลือก เราก็เลือกว่าจะเอาหรือไม่เอา หรือสองทางเลือก เช่น เลือกจะไปทางซ้ายหรือทางขวา จะซื้อโทรศัพท์ ไอโฟน หรือ ซัมซุง จะกินน้ำเปล่าหรือน้ำอัดลม เลือกที่จะทำหรือไม่ทำ ซึ่งการตัดสินใจว่าจะเลือกอะไรจะขึ้นอยู่กับเงื่อนไขในการตัดสินใจ เช่น ความชอบ ความถูกต้อง หรืออาจจะมีเงื่อนไขอื่นประกอบ

### ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ประสบการณ์

ในโจทย์ปัญหาคอมพิวเตอร์นั้นมีความหลากหลายซับซ้อน อาจจะมีเงื่อนไขให้เลือกหนึ่งทางเลือก สองทางเลือกหรือมากกว่านั้น

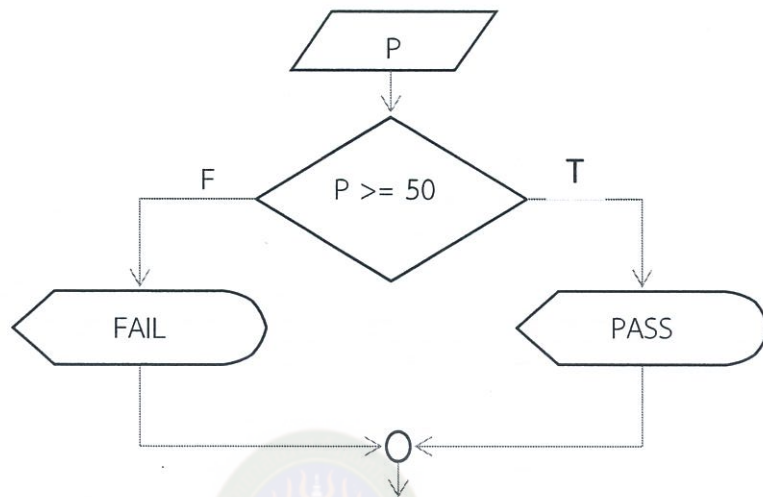
#### ยกตัวอย่างโจทย์ปัญหาแบบหนึ่งทางเลือก

เขียนโปรแกรม รับคะแนนสอบเข้ามา โดยถ้าได้ 50 คะแนนขึ้นไปให้แสดงคำว่า "PASS"



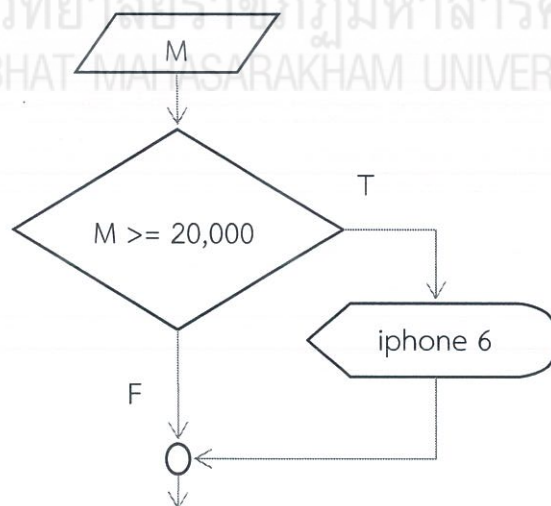
### โจทย์ปัญหาแบบสองทางเลือก

เขียนโปรแกรม รับคะแนนสอบเข้ามา โดยถ้าได้ 50 คะแนนขึ้นไปให้แสดงคำว่า "PASS" ถ้าได้คะแนนน้อยกว่า 50 คะแนน ให้แสดงคำว่า "FAIL"



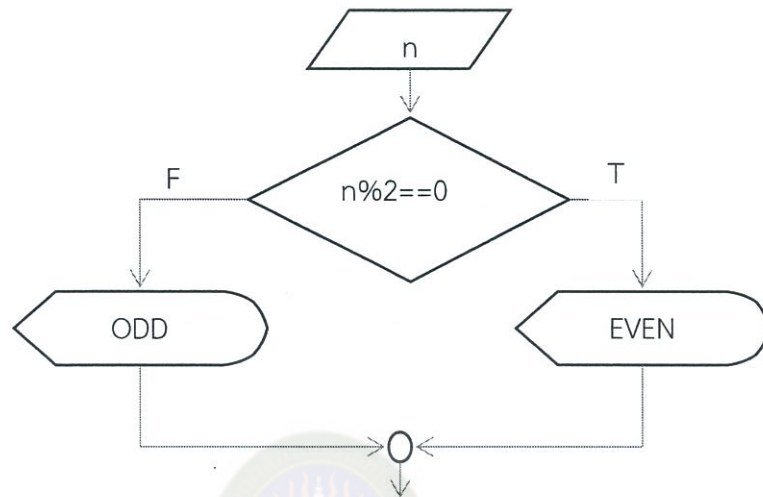
### โจทย์ปัญหาแบบหนึ่งทางเลือก

เขียนโปรแกรมการเลือกซื้อโทรศัพท์ โดยโปรแกรมจะรับจำนวนเงินที่มีเข้ามาแล้ว แสดงโทรศัพท์ที่สามารถซื้อได้ ราคาไอโฟน6 20,000 บาท



### โจทย์ปัญหาแบบสองทางเลือก

เขียนโปรแกรม รับตัวเลขจำนวนเต็มเข้ามา 1 ตัว ถ้าเป็นเลขคู่ให้แสดงคำว่า EVEN  
ถ้าเป็นเลขคี่ให้แสดงคำว่า ODD

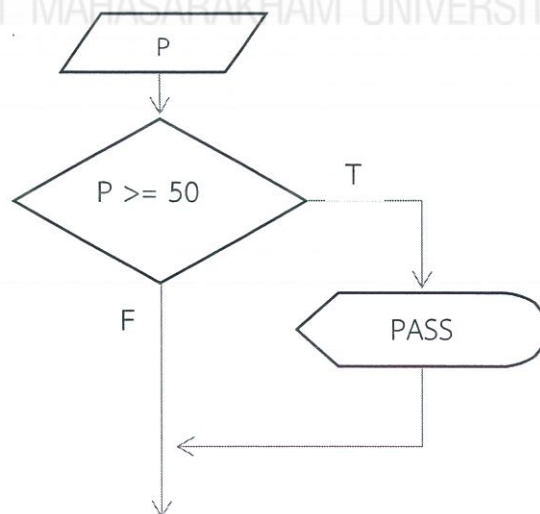


ขั้นตอนที่ 3 ขึ้นปรับประสบการณ์เป็นความคิดรวบยอด

ตัวอย่างการเขียนโปรแกรมโครงสร้างควบคุมทางเลือกแบบ if-else

### โจทย์ปัญหาแบบหนึ่งทางเลือก

เขียนโปรแกรม รับคะแนนสอบเข้ามา โดยถ้าได้ 50 คะแนนขึ้นไปให้แสดงคำว่า  
"PASS"



เขียนโปรแกรมได้ดังนี้

```
#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main(){
    int P;
    printf("Input Point(P):");
    scanf("%d",&P);
    if(P >= 50){
        printf("PASS");
    }
    getch();
}
```

ได้ผลลัพธ์ดังนี้

Input Point(P):80

PASS

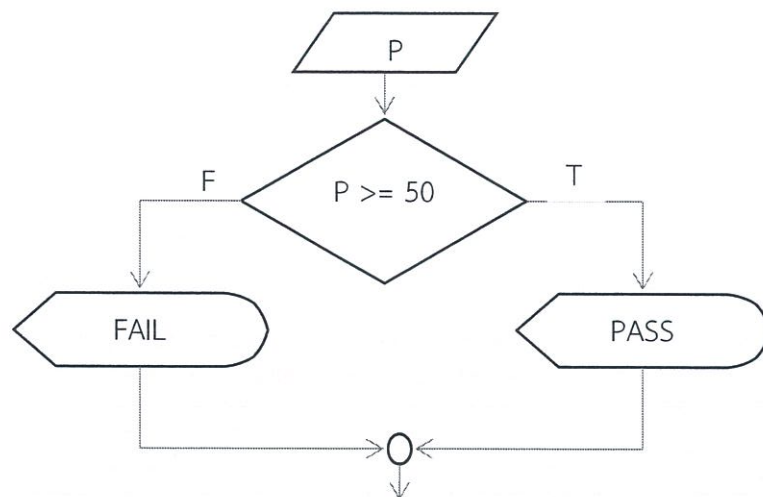
Input Point(P):40

จากผลลัพธ์ที่ได้จะเห็นได้ว่าถ้าใส่คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 50 จะแสดงคำว่า PASS ออกมา (เข้าทำงานในคำสั่ง if) ถ้าหากใส่ค่าคะแนนน้อยกว่า 50 จะไม่มีค่าใดๆ ออกมา

โจทย์ปัญหาแบบสองทางเลือก

เขียนโปรแกรม รับคะแนนสอบเข้ามา โดยถ้าได้ 50 คะแนนขึ้นไปให้แสดงคำว่า "PASS" ถ้าได้คะแนนน้อยกว่า 50 คะแนน ให้แสดงคำว่า "FAIL"





เขียนโปรแกรมได้ดังนี้

```

#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main(){
    int P;
    printf("Input Point(P):");
    scanf("%d",&P);
    if(P >= 50){
        printf("PASS");
    }else{
        printf("FAIL");
    }
    getch();
}
  
```

ได้ผลลัพธ์ดังนี้

```

Input Point(P):80
PASS
  
```

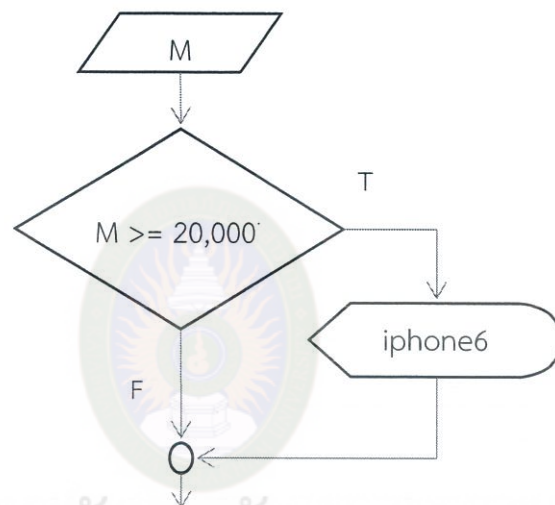
```

Input Point(P):40
FAIL
  
```

จากผลลัพธ์ที่ได้จะเห็นได้ว่าถ้าใส่คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับ 50 จะแสดงคำว่า PASS ออกมา (เข้าทำงานในคำสั่ง if) ถ้าหากใส่ค่าคะแนนน้อยกว่า 50 จะแสดงคำว่า FAIL ออกมา (เข้าทำงานในคำสั่ง else )

### โจทย์ปัญหาแบบหนึ่งทางเลือก

เขียนโปรแกรมการเลือกซื้อโทรศัพท์ โดยโปรแกรมจะรับจำนวนเงินที่มีเข้ามาแล้ว แสดงโทรศัพท์ที่สามารถซื้อได้ ราคาไอโฟน 6 20,000 บาท



เขียนโปรแกรมได้ดังนี้

```

#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main(){
    int M;
    printf("Input Money(M):");
    scanf("%d",&M);
    if(M >= 20000){
        printf("iphone6");
    }
    getch();
}
  
```

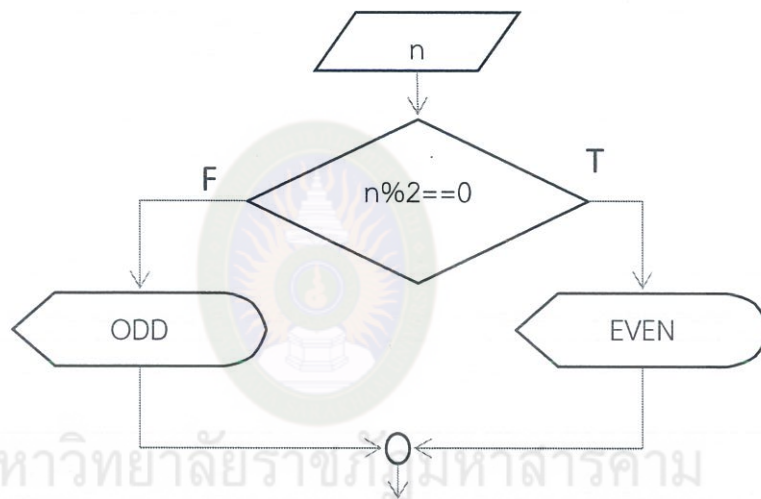
ได้ผลลัพธ์ดังนี้

Input Money(M):20000  
iphone6

Input Money(M):15000

โจทย์ปัญหาแบบสองทางเลือก

เขียนโปรแกรม รับตัวเลขจำนวนเต็มเข้ามา 1 ตัว ถ้าเป็นเลขคู่ให้แสดงคำว่า EVEN  
ถ้าเป็นเลขคี่ให้แสดงคำว่า ODD



เขียนโปรแกรมได้ดังนี้

```

#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main(){
    int n;
    printf("Input Number(n):");
    scanf("%d",&n);
    if(n%2==0){
        printf("EVEN");
    }else{
        printf("ODD");
    }
    getch();
  
```

ได้ผลลัพธ์ดังนี้

```
Input Number(n):4
EVEN
```

```
Input Number(n):5
ODD
```

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นพัฒนาความคิดรวบยอด

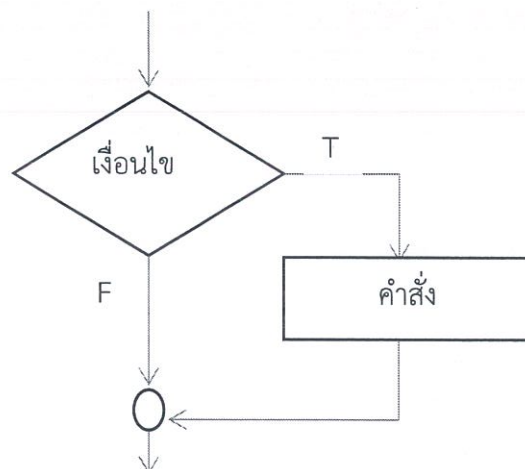
คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก คือ คำสั่งที่ใช้ควบคุมทิศทางการทำงานของโปรแกรมให้เลือกทำตามทางเลือกที่วางไว้โดยโครงสร้างควบคุมแบบทางเลือกในภาษา C จะใช้คำสั่ง if ,if – else และ switch-case เป็นต้น

คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก if

คำสั่ง if เป็นคำสั่งที่ใช้ตรวจสอบผลลัพธ์จากนิพจน์เงื่อนไข ถ้าผลลัพธ์เป็นจริงให้ทำงานตามคำสั่งที่อยู่ภายในคำสั่ง if ผลลัพธ์จากการทดสอบเกิดจากการตัดสินใจว่านิพจน์เงื่อนไขเป็นจริง หรือเท็จ โดยผลลัพธ์ที่ได้จะได้ค่า 1 เมื่อมีค่าเป็น “จริง” และ ให้ค่า 0 เมื่อมีค่าเป็น “เท็จ”

รูปแบบ

```
if(นิพจน์เงื่อนไข){
    คำสั่ง;
}
```

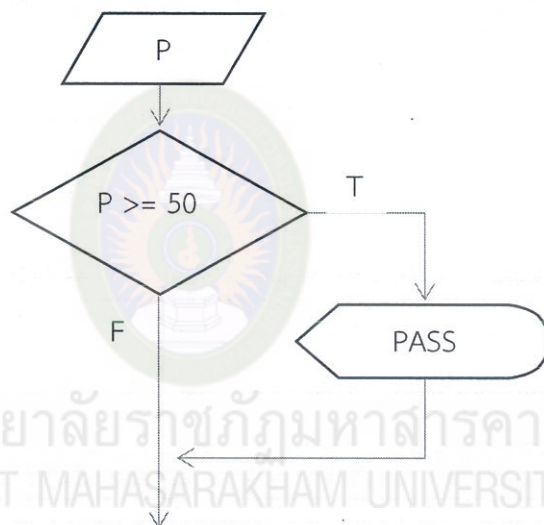


การทำงานจะทำตามลำดับดังนี้

- ทำการทดสอบ นิพจน์เงื่อนไข ซึ่งจะแสดงผลเป็นจริง หรือเท็จ
  - หากผลลัพธ์เป็นจริง โปรแกรมจะทำงานในประโยคคำสั่ง หรือกลุ่มของประโยคคำสั่งของ if
  - หากผลลัพธ์เป็นเท็จ โปรแกรมจะไม่สนใจในประโยคคำสั่ง หรือกลุ่มของประโยคคำสั่งต่อมาของ if แต่จะไปทำงานในคำสั่งถัดไปจากกลุ่มคำสั่ง if

### ตัวอย่าง

เขียนโปรแกรม รับคะแนนสอบเข้ามา โดยถ้าได้ 50 คะแนนขึ้นไปให้แสดงคำว่า "PASS"



เขียนโปรแกรมได้ดังนี้

```

#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main(){
    int P;                //ประกาศตัวแปร P
    printf("Input Point(P):"); //แสดงข้อความ Input Point(P):
    scanf("%d",&P);      //รับตัวเลขจำนวนเต็มเก็บในตัวแปร P
    if(P >= 50){         //(นิพจน์เงื่อนไข) เปรียบเทียบ ถ้าค่า P มากกว่าหรือเท่ากับ 50
        printf("PASS"); //ถ้านิพจน์ใน if เป็นจริง ทำงานคำสั่ง แสดงคำว่า PASS
    }
}
  
```

ได้ผลลัพธ์ดังนี้

Input Point(P):80 //นิพจน์เป็นจริง แสดงคำว่า PASS  
PASS

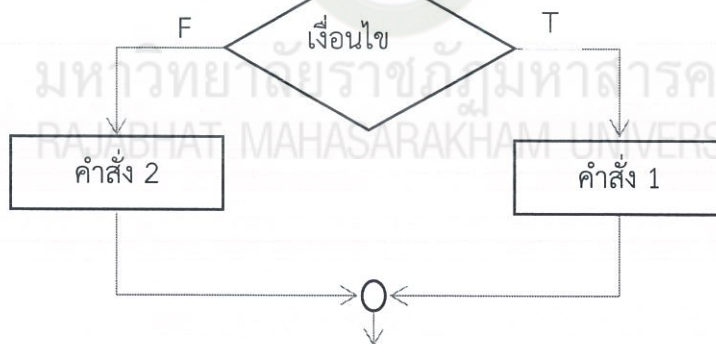
Input Point(P):40 //นิพจน์เป็นเท็จ ไม่มีคำสั่งต้องจบการทำงาน

### คำสั่งควบคุมแบบทางเลือก if - else

การทดสอบเงื่อนไข กำหนดให้ทำงานอย่างหนึ่งเมื่อเงื่อนไขเป็นจริง และทำงานอย่างอื่นเมื่อเงื่อนไขเป็นเท็จ ในกรณีเช่นนี้สามารถใช้ if ชนิดมี else ซึ่งมีรูปแบบดังนี้

รูปแบบ

```
if (นิพจน์เงื่อนไข){
    คำสั่ง 1;
}else{
    คำสั่ง 2;
}
```

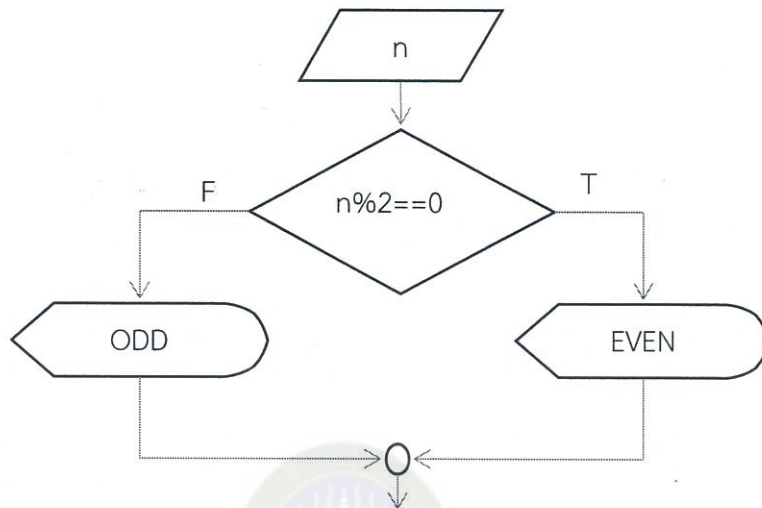


การทำงานจะทำตามลำดับดังนี้

- ทำการทดสอบ นิพจน์เงื่อนไข ซึ่งจะได้ผลลัพธ์เป็นจริง หรือเท็จ
  - หากผลลัพธ์เป็นจริง โปรแกรมจะทำงานในคำสั่ง 1 หรือกลุ่มของประโยคคำสั่ง 1 ซึ่งต่อจาก if
  - หากผลลัพธ์เป็นเท็จ โปรแกรมจะทำงานในประโยคคำสั่งที่ 2 หรือกลุ่มของประโยคคำสั่งที่ 2 ซึ่งต่อจาก else

### ตัวอย่าง

เขียนโปรแกรม รับตัวเลขจำนวนเต็มเข้ามา 1 ตัว ถ้าเป็นเลขคู่ให้แสดงคำว่า EVEN  
ถ้าเป็นเลขคี่ให้แสดงคำว่า ODD



เขียนโปรแกรมได้ดังนี้

```

#include<stdio.h>
#include<conio.h>
void main(){
    int n; // ประกาศตัวแปรชนิดจำนวนเต็ม n
    printf("Input Number(n):"); //แสดงข้อความ Input Number(n):
    scanf("%d",&n); //รับตัวเลขจำนวนเต็มเก็บในตัวแปร n
    if(n%2==0){ // (นิพจน์เงื่อนไข) ถ้า n%2 เศษเท่ากับ 0
        printf("EVEN"); //ถ้านิพจน์ใน if เป็นจริง ทำงานคำสั่ง แสดงคำว่า EVEN
    }else{ //ถ้านิพจน์ใน if เป็นเท็จ กระโดดมาทำงาน ที่ else
        printf("ODD"); // แสดงคำว่า ODD
    }
    getch();
}
  
```

ได้ผลลัพธ์ดังนี้

```

Input Number(n):4 //นิพจน์เป็นจริง เข้าทำงาน if แสดงคำว่า EVEN
EVEN
  
```

```

Input Number(n):5 //นิพจน์เป็นเท็จ เข้าทำงาน else แสดงคำว่า ODD
ODD
  
```

ขั้นตอนที่ 5 ชั้นลงมือปฏิบัติจากกรอบความคิดที่กำหนด

ให้นักเรียน เขียน flowchart และเขียนโปรแกรมจากโจทย์ต่อไปนี้

1. เขียนโปรแกรมรับค่าเกรดเฉลี่ยของนักเรียนเข้ามา ถ้าได้เกรดเฉลี่ย 3.00 ขึ้นไปให้แสดงคำว่า Great
2. เขียนโปรแกรมรับตัวเลขระยะทางจากบ้านถึงโรงเรียนเข้ามา (km) ถ้าไม่เกิน 10 km ให้แสดงคำว่า near ถ้าเกิน 10 km ให้แสดงคำว่า far
3. เขียนโปรแกรมรับส่วนสูงของนักเรียนเข้ามา ถ้าสูง 160 ขึ้นไป ให้แสดงคำว่า Standard ถ้าสูงไม่ถึง 160 ให้แสดงคำว่า short
4. เขียนโปรแกรมรับตัวเลขเข้ามา 2 จำนวนแล้วให้แสดงตัวเลขที่มีค่ามากที่สุด

ขั้นตอนที่ 6 ชั้นสร้างชิ้นงานเพื่อสะท้อนความเป็นตนเอง

ให้นักเรียนคิดโจทย์โปรแกรมแบบมีทางเลือก if-else ของตนเองขึ้นมา 1 ข้อ

ขั้นตอนที่ 7 ชั้นวิเคราะห์คุณค่าและการประยุกต์ใช้

ให้นักเรียนทำ flowchart และเขียนโปรแกรมจากโจทย์ที่คิดขึ้นมา พร้อมอธิบายการทำงาน

ขั้นตอนที่ 8 ชั้นแลกเปลี่ยนประสบการณ์เรียนรู้กับผู้อื่น

นำเสนอผลงานของตัวเอง เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น



**แบบประเมินแบบทดสอบวัดวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์**  
**วิชา การโปรแกรมเบื้องต้น**

ชื่อ - สกุล ผู้ประเมิน : .....

คุณวุฒิ : .....

ตำแหน่ง : .....

สถานที่ทำงาน : .....

**คำชี้แจง**

- โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ โดยกำหนดให้
- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามผลการเรียนรู้หรือตรงตามเนื้อหา
  - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่า ข้อสอบวัดตรงตามผลการเรียนรู้หรือตรงตามเนื้อหา
  - 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามผลการเรียนรู้หรือตรงตามเนื้อหา

แนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy)	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>1. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้</p> <pre style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> for(i = 0; i &lt; 20; i += 4){     if(i%5 == 0){         printf("%d ", i);     }else{         printf("%d ", i);     } } </pre> <p>เมื่อทำการรันโปรแกรมผลลัพธ์ที่ออกมาคือข้อใด</p> <p>ก. 0 5 10 15</p> <p>ข. 0 5 10 15 20</p> <p>ค. 0 4 8 16</p> <p>ง. 0 4 8 16 20</p>			

แนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy)	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>2. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้</p> <pre> n = 1; for(j = 0; j &lt; 20; j++){     printf("%d", (n++) % 10); } </pre> <p>เมื่อทำการรันโปรแกรมผลลัพธ์ที่ออกมาคือข้อใด</p> <p>ก. 234567890123456789  ข. 1234567891012345678910  ค. 12345678910  ง. 12345678901234567890</p>			
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>3. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้</p> <pre> n = 65; for(i = 0; i &lt; 5; i++){     for(j = 0; j &lt;= i; j++){         printf("%c", n++);     }     printf("\n"); } </pre> <p>เมื่อทำการรันโปรแกรมผลลัพธ์ที่ออกมาคือข้อใด</p> <p>ก. <pre>A BC DEF GHIJ KLMNO</pre></p> <p>ข. <pre>ABCDEFGHIJKLMNO_</pre></p> <p>ค. <pre>65 6667 686970 71727374 7576777879</pre></p> <p>ง. <pre>A BC DEF GHIJ</pre></p>			

แนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy)	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>4. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้</p> <pre> int A=5,B=10,C=15; if(A &gt; B &amp;&amp; B &gt; C){     printf("%d %d %d",A,B,C); }else if(B &gt; A &amp;&amp; A &gt; C){     printf("%d %d %d",B,A,C); }else if(C &gt; A &amp;&amp; A &gt; B){     printf("%d %d %d",C,A,B); }else{     printf("%d %d %d",A,B,C); } </pre> <p>เมื่อทำการรันโปรแกรมผลลัพธ์ที่ออกมาคือข้อใด</p> <p>ก. 15 10 5 ข. 5 10 15 ค. 10 15 5 ง. _ (ไม่แสดงอะไรออกมา)</p>			
วิเคราะห์หลักการ	<p>5. ข้อใดคือจำนวนรอบของการทำงานจากชุดคำสั่งที่กำหนดให้</p> <pre> for(x=1;x&lt;10;x+2)     printf("%d",x); </pre> <p>ก. 4 รอบ ข. 5 รอบ ค. 6 รอบ ง. 7 รอบ</p>			
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>6. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้</p> <pre> if(A % B == A){     printf("B &gt; A"); }else{     printf("A &gt; B"); } </pre> <p>ถ้ารับ A = 5 , B = 5 ผลลัพธ์ที่ออกมาจะเป็นข้อใด</p> <p>ก. _ ไม่แสดงอะไรออกมา ข. A = B ค. B &gt; A ง. A &gt; B</p>			

แนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy)	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
วิเคราะห์หลักการ	<p>7. ข้อใดคือจำนวนรอบของการทำงานจากชุดคำสั่งที่กำหนดให้</p> <pre style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> int x=5; while(x&gt;5) printf("%d",x); </pre> <p>ก. 0 รอบ ข. 5 รอบ ค. 6 รอบ ง. 7 รอบ</p>			
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>8. จากส่วนของโปรแกรม จะได้ผลลัพธ์ดังข้อใด</p> <pre style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> int n = 1; do{ n++; printf("A"); }while(n&lt;=4); </pre> <p>ก. A ข. AA ค. AAA ง. AAAA</p>			
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>9. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้</p> <pre style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> int n=1; do{ n++; if(n%5==0) printf("%d ",n); }while(n&lt;=20); </pre> <p>เมื่อรันโปรแกรมจะได้ผลลัพธ์ดังข้อใด</p> <p>ก. 5 10 15 20 ข. 1 2 3 4 5 ค. 5 5 5 5 ง. 0 0 0 0</p>			

แนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy)	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
วิเคราะห์หลักการ	<p>10. จากส่วนของโปรแกรมดังภาพ</p> <pre style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> for (i=X; i&lt;=8; i++) {     printf("D"); } </pre> <p>ถ้า X = 9 เมื่อประมวลผลจบจะเกิดผลดังข้อใด</p> <p>ก. มีค่าเท่ากับ 9 และแสดงผล D ทางจอภาพ</p> <p>ข. มีค่าเท่ากับ 10 และแสดงผล D ทางจอภาพ</p> <p>ค. มีค่าเท่ากับ 9 และไม่มีอะไรแสดงทางจอภาพ</p> <p>ง. มีค่าเท่ากับ 10 และไม่มีอะไรแสดงทางจอภาพ</p>			
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>11. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้</p> <pre style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> int n=15; do{     n--;     printf("%d ", n); }while (n&gt;=10); </pre> <p>เมื่อรันโปรแกรมจะได้ผลลัพธ์ดังข้อใด</p> <p>ก. 15 14 13 12 11 10</p> <p>ข. 14 13 12 11 10 9</p> <p>ค. 14 13 12 11 10</p> <p>ง. 15 14 13 12 11 10 9</p>			
วิเคราะห์หลักการ	<p>12. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้</p> <pre style="border: 1px solid black; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> int n=10; while(n != 0){     n = n-n; } </pre> <p>โปรแกรมจะทำการวนซ้ำกี่รอบ</p> <p>ก. ไม่วนซ้ำ</p> <p>ข. 1 รอบ</p> <p>ค. 2 รอบ</p> <p>ง. 10 รอบ</p>			

แนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy)	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
วิเคราะห์หลักการ	<p>13. จากส่วนของโปรแกรม เมื่อประมวลผลรอบสุดท้ายจะเกิดผลดังข้อใด</p> <pre style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> int i = 9; do {     printf("%d\n" ,i);     i++; } while (i &lt;= 8); </pre> <p>ก. มีค่าเท่ากับ 9 และแสดงผล 9 ทางจอภาพ  ข. มีค่าเท่ากับ 10 และแสดงผล 10 ทางจอภาพ  ค. มีค่าเท่ากับ 9 และแสดงผล 10 ทางจอภาพ  ง. มีค่าเท่ากับ 10 และแสดงผล 9 ทางจอภาพ</p>			
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>14. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้</p> <pre style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> int n=0; while(n &lt;= 10){     n += 3; } </pre> <p>เมื่อออกจากการวนซ้ำ n มีค่าเป็นเท่าใด</p> <p>ก. 0  ข. 9  ค. 10  ง. 12</p>			
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>15. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้</p> <pre style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> i =1; m =1; while( i &lt;= n) {     i = i+1;     m = m * i; } </pre> <p>ถ้า n = 6 แล้ว ค่าผลลัพธ์สุดท้ายของ m มีค่าเท่าใด</p> <p>ก. 30  ข. 720  ค. 120  ง. 60</p>			

แนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy)	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
วิเคราะห์หลักการ	<p>16. ข้อใดเป็นส่วนของโปรแกรมหาเลขคู่เลขคี่ที่ถูกต้อง</p> <p>ก. <code>if(n%2 == 1) printf("EVEN");</code>  <code>else printf("ODD");</code></p> <p>ข. <code>if(n%2) printf("EVEN");</code>  <code>else printf("ODD");</code></p> <p>ค. <code>if(n%2 != 0) printf("EVEN");</code>  <code>else printf("ODD");</code></p> <p>ง. <code>if(n%2) printf("ODD");</code>  <code>else printf("EVEN");</code></p>			
วิเคราะห์หลักการ	<p>17. จากส่วนของโปรแกรมที่กำหนดให้</p> <pre style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> if(score &gt;= 80) printf("A"); if(score &gt;= 70) printf("B"); if(score &gt;= 60) printf("C"); if(score &gt;= 50) printf("D"); if(score &gt;= 0) printf("F"); else printf("Out of score!"); </pre> <p>ถ้ารับคะแนน (score) เข้ามาเป็น 150 คะแนน ผลลัพธ์ที่ออกมาคือข้อใด</p> <p>ก. A</p> <p>ข. ABCD</p> <p>ค. ABCDF</p> <p>ง. Out of score!</p>			
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>18. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้</p> <pre style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> switch(n) { case 1 : printf("A"); case 2 : printf("E"); break; case 3 : printf("I"); case 4 : printf("O"); case 5 : printf("U"); break; default: printf("Error"); } </pre> <p>ถ้ารับ n เข้ามาเป็น 1 ข้อใดคือผลลัพธ์ของโปรแกรม</p> <p>ก. AE</p> <p>ข. AIO</p> <p>ค. AEIOU</p> <p>ง. Error</p>			

แนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy)	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>19. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้</p> <pre style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> for(i = 0;i &lt; 10;i += 2){     printf("%d ",i); } </pre> <p>ข้อใดคือผลลัพธ์ที่ออกมาจากการรันโปรแกรมนี้</p> <p>ก. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ข. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ค. 2 4 6 8 ง. 0 2 4 6 8</p>			
วิเคราะห์หลักการ	<p>20. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้</p> <pre style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> int SUM=0,I=0,X=1; while(X &lt; 20){     if(X%5 == 0){         SUM += X;         X += 4;     }     X++;     I++; } </pre> <p>เมื่อโปรแกรมออก while แล้ว ตัวแปร I และ SUM มีค่าเป็นเท่าใด</p> <p>ก. I = 7, SUM = 30      ข. I = 8, SUM = 50 ค. I = 9, SUM = 50      ง. I = 20, SUM = 80</p>			
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>21. จากส่วนของโปรแกรมต่อไปนี้</p> <pre style="border: 1px solid black; padding: 10px;"> int n = 0,a = 0; do{     a++;     n = n+n;     n++; }while(n &lt;= 10); </pre> <p>เมื่อออกจากลูปแล้ว a และ n มีค่าเท่ากับเท่าไร</p> <p>ก. 3, 14      ข. 4, 15 ค. 5, 16      ง. 6, 17</p>			



แนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy)	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>22. จากส่วนของโปรแกรมที่กำหนดให้</p> <pre>if(age &lt;0    age &gt;150) printf("Impossible"); if(age &gt;60) printf("Elderly"); else if(age &gt;= 20) printf("Adulthood"); else if(age &gt;= 12) printf("Adolescent");</pre> <p>ถ้ารับอายุ (age) นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายเข้าไป ผลลัพธ์ที่ออกมาคือข้อใด</p> <p>ก. Impossible ข. Elderly ค. Adulthood ง. Adolescent</p>			
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>23. จากส่วนของโปรแกรมที่กำหนดให้</p> <pre>if(score &gt;= 50)     printf("PASS"); else if(score &lt;50)     printf("FAIL"); else if(score &gt;100    score &lt;0)     printf("Error");</pre> <p>ถ้ารับ score เข้ามา เป็น 150 ผลลัพธ์ที่ออกมาคือข้อใด</p> <p>ก. Error ข. PASS ค. FAIL ง. PASS FAIL Error</p>			
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>24. จากโปรแกรมที่กำหนดให้ จะได้ผลลัพธ์ดังข้อใด</p> <pre>for(i=1;i&lt;10;i++)     printf("%d ",i%5);</pre> <p>ก. 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 ข. 1 2 3 4 0 1 2 3 4 0 ค. 1 2 3 4 0 1 2 3 4 ง. 1 2 3 4 0 5 6 7 8</p>			

แนวคิดของบลูม (Bloom's Taxonomy)	ข้อสอบ	ความคิดเห็น ผู้เชี่ยวชาญ		
		+1	0	-1
วิเคราะห์เนื้อหา	<p>25.จากโปรแกรมที่กำหนดให้ จะได้ผลลัพธ์ดังข้อใด</p> <pre> for (i=0;i&lt;=14;i++) {     if(i%3==0) {         printf("%d ",i);     } } </pre> <p>ก. 0 3 6 9 12  ข. 3 6 9 12 15  ค. 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14  ง. 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14</p>			



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน  
ที่มีต่อบทเรียนบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริม  
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น**

**คำชี้แจง** โปรดกาเครื่องหมายถูก (/) ลงในรายการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด  
ระดับความคิดเห็นมี 5 ระดับ ดังนี้

- |   |       |         |                   |
|---|-------|---------|-------------------|
| 5 | คะแนน | หมายถึง | พึงพอใจมากที่สุด  |
| 4 | คะแนน | หมายถึง | พึงพอใจมาก        |
| 3 | คะแนน | หมายถึง | พึงพอใจปานกลาง    |
| 2 | คะแนน | หมายถึง | พึงพอใจน้อย       |
| 1 | คะแนน | หมายถึง | พึงพอใจน้อยที่สุด |

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. ด้านการออกแบบ					
1.1 ตัวอักษรอ่านง่ายชัดเจนและสีสันทันเหมาะสม					
1.2 ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา					
1.3 ความสะดวกในการใช้เมนูคำสั่งต่าง ๆ					
2. ด้านเนื้อหาบทเรียน					
2.1 เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย					
2.2 เนื้อหาไม่ยากหรือง่ายเกินไป					
2.3 แบบฝึกทักษะไม่ยากหรือง่ายเกินไป					
3. ด้านการใช้งานบทเรียนบนเว็บ					
3.1 ง่ายต่อการลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบ					
3.2 การนำเสนอบทเรียนน่าสนใจชวนให้ติดตาม					
3.3 การทำแบบฝึกทักษะมีความสะดวกใช้งานง่าย					
4. ด้านประโยชน์ของบทเรียนบนเว็บ					
4.1 ช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์					
4.2 ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง					
4.3 ช่วยพัฒนาทักษะด้านการเขียนโปรแกรม					

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT  
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น  
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง โปรดกาเครื่องหมายถูก (/) ลงในรายการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด  
ระดับความคิดเห็นมี 5 ระดับ ดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง ดีมาก  
4 คะแนน หมายถึง ดี  
3 คะแนน หมายถึง ปานกลาง  
2 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง  
1 คะแนน หมายถึง ควรปรับปรุงอย่างยิ่ง

หัวข้อประเมิน		ระดับความคิดเห็น				
		5	4	3	2	1
1. ด้านเนื้อหา	1.1 เนื้อหาถูกต้องมีความเหมาะสม					
	1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม					
	1.3 เนื้อหาเรียงลำดับก่อนหลังง่ายต่อการเรียนรู้					
	1.4 แบบฝึกหัดในบทเรียนมีความเหมาะสม					
2. ด้านการจัด กิจกรรมการเรียน การสอน	2.1 สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้					
	2.2 เหมาะสมกับวัยและระดับความสามารถ					
	2.3 มุ่งเน้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง					
	2.4 ส่งเสริมและช่วยพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม					
3. ด้านความ เหมาะสมในการ ออกแบบบทเรียน	3.1 รูปแบบ/ขนาด/สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม					
	3.2 รูปภาพประกอบมีความเหมาะสม					
	3.3 ความสะดวกในการเข้าใช้งานบทเรียน					
	3.4 ความน่าสนใจของบทเรียนบนเว็บ					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....  
.....

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....



ภาคผนวก ค

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## ตารางที่ ค.1

ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบ

ข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็น			รวม	ค่า IOC
		ของผู้เชี่ยวชาญ				
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	1. อธิบายหลักการทำงานการเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกได้	1	1	1	3	1.00
2	1. อธิบายหลักการทำงานการเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกได้	1	1	1	3	1.00
3	1. อธิบายหลักการทำงานการเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกได้	1	1	1	3	1.00
4	1. อธิบายหลักการทำงานการเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกได้	1	1	1	3	1.00
5	1. อธิบายหลักการทำงานการเขียนโปรแกรมแบบทางเลือกได้	1	1	1	3	1.00
6	2. เขียนโปรแกรมแบบทางเลือก if – else ได้	1	1	1	3	1.00
7	2. เขียนโปรแกรมแบบทางเลือก if – else ได้	1	1	1	3	1.00
8	2. เขียนโปรแกรมแบบทางเลือก if – else ได้	1	1	1	3	1.00
9	2. เขียนโปรแกรมแบบทางเลือก if – else ได้	1	1	1	3	1.00
10	2. เขียนโปรแกรมแบบทางเลือก if – else ได้	1	1	1	3	1.00
11	3. เขียนโปรแกรมแบบหลายทางเลือก if ซ้อน ได้	1	1	1	3	1.00
12	3. เขียนโปรแกรมแบบหลายทางเลือก if ซ้อน ได้	1	1	1	3	1.00
13	3. เขียนโปรแกรมแบบหลายทางเลือก if ซ้อน ได้	1	1	1	3	1.00
14	3. เขียนโปรแกรมแบบหลายทางเลือก if ซ้อน ได้	1	1	1	3	1.00
15	3. เขียนโปรแกรมแบบหลายทางเลือก if ซ้อน ได้	1	1	1	3	1.00
16	4. เขียนโปรแกรมแบบทางเลือก switch - case ได้	1	1	1	3	1.00
17	4. เขียนโปรแกรมแบบทางเลือก switch - case ได้	1	1	1	3	1.00
18	4. เขียนโปรแกรมแบบทางเลือก switch - case ได้	1	1	1	3	1.00
19	4. เขียนโปรแกรมแบบทางเลือก switch - case ได้	1	1	1	3	1.00
20	4. เขียนโปรแกรมแบบทางเลือก switch - case ได้	1	1	1	3	1.00
21	5. อธิบายหลักการทำงานการเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำได้	1	1	1	3	1.00
22	5. อธิบายหลักการทำงานการเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำได้	1	1	1	3	1.00
23	5. อธิบายหลักการทำงานการเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำได้	1	1	1	3	1.00
24	5. อธิบายหลักการทำงานการเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำได้	1	1	1	3	1.00
25	5. อธิบายหลักการทำงานการเขียนโปรแกรมแบบวนซ้ำได้	1	1	1	3	1.00
26	6. เขียนโปรแกรมวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง for ได้	1	1	1	3	1.00
27	6. เขียนโปรแกรมวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง for ได้	1	1	1	3	1.00
28	6. เขียนโปรแกรมวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง for ได้	1	1	1	3	1.00

(ต่อ)

### ตารางที่ ค.1 (ต่อ)

ข้อที่	จุดประสงค์ที่	คะแนนความคิดเห็น			รวม	ค่า IOC
		ของผู้เชี่ยวชาญ				
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
29	6. เขียนโปรแกรมวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง for ได้	1	1	1	3	1.00
30	6. เขียนโปรแกรมวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง for ได้	1	1	1	3	1.00
31	7. เขียนโปรแกรมวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง while ได้	1	1	1	3	1.00
32	7. เขียนโปรแกรมวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง while ได้	1	1	1	3	1.00
33	7. เขียนโปรแกรมวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง while ได้	1	1	1	3	1.00
34	7. เขียนโปรแกรมวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง while ได้	1	1	1	3	1.00
35	7. เขียนโปรแกรมวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง while ได้	1	1	1	3	1.00
36	8. เขียนโปรแกรมวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง do – while ได้	1	1	1	3	1.00
37	8. เขียนโปรแกรมวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง do – while ได้	1	1	1	3	1.00
38	8. เขียนโปรแกรมวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง do – while ได้	1	1	1	3	1.00
39	8. เขียนโปรแกรมวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง do – while ได้	1	1	1	3	1.00
40	8. เขียนโปรแกรมวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง do – while ได้	1	1	1	3	1.00

จากตารางที่ ค.1 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่า ความสอดคล้องของแบบทดสอบทั้งฉบับมีค่า IOC อยู่ในช่วง 1.00 ซึ่งมีค่า IOC ที่ยอมรับได้อยู่ในช่วง 0.6 ขึ้นไป ดังนั้นข้อคำถามของแบบทดสอบฉบับนี้ จึงมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหาสามารถนำไปใช้ได้

### ตารางที่ ค.2

ผลการวิเคราะห์คุณภาพแบบประเมินบทเรียนบนเว็บไซต์พัฒนาขึ้น

หัวข้อประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. ด้านเนื้อหา					
1.1 เนื้อหาถูกต้องมีความเหมาะสม	1	1	1	3	1.00
1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	1	1	1	3	1.00
1.3 เนื้อหาเรียงลำดับก่อนหลังง่ายต่อการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
1.4 แบบฝึกหัดในบทเรียนมีความเหมาะสม	1	1	1	3	1.00

(ต่อ)

## ตารางที่ ค.2 (ต่อ)

หัวข้อประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
2.1 สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้	1	1	1	3	1.00
2.2 เหมาะสมกับวัยและระดับความสามารถ	1	1	1	3	1.00
2.3 มุ่งเน้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	1	1	1	3	1.00
2.4 ส่งเสริมและช่วยพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม	1	1	1	3	1.00
3. ด้านความเหมาะสมในการออกแบบบทเรียน					
3.1 รูปแบบ/ขนาด/สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม	1	1	1	3	1.00
3.2 รูปภาพประกอบมีความเหมาะสม	1	1	1	3	1.00
3.3 ความสะดวกในการเข้าใช้งานบทเรียน	1	1	1	3	1.00
3.4 ความน่าสนใจของบทเรียนบนเว็บ	1	1	1	3	1.00

จากตารางที่ ค.2 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ของรูปแบบบทเรียนที่พัฒนาขึ้น จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านพบว่าความสอดคล้องของรูปแบบประเมินบทเรียน มีค่า IOC อยู่ในช่วง 1.00 ซึ่งค่า IOC ที่ยอมรับได้จะอยู่ในช่วง 0.6 ขึ้นไป ดังนั้นข้อคำถามของแบบประเมินบทเรียนฉบับนี้จึงมีความสอดคล้องกับรูปแบบบทเรียนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ได้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## ตารางที่ ค.3

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนที่พัฒนาขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญ

หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหาถูกต้องมีความเหมาะสม	4	0	มาก
1.2 เนื้อหาสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม	4.33	0.47	มาก
1.3 เนื้อหาเรียงลำดับก่อนหลังง่ายต่อการเรียนรู้	4.67	0.47	มากที่สุด
1.4 แบบฝึกหัดในบทเรียนมีความเหมาะสม	4.33	0.47	มาก
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน			
2.1 สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้	4.33	0.47	มาก
2.2 เหมาะสมกับวัยและระดับความสามารถ	4.00	0	มาก
2.3 มุ่งเน้นให้นักเรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	5	0	มากที่สุด
2.4 ส่งเสริมและช่วยพัฒนาทักษะการเขียนโปรแกรม	5	0	มากที่สุด

(ต่อ)



### ตารางที่ ค.3 (ต่อ)

หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
3. ด้านความเหมาะสมในการออกแบบบทเรียน			
3.1 รูปแบบ/ขนาด/สีของตัวอักษรมีความเหมาะสม	4	0	มาก
3.2 รูปภาพประกอบมีความเหมาะสม	4.00	0	มาก
3.3 ความสะดวกในการเข้าใช้งานบทเรียน	4.00	0	มาก
3.4 ความน่าสนใจของบทเรียนบนเว็บ	4.33	0.47	มาก
ค่าเฉลี่ยรวม	4.33	0.20	มาก

จากตารางที่ ค.3 ผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.33$ , S.D. = 0.20)

### ตารางที่ ค.4

ผลการวิเคราะห์ค่าความยากรายข้อและค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์

ข้อสอบข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	การแปลผล
1	12	0.40	0.5372	ใช้ได้
2	20	0.67	0.4317	ใช้ได้
3	21	0.70	0.5931	ใช้ได้
4	9	0.30	0.6697	ใช้ได้
5	24	0.80	0.5227	ใช้ได้
6	15	0.50	0.5986	ใช้ได้
7	21	0.70	0.5339	ใช้ได้
8	9	0.30	0.3868	ใช้ได้
9	8	0.27	0.5965	ใช้ได้
10	21	0.70	0.6409	ใช้ได้
11	22	0.73	0.5622	ใช้ได้
12	20	0.67	0.5921	ใช้ได้
13	19	0.63	0.4379	ใช้ได้
14	20	0.67	0.4431	ใช้ได้
15	22	0.73	0.5012	ใช้ได้
16	8	0.27	0.7580	ใช้ได้
17	17	0.57	0.3936	ใช้ได้

(ต่อ)

## ตารางที่ ค.4 (ต่อ)

ข้อสอบข้อที่	จำนวนผู้ตอบถูก	ค่าความยาก	ค่าอำนาจจำแนก	การแปลผล
18	19	0.63	0.5049	ใช้ได้
19	21	0.70	0.4518	ใช้ได้
20	19	0.63	0.4268	ใช้ได้
21	20	0.67	0.5690	ใช้ได้
22	20	0.67	0.4091	ใช้ได้
23	20	0.67	0.5690	ใช้ได้
24	20	0.67	0.3866	ใช้ได้
25	14	0.47	0.5641	ใช้ได้

## ตารางที่ ค.5

ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามต่อความพึงพอใจ

หัวข้อประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวม	ค่า IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. ด้านการออกแบบ					
1.1 ตัวอักษรอ่านง่ายชัดเจนและสีสันทันเหมาะสม	1	1	1	3	1.00
1.2 ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา	1	1	1	3	1.00
1.3 ความสะดวกในการใช้เมนูคำสั่งต่าง ๆ	1	1	1	3	1.00
2. ด้านเนื้อหาบทเรียน					
2.1 เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	1	1	1	3	1.00
2.2 เนื้อหาไม่ยากหรือง่ายเกินไป	1	1	1	3	1.00
2.3 แบบฝึกทักษะไม่ยากหรือง่ายเกินไป	1	1	1	3	1.00
3. ด้านการใช้งานบทเรียนบนเว็บ					
3.1 ง่ายต่อการลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบ	1	1	1	3	1.00
3.2 การนำเสนอบทเรียนน่าสนใจชวนให้ติดตาม	1	1	1	3	1.00
3.3 การทำแบบฝึกทักษะมีความสะดวกใช้งานง่าย	1	1	1	3	1.00
4. ด้านประโยชน์ของบทเรียนบนเว็บ					
4.1 ช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์	1	1	1	3	1.00
4.2 ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	1	1	1	3	1.00
4.3 ช่วยพัฒนาทักษะด้านการเขียนโปรแกรม	1	1	1	3	1.00

จากตารางที่ ค.5 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างข้อความถามต่อความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนที่พัฒนาขึ้น จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าความสอดคล้องของรูปแบบประเมินบทเรียน มีค่า IOC อยู่ในช่วง 1.00 ซึ่งค่า IOC ที่ยอมรับได้จะอยู่ในช่วง 0.6 ขึ้นไป ดังนั้นข้อความถามของแบบประเมินความพึงพอใจฉบับนี้จึงมีความสอดคล้องกับรูปแบบบทเรียนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ได้

## ตารางที่ ค.6

ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ

หัวข้อประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	$\bar{X}$	S.D.	ความหมาย
1. ด้านการออกแบบ			
1.1 ตัวอักษรอ่านง่ายชัดเจนและสีสีนเหมาะสม	4.58	0.49	มากที่สุด
1.2 ภาพประกอบสอดคล้องกับเนื้อหา	4.00	0.62	มาก
1.3 ความสะดวกในการใช้เมนูคำสั่งต่าง ๆ	4.42	0.49	มาก
2. ด้านเนื้อหาบทเรียน			
2.1 เนื้อหาอ่านแล้วเข้าใจง่าย	4.19	0.40	มาก
2.2 เนื้อหาไม่ยากหรือง่ายเกินไป	3.94	0.56	มาก
2.3 แบบฝึกหัดทักษะไม่ยากหรือง่ายเกินไป	4.10	0.47	มาก
3. ด้านการใช้งานบทเรียนบนเว็บ			
3.1 ง่ายต่อการลงทะเบียนเข้าใช้งานระบบ	4.74	0.44	มากที่สุด
3.2 การนำเสนอบทเรียนน่าสนใจชวนให้ติดตาม	4.35	0.48	มาก
3.3 การทำแบบฝึกหัดทักษะมีความสะดวกใช้งานง่าย	4.23	0.42	มาก
4. ด้านประโยชน์ของบทเรียนบนเว็บ			
4.1 ช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์	4.23	0.49	มาก
4.2 ช่วยกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง	4.55	0.61	มากที่สุด
4.3 ช่วยพัฒนาทักษะด้านการเขียนโปรแกรม	4.52	0.50	มากที่สุด
โดยรวม	4.32	0.50	

การสำรวจความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ที่พัฒนาขึ้น โดยใช้แบบวัดความพึงพอใจมาตราส่วน 5 ระดับ ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจพบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT ที่พัฒนาขึ้น ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.32$ , S.D. = 0.50)

## การเผยแพร่ผลงานวิจัย

อภิชาติ ธรรมสวัสดิ์ ทรงศักดิ์ สองสนิท และประวิทย์ สิมมาทัน. (2561). การพัฒนาบทเรียน  
บนเว็บ โดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด  
วิเคราะห์ เรื่อง การโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. ใน  
การประชุมวิชาการการเสนอผลงานวิจัยบัณฑิตศึกษาระดับชาติ มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
ร้อยเอ็ด ครั้งที่ 2. ร้อยเอ็ด: มหาวิทยาลัยราชภัฏร้อยเอ็ด.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล	นายอภิชาติ ธรรมสวัสดิ์
วัน เดือน ปีเกิด	11 พฤษภาคม 2528
ที่อยู่ปัจจุบัน	11 หมู่ 6 ตำบลหนองสูงใต้ อำเภอหนองสูง จังหวัดมุกดาหาร 49160
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนมุกดาหาร 147 ถนนพิทักษ์พนมเขต ตำบลมุกดาหาร อำเภอเมืองมุกดาหาร จังหวัดมุกดาหาร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2547	วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาการบริหารสารสนเทศเพื่อการจัดการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
พ.ศ.2551	ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพครู คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
พ.ศ.2562	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY