



ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML  
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
โรงเรียนสุคนธ์วิทย์

โดย  
นายศุภเกียรติ วิริภิมย์กุล

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา แผนก ข ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2563

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML  
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
โรงเรียนสุคนธ์วิทย์



การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา แผนก ข ระดับปริญญามหาบัณฑิต  
ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร  
ปีการศึกษา 2563  
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

THE EFFECT OF LEARNING ACTIVITIES USING WEB APPLICATION IN HTML  
WEBSITE CREATION TO ENHANCE WEB PROGRAMMING ABILITIES OF  
MATHAYOMSUKSA 2 SUKHONDHEERAWIDH SCHOOL



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for Master of Education (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)  
Department of Educational Technology  
Graduate School, Silpakorn University  
Academic Year 2020  
Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์  
ด้วยภาษา HTML  
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2  
โรงเรียนสุคนธ์วิทย์  
โดย ศุภเกียรติ วิริภิมย์กุล  
สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา แผน ข ระดับปริญญาโท  
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย ลายเสมา

---

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย ลายเสมา)

..... ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล ผู้มีจรรยา )

59257402 : เทคโนโลยีการศึกษา แผน ข ระดับปริญญาโทบัณฑิต

คำสำคัญ : เว็บแอปพลิเคชัน, ความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ, การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML

นาย ศุภเกียรติ วิริภิมย์กุล: ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สิทธิชัย ทยายเสมา

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ 2) เพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บด้วยภาษา HTML ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ หลังเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ จังหวัดนครปฐม ปีการศึกษา 2563 จำนวน 43 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ 2) เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ 3) แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ 4) แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ 5) แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย (X) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัยพบว่า 1) สื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก ( $X = 4.93, S.D. = 0.13$ ) 2) ผู้เรียนที่เรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML ที่ส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บมีคะแนนความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก ( $X = 26.72, S.D. = 5.58$ ) 3) นักเรียนมีความคิดเห็นต่อกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML ที่ส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ อยู่ในระดับ ดีมาก ( $X = 4.56, S.D. = 0.58$ )

59257402 : Major (EDUCATIONAL TECHNOLOGY)

Keyword : WEB APPLICATION, WEB PROGRAMMING ABILITIES, HTML WEBSITE CREATION

MR. SUPPAKEAT VIRIPIROMGOOL : THE EFFECT OF LEARNING ACTIVITIES USING WEB APPLICATION IN HTML WEBSITE CREATION TO ENHANCE WEB PROGRAMMING ABILITIES OF MATHAYOMSUKSA 2 SUKHONDHEERAWIDH SCHOOL  
THESIS ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR SITTHICHAIR LAISEMA, Ph.D.

The purposes of this research were 1) to develop web application in HTML website creation to enhance web programming abilities 2) to study the ability of programming in HTML language with web application of the students Mathayomsuksa 2 of Sukhondheerawidh School 3). to study the opinions of students Mathayomsuksa 2 of Sukhondheerawidh School on web application learning management for creating websites in HTML to promote web programming abilities. The sample of this research were 43 students who study in Mathayomsuksa 2 of Sukhondheerawidh school, Nakhon Pathom, year 2019.

The tools consisted of 1) learning management plan on web application of HTML language for promoting the web programming abilities. 2) web application in HTML website creation to enhance web programming abilities 3) quality assessment form for the web application available for creating a Website with HTML language to promote the ability to web applications 4) the ability assessment form for writing web programming. 5) questionnaire of learning management on web application for HTML website creation. Statistics used to analyze the data were mean and standard deviation.

The research findings were concluded as follows 1) the quality of web application in HTML website creation to enhance web programming abilities is in the highest level. ( $X = 4.93$  S.D. = 0.13) 2) the students'score, who study with web applications in creating the website by HTML language, that promotes the ability to write Web applications is in very good level. ( $X = 26.72$  S.D. = 5.58) 3) the students were satisfied with the teaching and learning activities by using web application to create website by HTML language for promoting web programming ability at the very good level. ( $X = 4.56$ , S.D. = 0.58).

## กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธิชัย ลายเสมา อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ให้คำปรึกษาและคำแนะนำอันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการ จัดทำ การค้นคว้าอิสระตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จลุล่วง และรองศาสตราจารย์สมหญิง เจริญจิตรกรรม ประธานกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระ รวมถึงผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพดล ผู้มีจรรยา ซึ่งเป็น ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมสำหรับการค้นคว้าอิสระให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผู้วิจัยขอ กราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้เสียสละเวลา ในการให้สัมภาษณ์ การประเมิน ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย และให้คำแนะนำอันมีค่ายิ่งกับผู้วิจัยในการดำเนินการปรับปรุง แก้ไข เครื่องมือ ตลอดจนเทคนิควิธีการที่ทำให้การวิจัยดำเนินจนประสบผลสำเร็จ

ขอขอบพระคุณคณะครู ผู้บริหารโรงเรียนสุคนธ์วิทย์ที่ได้อำนวยความสะดวกสถานที่ในการ ทดลองการวิจัย แนะนำช่วยเหลือในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ จนทำให้ผู้วิจัย ดำเนินการวิจัยครั้งนี้ได้สำเร็จ และยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์กับการศึกษาต่อไปได้อย่างดีเยี่ยม

ขอชื่นชมนักเรียนที่ได้ให้ความร่วมมือในการทดลอง ทำให้การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการไปด้วยความ เรียบร้อย จนประสบผลสำเร็จ และยังสามารถเพิ่มพูนประสบการณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้กับผู้วิจัย อันนำไปเป็นประโยชน์กับการศึกษาครั้งต่อไป

ความสำเร็จอันก่อให้เกิดคุณงามความดีต่อการศึกษาในครั้งนี้ คงจะเกิดขึ้นไม่ได้หากไม่ได้รับความอนุเคราะห์ ความเมตตาจากทุก ๆ ท่านที่กล่าวมา และทุก ๆ ท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้ ข้าพเจ้าได้นำมวลประสบการณ์มาประมวลเพื่อสร้างสรรค์ผลงาน ซึ่งถือได้ว่าทุกท่านมีคุณูปการกับ การศึกษาอย่างแท้จริง

ศุภเกียรติ วิริภิมย์กุล

## สารบัญ

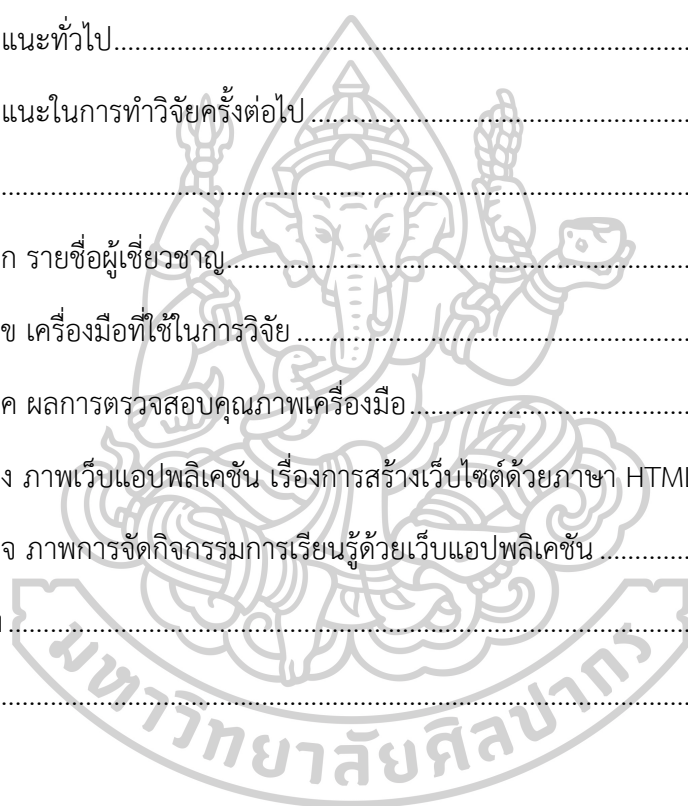
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
2. วัตถุประสงค์การวิจัย.....	6
3. สมมติฐานการวิจัย.....	6
4. ขอบเขตการศึกษา.....	7
5. นิยามศัพท์เฉพาะ.....	8
6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
7. กรอบแนวคิดการวิจัย.....	10
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่เกี่ยวข้อง และตัวชี้วัด กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	12
1.1 วิสัยทัศน์ของหลักสูตร.....	12
1.2 หลักการของหลักสูตร.....	12
1.3 จุดมุ่งหมาย.....	13
1.4 เป้าหมายการจัดการศึกษาของโรงเรียนสุนทรวิทย์.....	14



1.5	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ .....	15
1.6	คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....	16
1.7	สาระการเรียนรู้ที่ 4 เทคโนโลยี .....	18
2.	เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) .....	19
2.1	ความหมายของเว็บแอปพลิเคชัน .....	19
2.2	หลักการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน .....	20
2.3	ประเภทของการโปรแกรมบนเว็บ .....	22
2.4	ภาษาที่ใช้ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน .....	24
2.5	กระบวนการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน .....	26
2.6	ปัญหาสำคัญของการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน .....	30
2.7	คุณลักษณะของเว็บไซต์ที่ดี .....	32
2.8	การออกแบบหน้าเว็บไซต์ (Page Design) .....	34
2.9	การออกแบบส่วนข้อมูล (Content Design) .....	37
2.10	สภาพแวดล้อมของการออกแบบเว็บเพจ (Web Page Design Environment) .....	47
2.11	การออกแบบที่ทำให้เว็บไซต์แสดงผลได้อย่างเหมาะสมทุกอุปกรณ์ (Responsive Web Design) .....	50
2.12	การจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บช่วยสอน (Web-based instruction) .....	53
3.	การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML .....	57
3.1	ความเป็นมาของภาษา HTML .....	57
3.2	เครื่องมือในการสร้าง HTML .....	59
3.3	คุณลักษณะใหม่ใน HTML5 .....	60
4.	การประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรม .....	62
5.	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	69
5.1	งานวิจัยในประเทศ .....	69

5.2 งานวิจัยต่างประเทศ .....	73
บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย .....	75
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย .....	75
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย .....	75
3. ระเบียบวิธีวิจัย .....	76
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	76
5. ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	77
5.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ .....	77
5.2 เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ .....	81
5.3 แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ .....	83
5.4 แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ .....	85
5.5 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ .....	88
6. วิธีดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล .....	90
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย .....	92
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	94
ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาคุณภาพสื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ .....	94
ตอนที่ 2 ผลการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ .....	106
ตอนที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ .....	108

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	111
1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย .....	111
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	111
3. วิธีการดำเนินการวิจัย.....	112
4. สรุปผลการวิจัย .....	114
5. อภิปรายผล .....	115
6. ข้อเสนอแนะทั่วไป.....	120
7. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	120
ภาคผนวก.....	121
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ.....	121
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	124
ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	150
ภาคผนวก ง ภาพเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML .....	167
ภาคผนวก จ ภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน .....	172
รายการอ้างอิง.....	179
ประวัติผู้เขียน.....	185



## สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1	เกณฑ์การประเมินผลสำหรับวิชาเขียนโปรแกรมของ Aida Mustapha et al.....	65
ตารางที่ 2	เกณฑ์การประเมินการเขียนโปรแกรมของ เคสเซีย ยูจิ้น และคณะ .....	67
ตารางที่ 3	การให้คะแนนทักษะการเขียนโปรแกรม ชาแซง ศรีคานท์ และวรุณห์ อักวาล.....	68
ตารางที่ 4	การจัดการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน .....	91
ตารางที่ 5	ผลการพัฒนาคุณภาพของสื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน .....	103
ตารางที่ 6	ผลการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ.....	106
ตารางที่ 7	ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML.....	108
ตารางที่ 8	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Object Congruence) ของแบบประเมิน แผนการจัดการเรียนรู้.....	151
ตารางที่ 9	ผลการตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้าง เว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์.....	154
ตารางที่ 10	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Object Congruence) ของแบบประเมิน คุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2.....	157
ตารางที่ 11	ผลการตรวจสอบคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 .....	160
ตารางที่ 12	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Object Congruence) ของเกณฑ์การ ประเมินผลแบบรูบริก (Scoring Rubrics) เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.....	162
ตารางที่ 13	ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Object Congruence) ของ แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน .....	163

ตารางที่ 14 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน  
เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์..... 165



## สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย การจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย .....	10
ภาพที่ 2 แผนภาพแผนการทดลองแบบ One Group Posttest only Design.....	76
ภาพที่ 3 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน.....	80
ภาพที่ 4 แผนภาพขั้นตอนการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML.....	82
ภาพที่ 5 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน.....	84
ภาพที่ 6 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ .....	87
ภาพที่ 7 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น .....	89
ภาพที่ 8 หน้าเว็บแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์ .....	95
ภาพที่ 9 หน้าเว็บแอปพลิเคชันที่แสดงบนโทรศัพท์มือถือระบบปฏิบัติการ IOS และ Android .....	95
ภาพที่ 10 หน้าเว็บแอปพลิเคชันที่แสดงบนอุปกรณ์แท็บเล็ตขนาด 11 นิ้ว ระบบปฏิบัติการ IOS....	96
ภาพที่ 11 แสดงภาพรวมเนื้อหาในการเรียนรู้ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน .....	97
ภาพที่ 12 ตัวอย่างบทเรียนสัปดาห์ที่ 1 .....	98
ภาพที่ 13 ตัวอย่างบทเรียนสัปดาห์ที่ 2.....	98
ภาพที่ 14 ตัวอย่างบทเรียนสัปดาห์ที่ 3.....	99
ภาพที่ 15 ตัวอย่างบทเรียนสัปดาห์ที่ 4.....	99
ภาพที่ 16 การเข้าสู่โหมดฝึกเขียนโค้ด.....	100
ภาพที่ 17 หน้าสำหรับการฝึกเขียนโค้ด .....	101
ภาพที่ 18 วิธีใช้ตัวไบ้โค้ด .....	101
ภาพที่ 19 เมนูการแชร์ Code ให้เพื่อน.....	102
ภาพที่ 20 หน้าแรกเว็บแอปพลิเคชัน Codex.....	168

ภาพที่ 21 เนื้อหาการเรียนของเว็บแอปพลิเคชัน .....	168
ภาพที่ 22 ปุ่มการใช้หน้าทดลองเขียน Code (Playground) .....	169
ภาพที่ 23 หน้าตาของ Playground ใช้สำหรับทดลองเขียน Code .....	169
ภาพที่ 24 การใช้ฟังก์ชันการแชร์ Code ให้เพื่อน .....	170
ภาพที่ 25 ตัวอย่างเนื้อหาอื่น ๆ ของเว็บแอปพลิเคชัน Codex.....	170
ภาพที่ 26 เมนูการอัปโหลดไฟล์ code เพื่อส่งไปยังผู้สอน .....	171
ภาพที่ 27 เมนูการอัปโหลดรูปภาพเพื่อส่งไปยังผู้สอน .....	171
ภาพที่ 28 กิจกรรมการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 1.....	173
ภาพที่ 29 กิจกรรมการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 2.....	173
ภาพที่ 30 กิจกรรมการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 3.....	174
ภาพที่ 31 กิจกรรมการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 4.....	174
ภาพที่ 32 กิจกรรมการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 5.....	175
ภาพที่ 33 กิจกรรมการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 6.....	175
ภาพที่ 34 กิจกรรมการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 7.....	176
ภาพที่ 35 กิจกรรมการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 8.....	176
ภาพที่ 36 การทดสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ 1.....	177
ภาพที่ 37 การทดสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ 2.....	177
ภาพที่ 38 การประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ 1 .....	178
ภาพที่ 39 การประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ 2.....	178

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในศตวรรษที่ 21 นั้นสังคมโลกมีการเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วเพราะการอุบัติขึ้นของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (Information and Communication Technology) รวมถึงไอซีที (ICT) ที่ก้าวหน้าจนทำให้ผู้คนที่ประกอบอาชีพจำเป็นต้องมีทักษะสำหรับการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 งานที่เคยใช้คนทำก็เปลี่ยนแปลงไปใช้เครื่องจักรแทน เพราะคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีได้ขยายขีดความสามารถจนทำงานแทนคนได้ โดยในปี ค.ศ. 2007 สมาคมเทคโนโลยีการศึกษานานาชาติ (ISTE) ได้ทบทวนมาตรฐานเทคโนโลยีในหลักสูตรสำหรับนักเรียนโดยเน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการใช้เทคโนโลยีและการสื่อสารเนื่องจากมีความสำคัญอย่างมากในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีประเด็นสำคัญ ดังนี้ 1) ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม โดยนักเรียนต้องแสดงความคิดสร้างสรรค์ ผลิตความรู้ และพัฒนานวัตกรรมที่เป็นผลผลิตกระบวนการโดยใช้เทคโนโลยีได้ 2) การสื่อสารและทำงานร่วมกันเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ทางไกลสำหรับตนเองและผู้อื่น 3) ความเชี่ยวชาญในการค้นคว้าหาข้อมูล ที่สามารถใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อรวบรวม ประเมิน และใช้ข้อมูลนั้นได้ 4) การคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหา และการตัดสินใจ เพื่อวางแผน วิจัย บริหาร แก้ปัญหา ตัดสินใจ โดยใช้เครื่องมือดิจิทัลและแหล่งข้อมูลดิจิทัลที่เหมาะสม 5) ความเป็นพลเมืองดิจิทัล ผู้เรียนจะต้องเข้าใจประเด็นทางสังคม วัฒนธรรม ความเป็นมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยี และการปฏิบัติตนอย่างมีจริยธรรมตามกฎหมาย และ 6) การใช้เทคโนโลยีและแนวคิดที่นักเรียนจะแสดงให้เห็นได้ว่าเข้าใจแนวคิด ระบบการทำงานของเทคโนโลยีอย่างแท้จริง กล่าวคือ เข้าใจ เลือกใช้ แก้ปัญหา แก้โปรแกรมประยุกต์ และรู้จักใช้ความรู้เพื่อเรียนรู้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ได้ (วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และอชิพจิตตฤกษ์, 2556, pp. 112-127) ดังนั้นการจัดการเรียนรู้ของประเทศไทยจึงจะดำรงสภาพเหมือนปัจจุบันไม่ได้ เพราะจะทำให้ผู้เรียนของเราจบไปเป็นบุคคลวัยทำงานที่ไม่ทันการเปลี่ยนแปลงของโลก การศึกษาจึงต้องเปลี่ยนแปลงให้เหมาะสมซึ่งแน่นอนว่าบทบาทของครูกับการเรียนรู้แบบใหม่นั้นจะไม่เหมือนที่เราคุ้นเคยในอดีตเพราะครูจะไม่ได้แค่สอนให้มีความรู้เท่านั้นแต่ครูต้องสอนให้ผู้เรียนนั้นรู้จริง การรู้จริงในศตวรรษที่ 21 นี้ต้องได้มาจากการลงมือทำ ลงมือปฏิบัติจนเกิดเป็นทักษะ (Skills) เพื่อให้ผู้เรียนของเรามีชีวิตอยู่ในโลกอนาคตที่จะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไรก็ไม่รู้ และพร้อมเผชิญหน้ากับปัญหาที่วันนี้ยังไม่เกิดขึ้น รวมถึงแก้ไขปัญหานั้นได้ด้วยตนเอง

ในขณะที่โลกของเราจะเข้าสู่ช่วงปฏิวัติอุตสาหกรรมครั้งที่ 4 ในอีก 20 ปีข้างหน้าทำให้หลายประเทศตื่นตัวกับผลกระทบที่จะเกิดขึ้นตามมา และในปัจจุบันทุกประเทศบนโลกมีการเชื่อมโยงกัน



อย่างไร้พรมแดนทั้งความร่วมมือด้านการค้า ด้านโครงสร้างพื้นฐาน ด้านเศรษฐกิจและสังคม เป็นต้น ในอีกมุมก็เกิดการแข่งขันที่สูงขึ้นเรื่อย ๆ ด้วย หลายประเทศจึงมีการปรับตัวในการแข่งขันกับประเทศอื่น ๆ เช่นเดียวกับประเทศไทยภายใต้การบริหารประเทศของรัฐบาล พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา นายกรัฐมนตรี ที่เห็นความสำคัญของ อุตสาหกรรม 4.0 จึงนำไปสู่การดำเนินนโยบาย ประเทศไทย 4.0 ขึ้น ในอดีตประเทศไทยมีโมเดลเศรษฐกิจแบบประเทศไทย 1.0 ที่เน้นการค้าและการทางเกษตรกรรมเป็นหลัก ต่อมาได้เปลี่ยนเป็นประเทศไทย 2.0 ที่เน้นอุตสาหกรรมเบา เน้นประโยชน์จากค่าแรงที่ถูกและทรัพยากรธรรมชาติที่สมบูรณ์ มุ่งผลิตเพื่อทดแทนการนำเข้า จนปัจจุบันกลายเป็นประเทศไทย 3.0 ที่เน้นอุตสาหกรรมที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ดึงดูดการลงทุนจากต่างประเทศ โดยปรับตัวเองเป็นฐานการผลิตเพื่อส่งออกไปยังตลาดโลก แม้ว่าประเทศไทย 3.0 จะทำให้ประเทศมีเศรษฐกิจที่เติบโตมากขึ้นกว่าในอดีต แต่ก็ยังทำให้ประชากรไทยส่วนใหญ่มีรายได้ปานกลางเท่านั้น เกิดกับดักความเหลื่อมล้ำ (Inequality Trap) ทางสังคมและความไม่สมดุลในการพัฒนาประเทศ จึงต้องมีการปฏิรูปโครงสร้างทางเศรษฐกิจเพื่อพาประเทศไทยก้าวไปสู่ประเทศไทย 4.0 อันจะเป็นการขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศด้วยนวัตกรรม (Innovation) เปลี่ยนจากที่เราเคยเป็นคนลงมือทำมากแต่ได้ผลตอบแทนน้อย มาเป็นลงมือทำน้อยแต่ได้ผลตอบแทนมหาศาล โดยการนำเอาความคิดสร้างสรรค์มาผลักดัน และนำเอานวัตกรรมเข้ามาช่วย เปลี่ยนจากการผลิตสู่การบริการมากขึ้น โดยประกอบไปด้วยการเปลี่ยนแปลงใน 3 มิติที่สำคัญคือ 1) เปลี่ยนจากการผลิตสินค้า “โภคภัณฑ์” ไปสู่สินค้าเชิง “นวัตกรรม” 2) เปลี่ยนจากการขับเคลื่อนประเทศด้วยภาคอุตสาหกรรมไปสู่การขับเคลื่อนด้วยเทคโนโลยี ความคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม 3) เปลี่ยนจากการผลิตสินค้า ไปสู่การเน้นภาคบริการให้มากขึ้น (ภักดี รัตนมุขย์, 2561, pp. 8-31) จะเห็นได้ว่าเทคโนโลยีเข้ามามีบทบาทมากขึ้นได้ การพัฒนาประเทศให้ก้าวทันกับโลกยุคปัจจุบันและสอดคล้องตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี กับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (2560 - 2564) นั้นได้จัดทำขึ้นบนพื้นฐานของกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี (พ.ศ.2560 - 2579) ซึ่งเป็นแผนหลักของการพัฒนาประเทศ และเป้าหมายการพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Goals: SDGs) รวมถึงการปรับโครงสร้างประเทศไทยไปสู่ประเทศไทย 4.0 ซึ่งแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติถือเป็นจุดเปลี่ยนสำคัญที่เชื่อมต่อกับยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปีที่เป็นยุทธศาสตร์ระยะยาวไปสู่การปฏิบัติให้เห็นเป็นรูปธรรม โดยยุทธศาสตร์การพัฒนาประเทศ ฉบับที่ 12 มีทั้งหมด 10 ยุทธศาสตร์โดยมี 6 ยุทธศาสตร์เป็นไปตามกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี และอีก 4 ยุทธศาสตร์เป็นปัจจัยสนับสนุน โดยปัจจัยสนับสนุนหนึ่งที่สำคัญและเกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยตรงคือ ยุทธศาสตร์ที่ 8 ซึ่งถือว่าเป็นยุทธศาสตร์ที่เป็นปัจจัยสนับสนุนด้านการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิจัยและนวัตกรรม ไม่ใช่เพียงแค่แผนพัฒนาดังกล่าวที่จะส่งเสริมการพัฒนาทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเท่านั้น แต่แผนการศึกษาแห่งชาติ

พ.ศ. 2560 – 2579 ก็ยังความเชื่อมโยงสำคัญกับแผนอื่น ๆ ที่กล่าวมาแล้วโดยเน้นที่สภาพการณ์ของบริบทแวดล้อมที่มีผลต่อการพัฒนาการศึกษาประเทศ ก็คือความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารแบบก้าวกระโดดที่ส่งผลต่อระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ภูมิภาคและของโลก อาทิเช่น การปฏิวัติดิจิทัล (Digital Revolution) ต่อการเปลี่ยนแปลงสู่การปฏิวัติอุตสาหกรรมเป็นต้น หรือแม้กระทั่งทักษะที่จำเป็นของประชากรในศตวรรษที่ 21 ดังที่กล่าวไปแล้ว รวมถึงสภาพการณ์การเปลี่ยนแปลงของโลกด้านเทคโนโลยีดิจิทัลกับการดำรงชีวิต โดยในแผนการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 12 มียุทธศาสตร์อีกข้อหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีอย่างยิ่งคือ ยุทธศาสตร์ที่ 3 ที่เป็นการพัฒนาศักยภาพคนทุกช่วงวัยและการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ โดยมีเป้าหมายที่ 4 คือ สร้างแหล่งเรียนรู้ สื่อ ตำราเรียน นวัตกรรม และสื่อการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและมาตรฐาน ประชาชนสามารถเข้าถึงได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ (ภักดี รัตนมูขัย, 2561, pp. 234-243, 295-316) จะเห็นได้ว่ายุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) ไปจนถึง แผนการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564) ได้ถูกสร้างขึ้นมาอย่างสอดคล้องและมีประสิทธิภาพในการพัฒนาประเทศไทยให้ก้าวสู่ประเทศไทย 4.0 ซึ่งหากผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถดำเนินการได้เป็นไปตามแผนจะทำให้ประเทศไทยก้าวสู่ประเทศไทย 4.0 ตามที่รัฐบาลคาดหวังให้เกิดขึ้นได้อย่างแน่นอน โดยที่สิ่งที่จะต้องปรับเปลี่ยนให้ประชาชนชาวไทยมีศักยภาพในการร่วมกันขับเคลื่อนประเทศไทยไปได้นั้นก็คือการศึกษา

การศึกษา 4.0 ถูกพูดถึงมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2556 แต่ได้รับความสนใจมากขึ้นจากการออกมาชี้แจงให้เห็นความสำคัญโดยนายกรัฐมนตรี พลเอกประยุทธ์ จันทร์โอชา และรัฐมนตรีช่วยว่าการกระทรวงพาณิชย์ ดร.สุวิทย์ เมษินทรีย์ ที่ทำให้คำว่าการศึกษาธรรมนั้นกลายเป็น การศึกษา 4.0 อย่างที่เราได้ยินกันอย่างมากในเวลาปัจจุบัน การศึกษา 4.0 หมายถึงการศึกษาที่สามารถสร้างหรือพัฒนาผู้เรียนให้สร้างผลผลิตขึ้นมาให้ได้ และเป็นผลผลิตที่สะท้อนความคิดใหม่ ระบบใหม่ การกระทำใหม่ ปรากฏชัดเจนอย่างที่เรียกว่า นวัตกรรม (Innovation) ซึ่งมีความแตกต่างจากการศึกษาในยุคเก่าจากที่พอใจการศึกษาเพียงแคให้ความรู้ต่อผู้เรียน โดยให้ผู้เรียนเรียนเนื้อหาสาระหนึ่งเป็นหลัก เราจึงเพิ่มเทคนิคการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ตีความ แต่นั่นก็ยังไม่เพียงพอ จนปัจจุบันเราจึงมีเทคโนโลยีการสอนที่ทำให้ผู้เรียนทำได้ ทำเป็น และปรับตัวอยู่กับงาน แต่จะเห็นได้ชัดว่าเพียงแค่นั้นก็ยังไม่พอเราจึงต้องหันมาพึ่งการศึกษา 4.0 ที่เน้นการพัฒนาผลผลิต (Products) ซึ่งผลผลิตที่ว่าอาจจะไม่ใช่นวัตกรรมใหม่เอี่ยมนักในช่วงแรก แต่เมื่อใช้ระยะเวลาในการทำยาวนานต่อไปก็จะสามารถสร้างผลผลิตที่ทันสมัยขึ้นมาได้ แม้ปัจจุบันเราจะคำนึงถึงการจัดการเรียนรู้ให้อยู่ในรูปแบบการศึกษา 4.0 แต่สิ่งที่ต้องคำนึงต่อไปในอนาคตอีกก็คือ เราต้องมีการศึกษา 5.0 และพัฒนาเป็นเวอร์ชันใหม่ไปอีกเรื่อย ๆ (ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ และคณะ, 2561, pp. 1-4) ดังนั้นเราจึงต้องมองวิธีการสอนที่เรียกว่า ห้องเรียนแห่งอนาคต ในอดีตห้องเรียนจะเป็นห้องที่ใช้สอน แต่ห้องเรียนแห่ง



เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เป็นเทคโนโลยีที่เข้ามามีบทบาทมากขึ้น เนื่องจากอินเทอร์เน็ตได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน ด้านการศึกษา ด้านการทำธุรกิจ มีการทำงานบนอินเทอร์เน็ตมากมาย เช่น การซื้อขายสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ (E-Commerce) ระบบการเรียนรู้ผ่านอิเล็กทรอนิกส์ (E-learning) ซึ่งระบบงานเหล่านี้ล้วนพัฒนาขึ้นมาจากนักโปรแกรมภาษาที่มีความสามารถในการสร้างระบบงานแบบ Web-Based Application หรือที่เราเรียกว่า เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) ซึ่งจะช่วยให้เว็บไซต์นั้นมีลูกเล่นที่โต้ตอบกับผู้ที่เข้ามาใช้งานเว็บไซต์ได้มากขึ้น โดยเว็บไซต์จะประกอบไปด้วยส่วนของการโปรแกรมบนเว็บ (Web Programming) ทั้งสิ้น เช่น PHP ASP เป็นต้น โดยมีลักษณะสำคัญอีกอย่างคือผู้ใช้สามารถเข้าถึงได้ผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน เวลาใด โดยใช้การแสดงผลของโปรแกรมผ่านทางเบราว์เซอร์ (Browser) จึงนับว่าเป็นจุดเด่นกว่าการใช้โปรแกรมบนระบบปฏิบัติการทั่วไป (ชาญชัย ศุภวรรคกร, 2558, p. 1) เพราะง่ายต่อการติดตั้งและใช้งาน ซึ่งหากนำมาใช้ในด้านการศึกษาก็จะทำให้การจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียนราบรื่น คล่องตัวมากยิ่งขึ้น

ความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ คือ การที่ผู้เรียนปฏิบัติตามขั้นตอนของกระบวนการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์คือนิยามปัญหา เตรียมผังโปรแกรม เขียนโปรแกรมด้วยภาษาที่กำหนด ตรวจสอบแก้ไขข้อผิดพลาด และทดสอบโปรแกรม (อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ์ และมนตรี แยมกสิกร, 2556, p. 271) จะเห็นได้ว่าความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ก็คือการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ โดยที่ผู้เรียนสามารถเลือกใช้ภาษาใดก็ได้ในการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาให้เหมาะสมกับสถานการณ์ ภาษา HTML (Hypertext Markup Language) เป็นภาษาที่ใช้เขียนโปรแกรมภาษาหนึ่งของคอมพิวเตอร์เพื่อตอบสนองการแสดงผลบนจอภาพในระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) ในลักษณะของเว็บเพจ (Webpage) ที่สามารถแสดงผลได้ทั้งภาษาไทย ภาษาอังกฤษ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และยังเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น ๆ ในระบบอินเทอร์เน็ตได้ โดยลักษณะของภาษาจะเป็นแบบโค้ด (code) กล่าวคือจะเป็นไฟล์ที่เก็บข้อมูลตัวอักษรในมาตรฐานของรหัสแอสกี (ASCII Code) ในรูปแบบเอกสารข้อความ (Text Document) ดังนั้นจึงเป็นภาษาที่ง่ายต่อการเรียนรู้ สามารถกำหนดรูปแบบและโครงสร้างได้ง่ายด้วยภาษา HTML และเป็นภาษาที่ถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ใช้ได้ง่ายและตอบสนองต่อการใช้ภาพทางกราฟิก โดยเริ่มพัฒนามาตั้งแต่รุ่น 1.0, 2.0, 3.0 จนถึงรุ่น 5.0 ในปัจจุบัน (สิทธิชัย ประสานวงศ์, 2559, p. 28) จึงง่ายต่อเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ของผู้เริ่มต้นเขียนโปรแกรม

โรงเรียนสุคนธีรวิทย์ เป็นโรงเรียนเอกชนขนาดใหญ่พิเศษ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นเตรียมอนุบาลจนถึงระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรสถานศึกษาปีพุทธศักราช 2561 ภายใต้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานปีพุทธศักราช 2551 (ปรับปรุงพุทธศักราช 2560) โดยมีการปรับเปลี่ยนสาระเทคโนโลยี ตาม

คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) จากเดิมที่อยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ไปอยู่เป็นสาระที่ 4 ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนนำเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน สามารถค้นหาข้อมูลและสร้างชิ้นงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีจริยธรรม และมีความรู้พื้นฐานด้านการเขียนโปรแกรมเพื่อการศึกษาต่อในระดับที่สูงขึ้นสอดคล้องกับสถานการณ์ที่เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารเริ่มเข้ามามีบทบาทกับการทำงานและดำเนินชีวิตประจำวันมากขึ้น ภาคการศึกษาจึงต้องนำเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์และการสื่อสารไปใช้เป็นเครื่องมือ ช่วยในการทำงาน การศึกษา และการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพสะดวกสบายมากขึ้น เพื่อพัฒนาประเทศให้ก้าวทันต่อการเปลี่ยนแปลง ตามนโยบายประเทศไทย 4.0 ที่เน้นความสามารถในการแข่งขันของประเทศ เป็นโมเดลเศรษฐกิจที่จะนำประเทศไทยไปสู่ความมั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน ในบริบทการปฏิวัติอุตสาหกรรมยุคที่ 4 อย่างเป็นรูปธรรม ตามแนวทางแผนยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี ด้วยการสร้างความเข้มแข็งจากภายในควบคู่ไปกับการเชื่อมโยงกับประชาคมโลก ตามแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, pp. 1-3)

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ ซึ่งเว็บแอปพลิเคชันดังกล่าวมีทั้งข้อความ และภาพนิ่ง จะช่วยให้ผู้เรียนไม่รู้สึกเบื่อกับการเรียนรู้ นอกจากนี้ยังมีการโต้ตอบ (Interaction) ระหว่างเว็บแอปพลิเคชันกับผู้เรียนอีกด้วย สำหรับผลการวิจัยในครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิชาคอมพิวเตอร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต่อไป

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บด้วยภาษา HTML ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ หลังเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML

## 3. สมมติฐานการวิจัย

1. สื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML มีคุณภาพอยู่ในระดับดี

2. คะแนนความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนอยู่ในระดับดี

3. ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ มีความคิดเห็นในระดับดี

#### 4. ขอบเขตการศึกษา

##### 1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม จำนวน 6 ห้องเรียน รวม 240 คน

##### 2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ อำเภอสามพราณ จังหวัดนครปฐม โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 43 คน

##### 3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML

##### 3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

3.2.1 สื่อการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML

3.2.2 คะแนนความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

3.2.3 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วย เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML

##### 4. เนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้ใช้เนื้อหาจาก หนังสือเรียนรายวิชาเพิ่มเติมชั้นมัธยมศึกษา การพัฒนาเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML5 ซึ่งเป็นเนื้อหาการเรียนการสอนที่สอดคล้องตามตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง พุทธศักราช 2560) โดยมีหัวข้อดังนี้

#### 4.1 ความรู้พื้นฐานภาษา HTML5

- รู้จักกับภาษา HTML5 และความสามารถเด่น ๆ
- โครงสร้างภาษา HTML5
- รู้จักคำสั่งพื้นฐาน Heading Paragraph และ Lists

#### 4.2 การกำหนดรูปแบบตัวอักษร (Styles and Formatting)

- การใส่สีพื้นหลังให้ตัวอักษร ใส่สีตัวอักษร ขนาดตัวอักษร การจัดตำแหน่งข้อความ
- การใส่รูปแบบให้ตัวอักษร

#### 4.3 การแทรกรูปภาพ (Images)

#### 4.4 การเชื่อมโยง (Links)

- เชื่อมโยงภายในเว็บไซต์ (Local Link)
- เชื่อมโยงภายนอกเว็บไซต์ (External Link)

#### 4.5 การกำหนดรูปแบบเว็บไซต์ (Layout)

### 5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลาในการดำเนินการทดลอง จำนวน 8 คาบ โดยดำเนินการทดลอง 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 คาบ ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

### 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เว็บแอปพลิเคชัน หมายถึง เว็บไซต์ที่พัฒนาขึ้นมาตามหลักการของเว็บแอปพลิเคชัน กล่าวคือ มีการสื่อสารข้อมูลกันได้ระหว่างไคลเอนต์ (Client) กับเซิร์ฟเวอร์ (Server) โดยมีการโต้ตอบกันระหว่างผู้ใช้กับเว็บแอปพลิเคชัน บรรจุเนื้อหาประเภทตัวอักษร รูปภาพ และแบบฝึกหัดเพิ่มเติม รวมถึงระบบช่วยเหลือในการฝึกเขียนโค้ด (Code) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ด้วย ภาษา HTML ในวิชาการสร้างเว็บไซต์ ด้วย ภาษา HTML นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ โดยมีการออกแบบให้แสดงผลแบบเหมาะสมกับทุกขนาดหน้าจอ (Responsive Design) และทำงานได้ดี บนทุกอุปกรณ์พกพา โดยผู้จะใช้งานผ่านเครือข่ายภายใน (Intranet) และ ภายนอก (Extranet) ที่ได้รับความนิยมเนื่องจากผู้พัฒนาสามารถดูแล ปรับปรุงแก้ไขและอัปเดตได้โดยไม่ต้องเกี่ยวข้องกับเครื่องผู้ใช้

2. ความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ หมายถึง ผลคะแนนที่ได้จากการประเมินกระบวนการเขียนโปรแกรมพื้นฐานด้วยภาษา HTML โดยประเมินหลังจากผู้เรียนได้ผ่านการเรียนรู้

ด้วยเว็บแอปพลิเคชันจนครบทุกคาบ มีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Scoring Rubrics) ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยมีด้านที่เกี่ยวข้องทั้งหมด 8 ด้าน ดังนี้

- 1) ตรงตามความต้องการที่โจทย์กำหนดให้
- 2) โครงสร้างภาษา HTML ถูกต้องตามหลักการเขียน และอ่านง่าย
- 3) สีสันในการออกแบบและความสวยงาม
- 4) ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษรสวยงาม อ่านง่าย
- 5) การเชื่อมโยงและระบบนำทางที่ดี
- 6) การจัดรูปแบบเว็บไซต์ให้ง่ายต่อการใช้งาน
- 7) ความเหมาะสมในการใช้รูปภาพ
- 8) การใช้รายการถูกต้องเหมาะสม

3. ความคิดเห็นของผู้เรียน หมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML ที่ส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บโดยใช้มาตรการวัดแบบลิเคิร์ต (Linkert Rating Scales) โดยให้ผู้ตอบแบบสอบถามเลือกแสดงความคิดเห็นจากระดับความคิดเห็น 5 ระดับ ต่อแบบสอบถามข้อนั้น ๆ

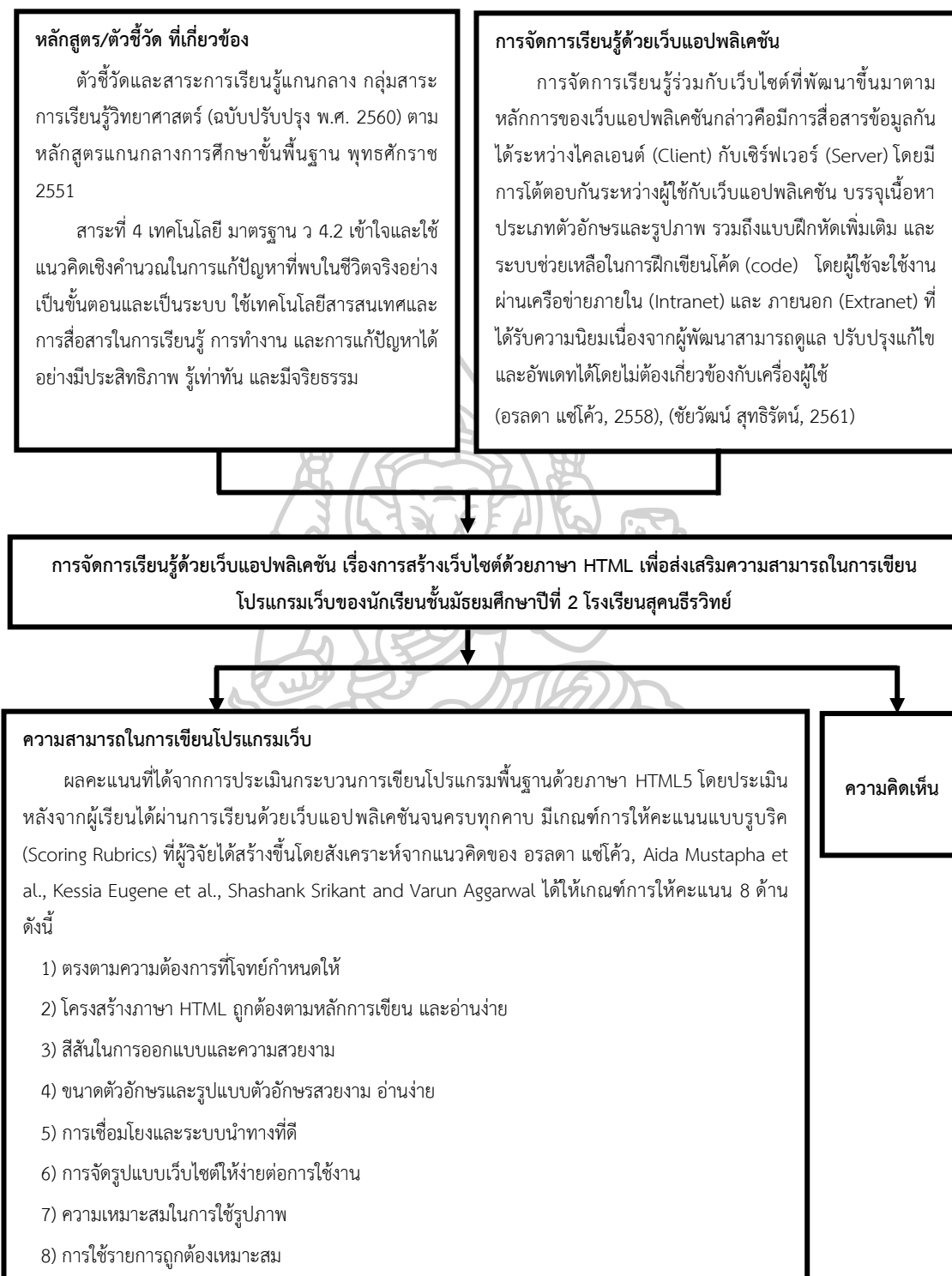
4. นักเรียน หมายถึง ผู้เรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสุคนธ์วิทย อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม ที่เรียนในรายวิชา ว 22104 วิทยาการคำนวณ 2

## 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้เว็บแอปพลิเคชันเรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML ที่ส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ
2. ได้แนวทางการพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ



## 7. กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย การจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่เกี่ยวข้อง และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

- 1.1 วิสัยทัศน์ของหลักสูตร
- 1.2 หลักการของหลักสูตร
- 1.3 จุดมุ่งหมาย
- 1.4 เป้าหมายในการจัดการศึกษาของโรงเรียนสุคนธ์วิทย์
- 1.5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์
- 1.6 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 1.7 สาระการเรียนรู้ที่ 4 เทคโนโลยี

#### 2. เว็บแอปพลิเคชัน

- 2.1 ความหมายของเว็บแอปพลิเคชัน
- 2.2 หลักการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน
- 2.3 ประเภทของการโปรแกรมบนเว็บ
- 2.4 ภาษาที่ใช้ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน
- 2.5 กระบวนการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน
- 2.6 ปัญหาสำคัญของการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน
- 2.7 คุณลักษณะของเว็บไซต์ที่ดี
- 2.8 การออกแบบหน้าเว็บไซต์ (Page Design)
- 2.9 การออกแบบส่วนข้อมูล (Content Design)
- 2.10 สภาพแวดล้อมของการออกแบบเว็บเพจ (Web Page Design Environment)
- 2.11 การออกแบบที่ทำให้เว็บไซต์แสดงผลได้อย่างเหมาะสมทุกอุปกรณ์

- 2.12 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บช่วยสอน (Web-based instruction)
- 3. การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML
  - 3.1 ภาษา HTML
  - 3.2 เครื่องมือในการสร้าง HTML
  - 3.3 คุณลักษณะใหม่ใน HTML
  - 3.4 การประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ
- 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - งานวิจัยในประเทศ
  - งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่เกี่ยวข้อง และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

### 1.1 วิสัยทัศน์ของหลักสูตร

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีวิสัยทัศน์เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุล ทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษาด้านการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

ส่วนวิสัยทัศน์ของหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสุคนธ์วิทย์ ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560 คือการมุ่งพัฒนาและส่งเสริมผู้เรียนให้มีพัฒนาการทุกด้านอย่างสมบูรณ์ทั้งทางด้านร่างกาย มีความรู้ ความสามารถ ด้านวิชาการ และทักษะชีวิต มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์คิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้ดี มีคุณธรรม จริยธรรม มีความยึดมั่นในระบอบประชาธิปไตยในระบอบการปกครองที่มีพระมหากษัตริย์เป็นประมุข รักชาติ ศาสนา และพระมหากษัตริย์ ภูมิใจในความเป็นไทย รักการเรียนรู้แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีเจตคติที่ดีต่อการศึกษาและประกอบอาชีพต่อไปในอนาคต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

### 1.2 หลักการของหลักสูตร

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

- 1) เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้ เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐานของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
- 2) เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชนที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
- 3) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา ให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
- 4) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
- 5) เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ
- 6) เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

### 1.3 จุดมุ่งหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

- 1) มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 2) มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
- 3) สุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุนทรีย์ และรักการออกกำลังกาย
- 4) มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- 5) มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

#### 1.4 เป้าหมายการจัดการศึกษาของโรงเรียนสุคนธ์วิทย์

โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ มุ่งพัฒนาการจัดการศึกษาตามวิสัยทัศน์หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานและหลักสูตรของสถานศึกษาให้มีคุณภาพ จึงได้กำหนดเป้าหมายการจัดการศึกษาของสถานศึกษา และพัฒนาผู้เรียน ดังนี้

- 1) มีคุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนเองนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 2) มีความรู้อันเป็นสากลและความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
- 3) มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
- 4) มีความรักชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- 5) มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข
- 6) มีความสามารถในการอ่าน การเขียน การสื่อสารและการคิดคำนวณ ตามเกณฑ์ของแต่ละระดับชั้น
- 7) มีความสามารถในการวิเคราะห์และคิดอย่างมีวิจารณญาณ อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และแก้ปัญหา
- 8) มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร
- 9) มีความก้าวหน้าทางการเรียนตามหลักสูตรสถานศึกษา
- 10) มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพัฒนาการจากผลการสอบวัดระดับชาติ
- 11) มีความพร้อมในการศึกษาต่อ การฝึกงานหรือการทำงาน
- 12) มีทักษะแห่งอนาคตใหม่ในศตวรรษที่ 21 ประชาคมอาเซียน หลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 13) ความเป็นไทยและอัตลักษณ์ไทยและหลักการ “สุ จี ปุ ลี”

### 1.5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนสุคนธ์วิทย์ ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ดังนี้

#### 1) ความสามารถในการสื่อสาร

1.1) สามารถสื่อสาร รับและส่งสาร ใช้ภาษาไทยและภาษาอังกฤษในการสื่อสารได้ ในการถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก การพูด การเขียน และทักษะของตนเอง ในการเรียนรู้ได้ การแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์ของตนเองกับผู้อื่นได้

1.2) สามารถใช้ประโยชน์ของการสื่อสารในการพัฒนาตนเองและสังคมได้

1.3) สามารถใช้ภาษาในการการเจรจาต่อรองในการขจัดปัญหา ลดปัญหา และความขัดแย้งต่าง ๆ ได้

1.4) สามารถเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง และใช้วิธีการ สื่อสารที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคมมากที่สุด

#### 2) ความสามารถในการคิด

สามารถคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดแก้ปัญหา คิดไตร่ตรอง และคิดเป็นระบบ ในการเรียนรู้ การแสวงหาความรู้ การสร้างองค์ความรู้ หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

#### 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

3.1) สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ในการเรียน การเผชิญสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม สมเหตุสมผล ใช้คุณธรรม จริยธรรม ในการแก้ปัญหา

3.2) สามารถใช้ข้อมูลสารสนเทศต่าง ๆ ให้เป็นประโยชน์ เข้าใจความสัมพันธ์ และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม

3.3) สามารถแสวงหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา เพื่อการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อมมากที่สุด

#### 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

4.1) สามารถนำกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดจากการเรียนไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันได้

4.2) สามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้และแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง

4.3) สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้และอยู่ร่วมกับเพื่อนและบุคคลในสังคมได้ โดยการสร้าง ความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล

4.4) สามารถจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

4.5) สามารถปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

#### 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

สามารถเลือก และใช้ เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลข่าวสาร ความรู้ต่าง ๆ การเรียน และในด้านต่าง ๆ ได้ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาตนเองและสังคม ในการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมี คุณธรรมในการใช้เทคโนโลยี

### 1.6 คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กระทรวงศึกษาธิการ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, pp. 6-7) กล่าวถึงคุณภาพผู้เรียนเมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไว้ดังนี้

1) เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายมนุษย์ การดำรงชีวิตของพืช การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงของยีนหรือโครโมโซม และตัวอย่างโรคที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรม ประโยชน์และผลกระทบของสิ่งมีชีวิตดัดแปรพันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ ปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศและการถ่ายทอดพลังงานในสิ่งมีชีวิต

2) เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของธาตุ สารละลายสารบริสุทธิ์ สารผสมหลักการแยกสาร การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมีและสมบัติทางกายภาพ และการใช้ประโยชน์ของวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม

3) เข้าใจการเคลื่อนที่ แรงแล่งและผลของแรงแล่งกระทำต่อวัตถุ โมเมนตัมของแรงแรงที่ปรากฏในชีวิตประจำวันสนามของแรง ความสัมพันธ์ของงานพลังงานจลน์พลังงานศูนย์โน้มถ่วงกฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน ความสัมพันธ์ของปริมาณทางไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้า และหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

4) เข้าใจสมบัติของคลื่น และลักษณะของคลื่นแบบต่าง ๆ แสงการสะท้อน การหักเหของแสงและทัศนอุปกรณ์

5) เข้าใจการโคจรของดาวเคราะห์รอบดวงอาทิตย์ การเกิดฤดู การเคลื่อนที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ การเกิดข้างขึ้นข้างแรม การขึ้นและตกของดวงจันทร์ การเกิดน้ำขึ้นน้ำลงประโยชน์ของเทคโนโลยีอวกาศ และความก้าวหน้าของโครงการสำรวจอวกาศ

6) เข้าใจลักษณะของชั้นบรรยากาศ องค์ประกอบและปัจจัยที่มีผลต่อลมฟ้าอากาศ การเกิดและผลกระทบของพายุฟ้าคะนอง พายุหมุนเขตร้อน การพยากรณ์อากาศ สถานการณ์การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก กระบวนการเกิดเชื้อเพลิงซากดึกดำบรรพ์และการใช้ประโยชน์ พลังงานทดแทนและการใช้ประโยชน์ ลักษณะโครงสร้างภายในโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยาบนผิวโลก ลักษณะชั้นหน้าตัดดิน กระบวนการเกิดดิน แหล่งน้ำผิวดินแหล่งน้ำใต้ดิน กระบวนการเกิดและผลกระทบของภัยธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัย

7) เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยี การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์วิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิตสังคมและสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบและสร้างผลงานสำหรับการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันหรือการประกอบอาชีพ โดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมรวมทั้งเลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมปลอดภัย รวมทั้ง คำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑

8) นำข้อมูลปฐมภูมิเข้าสู่ระบบคอมพิวเตอร์ วิเคราะห์ ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศได้ตามวัตถุประสงค์ ใช้ทักษะการคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อช่วยในการแก้ปัญหา ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร อย่างรู้เท่าทันและรับผิดชอบต่อสังคม

9) ตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหาที่เชื่อมโยงกับพยานหลักฐาน หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทางสร้างสมมติฐานที่สามารถนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ ออกแบบและลงมือสำรวจตรวจสอบโดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม เลือกใช้เครื่องมือและเทคโนโลยีสารสนเทศที่เหมาะสมในการเก็บรวบรวมข้อมูล ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย

10) วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบจากพยานหลักฐานโดยใช้ความรู้และหลักการทางวิทยาศาสตร์ในการแปลความหมายและลงข้อสรุปและสื่อสารความคิด ความรู้ จากผลการสำรวจตรวจสอบหลากหลายรูปแบบ หรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้อย่างเหมาะสม



11) แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ และซื่อสัตย์ในสิ่งที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามความสนใจของตนเอง โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ แสดงความคิดเห็นของตนเอง รับฟังความคิดเห็นผู้อื่นและยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

12) ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชมยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น เข้าใจผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ต่อสิ่งแวดล้อมและต่อบริบทอื่น ๆ และศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

13) แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการดูแลรักษาความสมบูรณ์ของระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ

## 1.7 สารการเรียนรู้ที่ 4 เทคโนโลยี

### สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคมและสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริง อย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

สรุปได้ว่า หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นั้นเป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ และคุณธรรม โดยปลูกฝังให้มีจิตสำนึกเป็นพลเมืองที่ดี ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะควบคู่กันไป รวมถึงมีเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา และประกอบอาชีพได้ตลอดชีวิต บนพื้นฐานที่ว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มศักยภาพ โดยมีหลักการของหลักสูตรคือเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และจุดมุ่งหมาย 5 ด้านคือให้ผู้เรียนมีคุณธรรมจริยธรรม มีความรู้ มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีความรักชาติ และมีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมไทย ซึ่งโรงเรียนสุคนธ์วิทย์ ได้จัดทำเป้าหมายการจัดการศึกษาของโรงเรียนให้

สอดคล้องตามหลักสูตรแกนกลางเช่นกัน และเน้นให้ผู้เรียนมีสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์อีกทั้งหมด 5 ด้าน คือ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และ 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี โดยในตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) สาระการเรียนรู้ที่ 4 เทคโนโลยี ในมาตรฐานที่ ว 4.1 และ ว 4.2 ก็สรุปได้ว่านักเรียนเข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อใช้ชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วได้ หรือใช้ทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปแก้ปัญหาพัฒนางานได้อย่างสร้างสรรค์ เข้าใจแนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ด้วยเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร โดยต้องรู้เท่าทันและมีจริยธรรม

## 2. เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application)

### 2.1 ความหมายของเว็บแอปพลิเคชัน

ปภาสร นิลสระคู (2559, pp. 17-18) กล่าวว่า เว็บแอปพลิเคชัน คือ โปรแกรมประยุกต์ที่เข้าถึงด้วยโปรแกรมค้นดูเว็บผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์อย่างอินเทอร์เน็ต (Internet) หรือ อินทราเน็ต (Intranet) เว็บแอปพลิเคชันเป็นที่นิยมเนื่องจากความสามารถในการอัปเดต และดูแล โดยไม่ต้องแจกจ่าย และติดตั้งซอฟต์แวร์บนเครื่องผู้ใช้ ตัวอย่างเว็บแอปพลิเคชันได้แก่ เว็บเมล การพาณิชย์อิเล็กทรอนิกส์ การประมูลออนไลน์ กระดานสนทนา บล็อก วิกี เป็นต้น

ชาญชัย ศุภอรธกร (2558, p. 1) กล่าวว่า การเขียนโปรแกรมบนเว็บ (Web-Based Application) มีลักษณะสำคัญคือ การแสดงผลของโปรแกรมจะอยู่บนเบราว์เซอร์ (Browser) ผู้สามารถเข้าถึงผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไม่ว่าจะอยู่ที่ไหน หรือจะเข้าใช้งานเมื่อไรก็สามารถใช้งานได้ตลอดเวลา ซึ่งเป็นจุดเด่นที่ทำให้โปรแกรมบนเว็บมีเหนือกว่าโปรแกรมบนวินโดวส์ ระบบงานทางธุรกิจก็เริ่มหันมาพัฒนาในลักษณะโปรแกรมบนเว็บมากขึ้น อันเนื่องมาจากข้อดีดังกล่าวนั่นเอง

กิตติ ภัคดีวิวัฒนะกุล และพนิดา พานิชกุล (2550, p. 11) กล่าวถึงซอฟต์แวร์หรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในปัจจุบันว่ามีหลายประเภทสามารถแบ่งตามวัตถุประสงค์การใช้งานได้ 7 ประเภท โดย 1 ในนั้น คือซอฟต์แวร์ประยุกต์บนเว็บ (Web Application) โดยได้ให้ความหมายไว้ว่า กรณีที่ซอฟต์แวร์ หรือ แอปพลิเคชันสามารถทำงานบนเว็บไซต์เพื่อจัดการข้อมูลในฐานข้อมูลบนเว็บได้ จะเรียกว่า เว็บแอปพลิเคชัน

สุธี พงศาสกุลชัย และณรงค์ ลำ่าดี (2551, p. 1) กล่าวถึงซอฟต์แวร์ประยุกต์บนเว็บว่าได้รับความนิยมอย่างมากในปัจจุบันเนื่องจากการประมวลผลที่รวดเร็ว สะดวกสบาย มีการติดต่อสื่อสารและการโต้ตอบกับผู้ใช้ องค์กรสามารถพัฒนาระบบสารสนเทศ สร้างระบบพาณิชย์

อิเล็กทรอนิกส์ หรือโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ ที่ทำงานผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ภาษาคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมผ่านเว็บ เช่น ภาษา HTML XML CSS ASP.NET เป็นต้น

อรลดา แซ่ไคว่ (2558, p. 14) ได้กล่าวว่า เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) เป็นนวัตกรรมทางการศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียน เพราะเข้าถึงบทเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ตอบโจทย์ยุคสมัยในปัจจุบันที่ต้องการความง่ายในการเข้าถึงข้อมูล โดยเว็บแอปพลิเคชันต้องตอบสนองผู้ใช้งานได้เป็นอย่างดี ตัวโปรแกรมประยุกต์จะถูกติดตั้งไว้ที่ เซิร์ฟเวอร์ (Server) คอยให้บริการ ไคลเอนต์ (Client) โดยที่ ไคลเอนต์ (Client) ไม่ต้องติดตั้งโปรแกรมเพิ่มเติมอีก โดยสามารถใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ที่ติดมากับระบบปฏิบัติการใช้งานได้ทันที เช่น Mozilla Firefox, Google Chrome เป็นต้น ด้วยความสามารถของ เบราวเซอร์ (Web Browser) จึงทำให้ใช้งานกับอุปกรณ์ที่หลากหลายได้ โดยไม่จำกัดเวลา และสถานที่ จึงทำให้ผู้ใช้ใช้งานได้คล่องตัวมากยิ่งขึ้น

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า เว็บแอปพลิเคชัน (Web Application) คือ โปรแกรมประยุกต์บนเว็บ หรืออาจเรียกว่า โปรแกรมบนเว็บ (Web-Based Application) ที่สามารถเข้าถึงได้ตลอดเวลาผ่านทางเครือข่ายอินเทอร์เน็ตด้วยเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) และด้วยความสามารถของเบราว์เซอร์ทำให้ใช้ได้กับทุกอุปกรณ์ทุกระบบปฏิบัติการที่มีเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) มีความสามารถในการดูแลและปรับปรุงระบบโดยไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์บนเครื่องผู้ใช้งาน กล่าวคือสามารถปรับปรุงระบบผ่านทางระบบเครือข่ายได้ ซึ่งให้เกิดการปรับปรุงแก้ไขที่รวดเร็ว และสะดวกสบาย

## 2.2 หลักการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน

ในการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันนั้น ชาญชัย ศุภอรธกร (2558, pp. 1-3) ได้กล่าวว่า การทำงานของ World Wide Web หรือ WWW เป็นการทำงานลักษณะของ ไคลเอนต์กับ เซิร์ฟเวอร์ (Client-Server) คือ มีลักษณะของการเชื่อมต่อกันระหว่างเซิร์ฟเวอร์ซึ่งเป็นเครื่องผู้ให้บริการ และไคลเอนต์ซึ่งเป็นเครื่องผู้ให้บริการ โดยการทำงานจะเริ่มจากเครื่องไคลเอนต์ ทำการร้องขอบริการ (Request) จากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ หลังจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทำการจัดเตรียมข้อมูลหรือบริการตามที่เครื่องไคลเอนต์ได้ร้องขอมาก็จะทำการตอบกลับ (Response) ไปยังเครื่องไคลเอนต์ โดยปกติเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะมีอยู่เพียงเครื่องเดียว ในขณะที่ไคลเอนต์อาจทำงานพร้อมกันได้หลาย ๆ เครื่อง ซึ่งในสำนักงานต่าง ๆ จะนำเอาประโยชน์ของการทำงานในลักษณะไคลเอนต์ ต่อเซิร์ฟเวอร์นี้ไปใช้จัดการงานต่าง ๆ ในสำนักงาน กล่าวคือเครื่องเซิร์ฟเวอร์ได้ทำการเชื่อมต่อกับเครื่องพิมพ์ (Printer) ดังนั้นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ในที่นี้จะเรียกว่า ปริ้นต์เซิร์ฟเวอร์ (Print Server) คือเป็นเครื่องให้บริการงานทางด้านกรพิมพ์ กระบวนการทำงานจะเริ่มต้นจากเครื่องไคลเอนต์ที่ต้องการพิมพ์เอกสารจึงได้ทำการสั่งพิมพ์จากเครื่องไคลเอนต์ดังกล่าว ข้อมูลที่ต้องการพิมพ์จะถูกส่งไปยังเครื่อง

ปรีนต์เซิร์ฟเวอร์ ซึ่งก็จะทำการพิมพ์ข้อมูลออกทางเครื่องพิมพ์ ข้อดีของการเชื่อมต่อในลักษณะนี้ก็คือ ในสำนักงานนั้นจัดหาเครื่องพิมพ์มาใช้งานเพียงแค่ 1 เครื่องต่อเครื่องไคลเอนต์หลายเครื่อง เมื่อพนักงานภายในบริษัทต้องการสั่งพิมพ์เอกสารใด ๆ ก็สามารถสั่งงานที่เครื่องไคลเอนต์ได้เลย ประหยัดงบประมาณที่จะต้องจัดหาเครื่องพิมพ์ให้กับพนักงานทุกคน

อีกตัวอย่างหนึ่งของการทำงานในลักษณะของไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์ก็คือ การทำงานในลักษณะที่เซิร์ฟเวอร์ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลต่าง ๆ ไว้ในฐานข้อมูล ดังนั้นเครื่องเซิร์ฟเวอร์นี้เราก็จะเรียกว่า ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ (Database Server) การทำงานก็จะเริ่มจากเครื่องไคลเอนต์ เช่นเดียวกัน คือไคลเอนต์จะทำการ เพิ่ม ลบ แก้ไข หรือดึงข้อมูลที่จัดเก็บไว้ที่ดาต้าเบสเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะเห็นว่าจะมีการจัดเก็บไว้เพียงที่เดียวทำให้ข้อมูลเป็นหนึ่งเดียว (Uniqueness) ซึ่งถ้าว่าเป็นข้อดีของการเชื่อมต่อแบบนี้ เพราะข้อมูลที่จัดเก็บไว้จะไม่กระจาย และมีความถูกต้อง ทันสมัย

สำหรับเครื่องเซิร์ฟเวอร์จะมีหน้าที่ให้บริการต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกันกับเว็บทั้งหมด เช่น ไฟล์เว็บเพจ รูปภาพ หรือโปรแกรมบนเว็บทั้งหมด จะถูกจัดเก็บไว้บนเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เมื่อเครื่องไคลเอนต์ขอใช้บริการ เว็บไซต์จะถูกดึงไปแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เช่น Google Chrome, Mozilla Firefox, Microsoft Edge เป็นต้น กระบวนการทำงานก็จะเริ่มจากเว็บเบราว์เซอร์ที่มีหน้าที่ร้องขอหน้าเว็บใด ๆ โดยการอ้างถึงด้วย URL (Universal Resource Locator) จากเว็บเบราว์เซอร์ซึ่งข้อมูลจะถูกกระทำผ่านโปรโตคอล HTTP (Hypertext Transfer Protocol) เมื่อเว็บเซิร์ฟเวอร์ได้รับคำร้องขอ (Request) ก็จะทำการจัดส่งหน้าเว็บเพจนั้นผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์เพื่อแสดงผลให้กับไคลเอนต์

ในขณะที่ อรลดา แซ่ไคว่ (2558, pp. 35-36) ได้กล่าวถึงหลักการการทำงานของเว็บแอปพลิเคชันไว้ว่า ส่วนมากเราจะคุ้นกับการใช้งานคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่ติดตั้งโปรแกรมประยุกต์บนระบบปฏิบัติการ เช่น Microsoft Office, โปรแกรมบัญชี เป็นต้น ซึ่งไม่ตอบสนองการทำงานของธุรกิจที่มีผู้ใช้หลายคนและต้องมีการปรับเปลี่ยนข้อมูลในฐานข้อมูลตลอดเวลา แม้กระทั่งหากมีการอัปเดตโปรแกรมประยุกต์ก็ต้องทำบนเครื่องไคลเอนต์ทุกเครื่องอีกด้วยทำให้เกิดปัญหาในด้านของฮาร์ดแวร์เข้ามาเกี่ยวข้องอีก แต่หากหน่วยงานไหนต้องการแก้ปัญหาข้างต้น และตอบสนองความต้องการในการทำงานแบบผู้ใช้หลายคน (Multi-User) ก็ติดตั้งตัวโปรแกรมบัญชีลงบนเซิร์ฟเวอร์ ซึ่งจะมีการทำงานในลักษณะของ ไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์ (Client – Server) โดยใช้ฐานข้อมูลเดียวกัน ซึ่งฐานข้อมูลดังกล่าวจะถูกเก็บไว้ที่ส่วนกลาง (Database Server) ไคลเอนต์จะสามารถใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ที่มีอยู่ในระบบปฏิบัติการ เช่น Internet Explorer, Mozilla Firefox, Google Chrome ได้ทันที ทำให้ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องของระบบปฏิบัติการ และฮาร์ดแวร์อีกเรื่องที่สำคัญคือ ข้อมูลที่สื่อสารกันระหว่าง ไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์นั้นมีปริมาณน้อยมาก ทำให้สามารถใช้งานผ่าน Internet Connection ที่มีความเร็วต่ำ ๆ ได้ โดยสามารถใช้งานผ่านระบบ

เครือข่ายภายใน (Intranet) หรือหากมีการจัดตั้งเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) ขึ้นภายในหน่วยงาน ภายนอกก็ยังสามารถเรียกใช้งานเว็บแอปพลิเคชันผ่านทางอินเทอร์เน็ต (Internet) ได้ ซึ่งช่วยให้การสื่อสารข้อมูลทางธุรกิจที่มีการแข่งขันสูงนั้นทำได้สะดวกและรวดเร็วขึ้น

กล่าวโดยสรุปการทำงานของเว็บแอปพลิเคชัน ได้ว่า เป็นการสื่อสารข้อมูลกันระหว่างไคลเอนต์กับเซิร์ฟเวอร์ โดยรองรับการทำงานในลักษณะไคลเอนต์จำนวนมาก (Multi-Client) ต่อหนึ่งเซิร์ฟเวอร์ (One Server) สื่อสารกันผ่านเครือข่ายภายใน (Intranet) หรือตั้งค่าให้สื่อสารจากภายนอกหน่วยงาน (Internet) ก็ได้ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ทำให้ไม่มีข้อจำกัดในเรื่องการใช้งานทั้งบนระบบปฏิบัติการและฮาร์ดแวร์ ซึ่งช่วยลดค่าใช้จ่าย เวลา และปัญหาในการปรับปรุงโปรแกรมประยุกต์ไปได้มาก

### 2.3 ประเภทของการโปรแกรมบนเว็บ

ชาอุชัย ศุภอรธกร (2558, pp. 4-5) ได้กล่าวถึงประเภทของโปรแกรมบนเว็บไว้ว่า ในการเขียนโปรแกรมบนเว็บจะแบ่งลักษณะการทำงานของโปรแกรมบนเว็บได้ออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1) Static Programming เป็นการโปรแกรมบนเว็บที่ไม่ค่อยมีการเปลี่ยนแปลง เช่น เว็บประวัติส่วนตัว เว็บนำเสนอประวัติและโครงสร้างองค์กร เป็นต้น ลักษณะเว็บประเภทนี้เมื่อผู้พัฒนาเว็บสร้างขึ้นมาแล้วหากต้องการแก้ไขเปลี่ยนแปลงข้อมูลจะต้องใช้โปรแกรมที่ใช้สร้างเว็บเพจเพื่อเข้าไปแก้ไขข้อมูลตามที่ต้องการ เช่น Adobe Dreamweaver, Microsoft FrontPage เป็นต้น เพื่อเปิดไฟล์หน้าเว็บนั้นแล้วดำเนินการแก้ไขข้อมูล หากเสร็จแล้วก็ต้องทำการบันทึกไฟล์ดังกล่าวและอัปโหลดไปยังเว็บเซิร์ฟเวอร์ จะเห็นว่าลักษณะของโปรแกรมประเภท Static Programming นั้นไม่มีความยืดหยุ่นในการจัดการ และสร้างความยุ่งยากให้แก่ผู้พัฒนาเว็บเพจด้วย ในการพัฒนาโปรแกรมบนเว็บประเภทนี้ ผู้พัฒนาโปรแกรมเพียงแค่อัปเดตเครื่องคอมพิวเตอร์และติดตั้งซอฟต์แวร์ที่จะทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องนี้เป็นเครื่องเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เพียงแค่นั้น ผู้พัฒนาไม่ต้องมีความรู้ในการเขียนโปรแกรมก็ได้ เพียงแค่สามารถเขียนเว็บเพจโดยใช้โปรแกรมที่ใช้สร้างเว็บเพจได้ก็เพียงพอต่อการทำงานได้แล้ว

2) Dynamic Programming เป็นลักษณะของโปรแกรมบนเว็บที่สร้างขึ้นมาเพื่อแก้ปัญหาความไม่ยืดหยุ่นในการจัดการข้อมูลของการโปรแกรมแบบ Static Programming โดยเหมาะสำหรับเว็บที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลอยู่บ่อยครั้ง หรือเว็บที่ต้องการจัดการข้อมูลจำนวนมากไว้ในฐานข้อมูล เช่น เว็บหนังสือพิมพ์ เว็บแสดงรายละเอียดของสินค้า เป็นต้น ในการพัฒนาโปรแกรมบนเว็บประเภท Dynamic Programming ต้องใช้ผู้พัฒนาโปรแกรมที่มีความรู้ความสามารถในการเขียนโปรแกรมพื้นฐาน นอกจากนั้นในส่วนของซอฟต์แวร์ที่ต้องติดตั้งก็จะมีมาก

ขึ้น ได้แก่ ซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์มีความสามารถเป็นเครื่องเว็บเซิร์ฟเวอร์, ซอฟต์แวร์ ที่ใช้ในการแปลโปรแกรมภาษาและฐานข้อมูล โดยโปรแกรมจะเริ่มกระบวนการทำงานจากเครื่องของผู้ใช้ (Client) ที่ทำการร้องขอเว็บเพจ ซึ่งเว็บที่ร้องขอนั้นได้มีการเขียนโปรแกรมบนเว็บในลักษณะ Dynamic Programming ดังนั้นที่เครื่องเซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการเรียกซอฟต์แวร์แปลโปรแกรมภาษาขึ้นมาเพื่อแปลโปรแกรมภาษา (Programming Language) ให้เป็นภาษาเครื่อง (Machine Language) เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์จะเข้าใจเฉพาะภาษาเครื่องเท่านั้น ถ้าโปรแกรมที่เขียนขึ้นมามีคำสั่งที่กระทำกับฐานข้อมูลก็จะมี การ เพิ่ม ลบ แก้ไข หรือ ดึงข้อมูลจากฐานข้อมูลด้วย โดยปกติแล้วตัวฐานข้อมูลจะอยู่ในเครื่องเซิร์ฟเวอร์ หรืออาจจะแยกออกมาที่เครื่องคอมพิวเตอร์อีกเครื่องหนึ่งก็ได้แล้วแต่ผู้ติดตั้งระบบ หลังจากนั้นขั้นตอนสุดท้ายหลังจากเครื่องเซิร์ฟเวอร์ทำการประมวลผลเสร็จเรียบร้อยแล้วก็จะทำการส่งข้อมูลผลลัพธ์กลับไปแสดงผลในลักษณะ HTML ยังเครื่องของผู้ใช้ (Client) หรือเครื่องที่ทำการร้องขอมานั้นเอง

สำหรับประเภทของการโปรแกรมบนเว็บของ โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ นั้นแบ่งออกเป็น 3 ประเภท (โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์, 2559, pp. 12-13)

#### 1) แบบโฮมเพจส่วนตัว (Personal Home Pages)

บุคคลใดก็ตามที่เข้าถึงอินเทอร์เน็ตได้ ย่อมสามารถสร้างโฮมเพจส่วนตัวได้ทั้งสิ้น สำหรับโฮมเพจส่วนตัวแบบง่าย ๆ จะประกอบด้วยข้อมูลพื้นฐานของเจ้าของโฮมเพจนั้น เช่น ชื่อ ข้อมูลครอบครัว อาชีพ งานอดิเรก ความสนใจพิเศษ ฯลฯ โดยเจ้าของเพจสามารถอัปเดตภาพส่วนตัวเพื่อเผยแพร่บนโฮมเพจของตน รวมถึงเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่น่าสนใจอื่นได้ด้วย

#### 2) แบบเว็บไซต์บริษัท (Company Web Sites)

ปัจจุบันมีองค์กรหรือบริษัทมากมายที่นำเทคโนโลยีเข้ามาใช้กับธุรกิจของตน สำหรับเว็บไซต์พื้นฐานควรจัดเตรียมข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับองค์กร เช่น คำอธิบายบริษัท ผลิตภัณฑ์ เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ ฯลฯ

#### 3) แบบเว็บไซต์นำเสนอเรื่องราวสนใจพิเศษ (Special-Interest Web Sites)

เป็นเว็บไซต์ที่นำเสนอเรื่องราวเฉพาะเจาะจงเป็นพิเศษ ตามความสนใจ เช่น เว็บนำเสนอฟุตบอลพรีเมียร์ลีก ที่แสดงความเคลื่อนไหววงการกีฬา หรือ เป็นเว็บเกี่ยวกับการศึกษาการจัดการเรียนรู้เฉพาะเรื่อง เป็นต้น

จากข้อมูลข้างต้นกล่าวสรุปได้ว่า ประเภทของเว็บหากแบ่งโดยทั่วไปแล้วก็จะดูที่วัตถุประสงค์การสร้างซึ่งหากดูตามความต้องการก็จะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทคือ ส่วนตัว องค์กร และความสนใจเฉพาะ โดยหากแบ่งประเภทของการโปรแกรมบนเว็บตามเทคนิคในการพัฒนาจะแบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ การโปรแกรมแบบ Static Programming ที่เหมาะกับการใช้งานในลักษณะ

ของเว็บไซต์ที่แสดงผลแบบมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลน้อยหรือแทบจะไม่มีมีการเปลี่ยนแปลงข้อมูลเลย การเขียนโปรแกรมใช้แค่ผู้มีความรู้พื้นฐานทางการพัฒนาเว็บไซต์ก็สามารถสร้าง หรือแก้ไขเปลี่ยนแปลงได้ มีความซับซ้อนน้อยกว่า ต่างจากการโปรแกรมแบบ Dynamic Programming นั้น ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ มีการวางระบบที่ซับซ้อนกว่า ต้องมีตัวแปลภาษา เพื่อให้โปรแกรมบนเว็บใช้งานได้ แต่เหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการให้เว็บไซต์มีการอัปเดตเปลี่ยนแปลงแก้ไขข้อมูลอยู่เสมอ เพราะทำได้ง่ายกว่า เนื่องจากมีตัวจัดการ และมีฐานข้อมูลที่สามารถปรับปรุง เปลี่ยนแปลง แก้ไขได้ตลอดเวลา

#### 2.4 ภาษาที่ใช้ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน

ปัจจุบันภาษาที่ใช้การโปรแกรมบนอินเทอร์เน็ตมีให้เลือกจำนวนมากมาย อาทิเช่น PHP, ASP, JSP เป็นต้น

PHP (Personal Home Page)

ชาญชัย ศุภอรธกร (2558, pp. 6-8) กล่าวถึง PHP ว่า เป็นโปรแกรมภาษาที่สามารถดาวน์โหลดได้ฟรีไม่มีปัญหาเรื่องลิขสิทธิ์ การแปลภาษาของตัวแปลภาษา และการประมวลผลนั้นทำได้อย่างรวดเร็ว สามารถทำงานได้ทั้งบนระบบปฏิบัติการหลายตัว Windows, Unix, Linux และ Macintosh จึงกล่าวได้ว่า PHP เป็นโปรแกรมภาษาที่พัฒนาระบบงานบนเว็บที่ได้รับความนิยมมากที่สุดในปัจจุบัน

PHP เป็นโปรแกรมที่ทำงานลักษณะ ภาษาสคริปต์ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ (Server-side scripting Language) คือมีลักษณะของการประมวลผลที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์ หลังจากนั้นก็จะทำการส่งผลลัพธ์ในรูปแบบ HTML กลับไปยังเว็บเบราว์เซอร์ ซึ่งลักษณะนี้จะทำให้เราใช้ภาษา PHP พัฒนาระบบงานลักษณะ Dynamic Programming ได้ โดยไฟล์ PHP จะมีลักษณะเหมือนเอกสาร HTML ทั่วไป เนื่องจากเราสามารถเขียนแท็กซึ่งเป็นคำสั่ง PHP ลงไปในแท็กของ HTML ได้ ไฟล์นามสกุลก็จะเป็น .php และในทางกลับกันเราก็สามารถเขียนภาษา HTML แทรกไว้ภายในภาษา PHP ได้ด้วย

โดยการจะเขียนโปรแกรมภาษา PHP จะต้องมีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ทำเป็นเว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) และเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) หรืออาจจะใช้คอมพิวเตอร์เพียงเครื่องเดียวทำหน้าที่เป็นทั้งสองอย่างเลยก็ได้ ด้วยโปรแกรมจำลองเว็บเซิร์ฟเวอร์บนเครื่องคอมพิวเตอร์ ที่สำคัญคือต้องมี PHP Engine หรือตัวแปลภาษา PHP ซึ่งเป็นโปรแกรมที่ทำหน้าที่แปลภาษา PHP เป็นภาษาเครื่องเพื่อให้คอมพิวเตอร์ทำงานและประมวลผลได้ตามที่เราต้องการ รวมถึงโปรแกรมฐานข้อมูลซึ่ง PHP สามารถเลือกใช้ฐานข้อมูลได้หลายประเภท เช่น DBase, IMAP, MySQL MS Access, Oracle เป็นต้น นอกจากนี้ก็ต้องมีโปรแกรม Web Authoring คือโปรแกรม

สำหรับ Editor เช่น Edit plus, Notepad++, Atom เป็นต้น ก็จะสามารถเขียนโปรแกรมภาษา PHP ได้

เช่นเดียวกับ อรลดา แซ่โคว์ (2558, p. 38) ที่กล่าวว่า PHP (Personal Home Page) เป็นภาษาจํานวน Scripting Language คำสั่งต่าง ๆ จะถูกเก็บในไฟล์ที่เรียกว่า สคริปต์ (Script) และเวลาใช้งานต้องอาศัยตัวแปลคำสั่ง โดยภาษา PHP จะแตกต่างจากภาษาสคริปต์อื่น ๆ ตรงที่ PHP ได้รับการพัฒนาและออกแบบมาเพื่อใช้งานในการสร้างเอกสารแบบ HTML โดยสามารถสอดแทรกหรือแก้ไขเนื้อหาได้อัตโนมัติ ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า PHP เป็นภาษาที่เรียกว่า Server-side หรือ HTML- Embedded Scripting เป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้สามารถสร้างเอกสารแบบ Dynamic HTML ได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีลูกเล่นมากขึ้น

ปภาสร นิลสระคู (2559, pp. 40-45) ได้กล่าวว่า ภาษา PHP เป็นภาษาที่ใช้ในการติดต่อกับฐานข้อมูลของเว็บไซต์ที่มีประสิทธิภาพ เนื่องจากเข้าใจง่าย และยืดหยุ่นสูง สามารถทำงานร่วมกับฐานข้อมูลที่หลากหลาย เป็นเหมือนกับสคริปต์สามารถเรียกใช้งานได้ง่าย นำไปแทรกไว้ส่วนใดของภาษา HTML ก็ได้ โดยรูปแบบของภาษา PHP จะอยู่ในรูปแบบ `<? PHP ?>` ที่สำคัญที่ทำให้ได้รับความนิยมก็เพราะเป็น Open Source ผู้ใช้สามารถ Download และนำ Source code ของ PHP ไปใช้ได้โดยไม่มีค่าใช้จ่าย ไม่ได้ยึดติดกับตัวบุคคล หรือกลุ่มคนเล็ก ๆ แต่เปิดโอกาสให้โปรแกรมเมอร์ทั่วไปเข้ามาช่วยพัฒนาได้ นอกจากนั้นยังทำงานได้บนระบบปฏิบัติการที่ต่างชนิดกัน เช่น Unix, Windows, Mac OS เป็นต้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำงานได้เว็บเซิร์ฟเวอร์ได้หลายชนิด เช่น Personal Web Server (PWS), Apache, OmmiHttpd และ Internet Information Service(IIS) เป็นต้น นอกจากนั้นภาษา PHP ยังสนับสนุนการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) และทำงานได้ดีร่วมกับระบบจัดการฐานข้อมูลได้หลากหลาย เช่น Oracle, MySQL, FilePro, SolidFrontBase, mSQL และ MS SQL เป็นต้น การสร้างเว็บไซต์นั้นก็สามารถทำงานผ่านโปรโตคอลชนิดต่าง ๆ ได้หลากหลายเช่น LDAP, IMAP, SNMP, POP3, HTTP เป็นต้น หรือแม้กระทั่ง Code PHP ก็สามารถเขียนและอ่านในรูปแบบของ XML ได้

จากข้างต้นกล่าวได้ว่า ภาษา PHP (Personal Home Page) เป็นภาษา Dynamic Programming ฝั่ง Server-side ที่ถูกใช้งานอย่างแพร่หลาย เพราะไม่มีค่าใช้จ่ายและข้อจำกัดในการนำเอา Source code มาพัฒนา สามารถทำงานได้บนระบบปฏิบัติการ ฐานข้อมูล โปรโตคอล เว็บเซิร์ฟเวอร์ ที่หลากหลายทำให้มีตัวเลือกมากมายในการทำงาน สามารถทำงานร่วมกับภาษา HTML ได้อย่างดีรวมถึงรองรับการพัฒนาโปรแกรมเชิงวัตถุที่กำลังได้รับความนิยมอย่างยิ่งในปัจจุบันอีกด้วย

ASP (Active Server Page)



เป็นเทคโนโลยีที่ทำงานทางฝั่งเซิร์ฟเวอร์ ที่ถูกออกแบบให้ง่ายต่อการพัฒนาแอปพลิเคชันผ่านเว็บเซิร์ฟเวอร์สำหรับผู้พัฒนาเว็บไซต์ โดยการใช้งาน ASP สามารถทำได้โดยเขียนคำสั่งหรือสคริปต์ต่าง ๆ ในรูปของ Text File ธรรมดาแล้วนำมาเก็บไว้ที่เซิร์ฟเวอร์ เมื่อมีการเรียกใช้งานจากเบราว์เซอร์ ไฟล์เอกสาร ASP ก็จะถูกแปลภาษาโดย Server Interpreter แล้วส่งกลับไปเป็นภาษา HTML ให้เบราว์เซอร์ที่เรียกดังกล่าว และเนื่องจาก ASP รองรับภาษาได้หลายภาษา เช่น VB Script, Jscript, Perl และภาษาสคริปต์อื่น ๆ ดังนั้นนักพัฒนาเว็บไซต์จึงไม่จำเป็นต้องมีความรู้ในทุกภาษา การทำงานของโปรแกรม ASP นั้นจะทำงานที่ฝั่งเซิร์ฟเวอร์เท่านั้นเรียกว่า การทำงานแบบ Server-side ซึ่งจากการทำงานนั้นทำให้เว็บเบราว์เซอร์ฝั่ง Client จะทำหน้าที่เพียงรับผลลัพธ์ที่ได้จากการทำงานของ Server-side เท่านั้น

#### JSP (Java Server Page)

JSP หรือ Javaser Page เป็นเทคโนโลยี Java อีกเทคโนโลยีหนึ่ง ซึ่งมีการทำงานอยู่บนฝั่ง Server หรืออาจเรียกได้ว่าเป็นการทำงานแบบ Server-side ขั้นตอนการทำงานจะเริ่มตั้งแต่การร้องขอ (Request) จาก เบราวเซอร์ มาที่ JSP บนฝั่งเซิร์ฟเวอร์ จากนั้นเซิร์ฟเวอร์ก็จะทำการประมวลผล JSP เป็น Servlet ก่อนแล้วส่ง ข้อมูลตอบกลับ (Response) กลับไปให้เบราว์เซอร์ในรูปแบบของ HTML

จะเห็นว่าทั้ง 3 ภาษาเป็นการโปรแกรมในลักษณะของ Dynamic Programming ที่จะอาศัยการทำงานของเซิร์ฟเวอร์ ตัวแปลภาษา และเบราว์เซอร์ โดยเมื่อมีการร้องขอไป ทางเซิร์ฟเวอร์จะทำงานร่วมกับตัวแปลภาษาและแสดงผลกลับมาในลักษณะของข้อมูลที่อยู่ในรูปแบบ HTML ทั้งสิ้น

### 2.5 กระบวนการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน

พนิดา พานิชกุล (2550, pp. 3-12) ได้กล่าวถึงกระบวนการพัฒนาเว็บไซต์ว่าเป็นเรื่องสำคัญ เพราะก่อนที่จะเริ่มต้นพัฒนาเว็บไซต์จะต้องกำหนดกรอบกระบวนการทำงาน (Framework) ที่แสดงให้เห็นขั้นตอนการพัฒนาเว็บไซต์ และรายละเอียดของงานในแต่ละขั้นตอน ตั้งแต่เริ่มกระบวนการจนถึงสิ้นสุดกระบวนการ เพื่อให้การพัฒนาเว็บเป็นไปอย่างมีแบบแผน ถึงแม้ว่าการกำหนดกรอบการทำงานจะมีความยุ่งยากแต่ก็ถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่ช่วยให้การพัฒนาเว็บสำเร็จลุล่วงตรงตามวัตถุประสงค์ได้ เพราะกรอบการทำงานจะช่วยลดความผิดพลาดและความสับสนขณะพัฒนาเว็บ โดยนักพัฒนาเว็บสามารถย้อนกลับมาตรวจสอบงานตามกรอบการทำงานภายหลังได้

กรอบการทำงานหรือแบบจำลองกระบวนการ (Process Model) ที่ใช้เพื่อพัฒนาเว็บมีหลายรูปแบบเช่น Agile Process (XP, Scrum, DSDM, FDD และ AM) แบบจำลองระดับเชิง

เส้น (Linear Sequential Model: LSM) เป็นต้น โดยหากยึดตามแบบจำลองกระบวนการของ Jesse James Garrett จะจำแนกกระบวนการพัฒนาออกเป็น 5 ขั้นตอนได้แก่

### 1) การสร้างกลยุทธ์ในการออกแบบ (Strategy Plane)

เป็นขั้นตอนวิเคราะห์ปัจจัยหลัก 3 ประการ คือ ผู้ใช้ องค์กร และคู่แข่ง เพื่อทราบเป้าหมายหรือแนวทางในการพัฒนาเว็บไซต์โดยปัจจัย 3 ประการมีรายละเอียดดังนี้

ผู้ใช้ (User) เป็นการวิเคราะห์ความต้องการผู้ใช้ โดยศึกษาหรือทำการสำรวจจากผู้ใช้ที่เป็นกลุ่มเป้าหมายเพื่อตอบคำถามว่า เมื่อผู้ใช้เข้ามายังหน้าเว็บแล้ว ต้องการได้รับข้อมูลใดกลับไปบ้าง ฟังก์ชันการทำงานรูปแบบใดที่ผู้ใช้ต้องการ และปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดจากการใช้งานบนเว็บที่เคยพบมา

องค์กร (Organization) เป็นการวิเคราะห์เป้าหมายทางธุรกิจ (Business Goal) ทั้งใน ส่วนเงินทุน บุคลากร และความเป็นไปได้ที่จะพัฒนาเว็บไซต์ขึ้นมาเพื่อใช้งาน รวมทั้งการเก็บรวบรวมข้อมูลขององค์กรที่จำเป็นต่อการออกแบบหน้าเว็บไซต์ เช่น โลโก้ แบนเนอร์ หรือการโฆษณาประชาสัมพันธ์ เพื่อให้ผู้ใช้จดจำเว็บไซต์ได้ง่ายขึ้นกว่าเดิม

คู่แข่ง (Competitor) เป็นการประเมินขอบเขตข้อมูลรูปแบบนำเสนอ และเป้าหมายทางการค้าของบริษัทคู่แข่งเพื่อพิจารณาจุดอ่อนและจุดแข็งของการออกแบบเว็บ แล้วนำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ต่อไป

### 2) การกำหนดขอบเขตของข้อมูล (Scope Plane)

เป็นการสรุปขอบเขตของข้อมูลที่ควรมีบนหน้าเว็บให้ชัดเจนขึ้นเนื่องจากผู้ออกแบบบางคนอาจมีเทคนิคนำเสนอข้อมูลที่ขึ้นขอบแตกต่างกัน หรือมีแนวทางพัฒนาเว็บหลายวิธีจนทำให้เกิดความสับสน ขั้นตอน Scope Plane จึงเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาเว็บ โดยพิจารณาจากขอบเขตข้อมูลให้สอดคล้องกับเป้าหมายที่ได้รับจากการวิเคราะห์ปัจจัย 3 ประการจากขั้นตอนแรกสามารถจำแนกข้อมูลออกเป็น 2 ชนิดคือ

2.1) เนื้อหา (Content Requirements) เป็นข้อมูลทั่วไปที่นำเสนอให้กับผู้ใช้งาน เช่น ข้อความบรรยาย รูปภาพ หรือเสียงเพลง เป็นต้น

2.2) การใช้งาน (Functional Specifications) เป็นระบบการทำงานหรือการใช้งานบนหน้าเว็บ ที่มักจะเป็นงานที่ต้องมีการปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับผู้ใช้ เช่น การรับส่ง E-mail การประมวลผลค่าข้อมูลของแบบฟอร์ม โปรแกรมสนทนาระหว่างผู้ใช้ เป็นต้น

ซึ่งจากข้อมูล 2 ชนิดนั้น จะช่วยให้ผู้ออกแบบเลือกใช้เทคนิคนำเสนอข้อมูลได้เฉพาะเท่าที่จำเป็น เหมาะสมกับเนื้อหา แต่ขอบเขตข้อมูลก็สามารถเปลี่ยนแปลงตามการวิเคราะห์ปัจจัยที่กล่าวไว้ข้างต้น (องค์กร ผู้ใช้ และคู่แข่ง) กล่าวคือ ส่วนเนื้อหาและส่วนการใช้งานของขอบเขต

ข้อมูลที่กำหนดไว้ อาจไม่จำเป็นต้องพัฒนาให้ครบทุกส่วนภายในครั้งเดียว แต่สามารถแยกพัฒนาตามความเหมาะสม ให้สอดคล้องตามเป้าหมายได้

### 3) การจัดทำโครงสร้างข้อมูล (Structure Plane)

หลังจากกำหนดขอบเขตข้อมูลแล้ว ก็จะเริ่มต้นกำหนดความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาและหน้าที่งานบนเว็บไซต์โดยในขั้นตอนนี้ประกอบด้วยงาน 2 ลักษณะดังนี้

3.1) การออกแบบส่วนปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ (Interaction Design) เป็นการออกแบบหน้าเว็บสำหรับงานที่มีลักษณะโต้ตอบกับผู้ใช้ เช่น การสั่งซื้อสินค้า การกรอกแบบฟอร์ม การรับส่ง E-mail เป็นต้น ผู้ออกแบบจะต้องเริ่มต้นศึกษาพฤติกรรมหรือขั้นตอนการปฏิบัติงานตามความเป็นจริง แล้วนำมาประยุกต์ใช้กับการออกแบบเว็บโดยกำหนดลำดับขั้นตอนการปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้บนหน้าเว็บให้เหมือนกับขั้นตอนการทำงานดังกล่าว เพื่อให้ผู้ใช้เข้าใจการทำงานได้ง่าย รวดเร็ว

3.2) สถาปัตยกรรมข้อมูล (Information Architecture) เป็นการกำหนดโครงสร้างของเนื้อหาทั้งหมดที่จะนำเสนอบนเว็บไซต์ โดยเชื่อมโยงเว็บเพจแต่ละส่วนไว้ด้วยกัน ตามความสัมพันธ์ของระบบงาน เพื่อให้ข้อมูลเคลื่อนที่อย่างเป็นระบบ จนผู้ใช้งานไม่รู้สึกระงัดหรือข้ามขั้นตอนเมื่อเรียกใช้หน้าเว็บนั้น โดยโครงสร้างการนำเสนอเนื้อหาของเว็บมี 4 ชนิดได้แก่

3.2.1) โครงสร้างเชิงเส้น (Linear Structure) เป็นโครงสร้างเนื้อหาที่จัดเรียงลำดับหน้าเว็บเพื่อเข้าถึงข้อมูลไว้ตายตัวโดยผู้ใช้จะต้องเข้าถึงหน้าเว็บในแนวเส้นตรง กล่าวคือเข้าถึงหน้าเว็บทีละหน้าตามลำดับขั้นตอนจนถึงหน้าปลายทางที่ต้องการ โดยมีข้อดีก็คือ การออกแบบไม่ยุ่งยาก และข้อมูลเป็นระเบียบ แต่ข้อเสียคือ ต้องใช้เวลามากกว่าจะเข้าถึงข้อมูลในหน้าเว็บที่ต้องการได้ เพราะต้องผ่านหน้าเว็บที่ไม่จำเป็นหลายขั้นตอนก่อน

3.2.2) โครงสร้างแบบลำดับชั้น (Hierarchical Structure) เรียกอีกชื่อว่า โครงสร้างต้นไม้ (Tree Structure) เป็นโครงสร้างที่นิยมใช้งาน โดยจัดลำดับการเข้าถึงข้อมูลตามความสัมพันธ์จากหัวข้อใหญ่ไปจนถึงหัวข้อย่อยแตกออกไป ข้อดีของการจัดวางโครงสร้างลักษณะนี้คือ ข้อมูลถูกจัดวางอย่างเป็นระบบ ทำให้มองความสัมพันธ์ของข้อมูลแต่ละส่วนได้เป็นอย่างดี ข้อเสียคือ ออกแบบเริ่มมีความซับซ้อนมากขึ้น และต้องออกแบบให้โครงสร้างต้นไม้นั้นสมดุลด้วย

3.2.3) โครงสร้างแบบตาราง (Grid Structure) เป็นโครงสร้างเนื้อหาที่เพิ่มเส้นทางการเชื่อมโยงข้อมูลมากขึ้น เพื่อเข้าถึงเว็บได้อย่างยืดหยุ่นมากขึ้น กล่าวคือ ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนทิศทางการเข้าถึงข้อมูลผ่านทางหน้าเว็บอื่น ๆ ได้ จึงนับเป็นข้อดีประการสำคัญของโครงสร้างลักษณะนี้ แต่ข้อเสียคือ การออกแบบมีความซับซ้อนสูง และต้องระวังผู้ใช้หลงทางจากเส้นที่ที่เพิ่มขึ้นด้วย

3.2.4) โครงสร้างแบบเครือข่าย (Network Structure) เป็นโครงสร้างเนื้อหาที่มีความยืดหยุ่นในการเข้าถึงข้อมูลมากที่สุด เพราะทุกเว็บเพจถูกเชื่อมโยงไว้ด้วยกัน ดังนั้นผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลผ่านทางหน้าเว็บใด ๆ ไปยังหน้าเว็บปลายทางที่ต้องการได้ตลอดเวลา ข้อดีก็คือจะยืดหยุ่นต่อการใช้งาน แต่ข้อเสียคือการออกแบบจะมีความซับซ้อนมาก จึงต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญในการออกแบบ

#### 4) การออกแบบโครงร่างเว็บเพจ (Skeleton Plane)

เป็นการจัดแบ่งพื้นที่บนหน้าเว็บ เพื่อใช้วางองค์ประกอบส่วนต่าง ๆ และเริ่มต้นออกแบบส่วนอินเตอร์เฟซกับผู้ใช้ โดยสร้างระบบนำทาง (Navigation System) เพื่อเชื่อมโยงการทำงานทุกส่วนไว้ด้วยกัน โดยขั้นตอนนี้จะประกอบด้วยกิจกรรมย่อย ๆ 3 กิจกรรม คือ

4.1) การออกแบบส่วนอินเตอร์เฟซ (Interface Design) เป็นการออกแบบส่วนติดต่อระหว่างผู้ใช้กับเว็บไซต์ เพื่อการนำเสนอ รับชม และใช้งานข้อมูลบนเว็บนั้นด้วยกรโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ การออกแบบที่ดี มุ่งเน้นประสิทธิภาพหรือความสามารถในการใช้งานเว็บ (Web Usability) เป็นสำคัญ โดยต้องใช้งานง่าย ใช้ได้จริง และผลลัพธ์เป็นที่พอใจของผู้ใช้

4.2) การออกแบบระบบนำทาง (Navigation Design) เป็นการออกแบบเส้นทางการเชื่อมโยงบนเว็บไซต์ เพื่อให้ผู้ใช้งานสามารถท่องไปในเว็บไซต์ได้อย่างสมบูรณ์แบบและไม่หลงทาง โดยเครื่องมือนำทาง เช่น รายการเมนูเชื่อมโยง (Navigation Bar) ส่วนค้นหา(Search) หรือ Drop-Down Menu เป็นต้น ระบบนำทางที่ดีต้องช่วยเหลือผู้ใช้งาน โดยบอกตำแหน่งปัจจุบัน และการเข้าถึงข้อมูลปลายทางได้ หรือแม้กระทั่งข้อมูลที่เคยเข้าถึงแล้ว และเส้นทางการกลับไปยังตำแหน่งเดิม

4.3) การออกแบบส่วนข้อมูล (Information Design) เป็นงานที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจเลือกใช้วิธีนำเสนอข้อมูลอย่างไรจึงเหมาะกับชนิดของข้อมูล และผู้ที่จะเข้าใจมากที่สุด ยกตัวอย่างตัวเลขทางสถิติควรเลือกนำเสนอด้วยตาราง กราฟ หรือแผนภูมิ ภาพสินค้า ก็ควรนำเสนอด้วยรูปถ่าย วิดีโอ คลิป ฯลฯ ในขั้นตอนนี้ยังรวมถึงการจัดข้อมูลให้เป็นระเบียบหมวดหมู่ ทำให้ผู้ใช้ อ่านง่าย สบายตา เพื่อป้องกันการเกิดความสับสน

5) การออกแบบรูปลักษณ์ของเว็บเพจ (Web Page) หรือเรียกว่าการออกแบบในส่วน “Visual Design” เนื่องจากขั้นตอนที่ Surface Plane 4 ได้มุ่งเน้นประสิทธิภาพในการใช้งานวางองค์ประกอบให้สะดวกกับผู้ใช้มาก ไปแล้วขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนสุดท้าย จึงเพิ่มความสวยงามและความน่าสนใจให้กับหน้าเว็บ โดยตกแต่งให้พร้อมนำเสนอต่อผู้ใช้งาน ด้วยหน้าตาที่สวยงาม พิจารณาจากการเลือกใช้โทนสี รูปแบบตัวอักษร พื้นหลัง ฯลฯ

จากข้อมูลกระบวนการสร้างเว็บแอปพลิเคชันข้างต้นสรุปได้ว่า กระบวนการในการพัฒนาเว็บไซต์เป็นเรื่องสำคัญหากเรากำหนดกรอบกระบวนการทำงานที่แสดงให้เห็นจุดเริ่มต้นจนถึงจุดสิ้นสุดแล้วก็จะทำให้เว็บไซต์มีการพัฒนาที่เป็นแบบแผนและสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ได้โดยสรุปกระบวนการพัฒนาออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ 1) สร้างกลยุทธ์ในการออกแบบ 2) กำหนดขอบเขตของข้อมูล 3) จัดทำโครงสร้างข้อมูล 4) ออกแบบโครงสร้างเว็บเพจ และ 5) การออกแบบบุรุษลักษณ์ของเว็บเพจ

## 2.6 ปัญหาสำคัญของการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน

ปัจจุบันการสร้างเว็บไซต์นั้นทำได้ง่าย เพราะมีโปรแกรมอำนวยความสะดวกในการสร้างอย่างมากมาย รวมถึงมีโปรแกรมเสริม (Plug-in) ที่ช่วยเพิ่มขีดความสามารถด้านการแสดงผลอีกด้วย แต่ในการออกแบบและสร้างเว็บไซต์นั้นยังมีปัญหาที่ต้องคำนึงถึงอีก โดย พนิดา พานิชกุล (2550, pp. 12-15) ได้แบ่งความรุนแรงของปัญหาออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1) ปัญหาที่มีระดับความรุนแรงสูง (High Severity Problems) เป็นปัญหาที่ทำให้ผู้ใช้งานเว็บไซต์ขาดความเชื่อมั่นต่อเว็บไซต์ และผลักดันให้เลิกสนใจในผลิตภัณฑ์ของบริษัทด้วยการออกแบบนั้น ทำให้ต้องสูญเสียรายได้ ปัญหานี้มักจะเกิดกับธุรกิจขนาดใหญ่ หรือธุรกิจที่จำเป็นต้องสร้างความเชื่อมั่นให้กับลูกค้า เช่น ธนาคาร ที่ต้องนำเสนอข้อมูลด้านการเงินให้ครบถ้วน ฐานะทางการเงิน การก่อตั้ง สาขาให้บริการ เป็นต้น หากไม่ครบถ้วนอาจทำให้ลูกค้าขาดความเชื่อมั่นได้

2) ปัญหาที่มีระดับความรุนแรงปานกลาง (Medium Severity Problems) เป็นปัญหาที่รบกวนการทำงานของผู้ใช้เว็บไซต์บางคน อาจเกิดจากผู้ที่ไม่แน่ใจ สับสน กับวิธีการใช้งาน หรือข้อมูล ซึ่งเป็นเหตุให้ผู้ชมเว็บไซต์ไม่สนใจในผลิตภัณฑ์ของบริษัทและออกจากเว็บไซต์ ส่งผลให้เกิดการสูญเสียตามมา

3) ปัญหาในระดับความรุนแรงต่ำ (Low Severity Problems) เป็นปัญหาเกี่ยวกับบุรุษลักษณ์ภายนอกของเว็บเพจที่ไม่เกี่ยวข้องกับความบกพร่องของข้อมูล เช่น เว็บเพจนั้นข้อมูลครบถ้วน เพียงแต่การจัดวางข้อมูลอาจไม่เป็นระเบียบ หรือขาดความสวยงาม ปัญหาลักษณะนี้มักไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้งานของผู้ชมเว็บไซต์เท่าไรนัก และไม่สาเหตุให้ผู้เลิกสนใจเว็บไซต์

โดยมีตัวอย่างปัญหาที่เกิดจากการออกแบบเว็บที่สำคัญดังนี้

1) ผู้ใช้ไม่สามารถค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ โดยอาจเกิดจากการเก็บรวบรวมข้อมูลไม่ครบถ้วน หรือ เว็บไซต์ที่เปลี่ยนอินเทอร์เน็ตเฟสทำให้ผู้ใช้สับสนในการใช้งาน

2) กราฟิกรบกวนการทำงานของ การออกแบบเว็บไซต์โดยใช้กราฟิกอาจต้องใช้พื้นที่เก็บข้อมูลมากขึ้น ยิ่งมีไฟล์กราฟิกมาก ขนาดพื้นที่ก็จะเพิ่มขึ้น การรับส่งข้อมูลก็จะใช้เวลานานมากกว่าปกติ อาจสร้างความเบื่อหน่ายให้ผู้ใช้

3) ระบบนำทางขาดประสิทธิภาพ ซึ่งระบบนำทางถือเป็นหัวใจในการเชื่อมโยงข้อมูลภายในเว็บ เหมือนเป็นป้ายบอกทางให้ไปถึงจุดหมายปลายทางหรือข้อมูลที่ใช้ต้องการ ซึ่งหากเส้นทางมีความซับซ้อนมาก ป้ายบอกทางแสดงไม่ชัดเจน โอกาสที่ผู้ใช้จะหาข้อมูลได้พบจึงมีน้อยมาก ก็จะสร้างปัญหาได้ ดังนั้นควรมีเครื่องมือนำทางอื่นเช่น เครื่องมือค้นหาข้อมูล (Search Engine) หรือ แผนผังเว็บไซต์ (Site Map)

4) การสร้างหน้าเว็บด้วยเฟรม เป็นปัญหาการออกแบบเว็บที่มีมานาน คือไม่สามารถระบุ URL ของเฟรมย่อย ๆ ภายในเฟรมเซิตได้ ดังนั้นเมื่อมีการเปลี่ยนเฟรมย่อยภายในเว็บเพื่อดูข้อมูลใหม่ หากจะย้อนกลับมาด้วยการกดปุ่ม Back เป็นเว็บเบราว์เซอร์ ก็จะทำไม่ได้

5) การเปลี่ยนสถานะของลิงค์ หน้าเว็บจำนวนมากไม่ได้กำหนดให้มีการเปลี่ยนแปลงสถานะของลิงค์เชื่อมโยง ในกรณีที่ผู้ใช้ได้เข้าชมข้อมูลแล้ว ซึ่งหากมีการกำหนดจะช่วยป้องกันไม่ทำให้ผู้ใช้เสียเวลาเข้าไปเยี่ยมชมข้อมูลซ้ำ ๆ

6) ใช้ตัวอักษรและการเน้นข้อความไม่เหมาะสม ตัวอักษรถือเป็นพื้นฐานการนำเสนอข้อมูลที่สำคัญ การกำหนดขนาดที่ไม่เหมาะสม เล็กไป ใหญ่ไปอาจทำให้ผู้ใช้สับสนได้

7) การปรับปรุงข้อมูลให้ทันสมัย ทุกครั้งที่ผู้ใช้เข้ามาเยี่ยมชมหน้าเว็บ นอกจากจะเข้ามาเพื่อค้นหาข้อมูลที่ต้องการโดยเฉพาะแล้ว อาจต้องการเข้ามาอ่านข่าวสารที่ปรับปรุงใหม่ด้วย จึงควรปรับปรุงให้ใหม่เสมอ

8) ความถี่ในการพบปัญหา (Frequency) วัดจากผู้ใช้ที่มีการพบปัญหาบ่อยเท่าใด ถ้าพบว่ามีผู้ใช้ทุกคนแสดงว่าความถี่สูง ปัญหานั้นจะอยู่ในระดับความรุนแรงสูงจึงต้องรีบแก้ไข

9) ผลกระทบจากปัญหา (Impact) วัดจากปัญหาที่ผู้ใช้พบว่า กระทบให้เกิดสิ่งใดบ้าง เป็นค่าเฉลี่ยระหว่างผลกระทบเล็กน้อยที่รบกวนผู้ใช้ จนกระทั่งเป็นผลกระทบต่อการทำงานของผู้ใช้ที่ตัดสินใจออกจากเว็บนั้น ถ้าค่าเฉลี่ยสูงแสดงว่าปัญหานั้นรุนแรง ก็ต้องรีบแก้ไขปัญหา

10) การคงอยู่ของปัญหา (Persistence) วัดจากปัญหานั้นยังคงเกิดขึ้นต่อเนื่องหรือไม่ ในบางครั้งการพบปัญหาระหว่างทำงานอาจเป็นเรื่องธรรมดา แต่ถ้าผู้ใช้กลับมาเยี่ยมชมบ่อยครั้ง และยังเจอปัญหาดังกล่าวอย่างต่อเนื่อง จัดว่าการคงอยู่ของปัญหายังอยู่ และถือว่าเป็นปัญหาที่มีความรุนแรงสูงทันที

สรุปปัญหาที่สำคัญของการออกแบบเว็บแอปพลิเคชันได้ว่า แม้ปัจจุบันจะมีโปรแกรมอำนวยความสะดวกในการสร้างได้ง่ายขึ้น แต่ก็มีปัญหาที่ต้องคำนึงถึงในการออกแบบเว็บแอปพลิเคชันหากแบ่งตามความรุนแรงจะแบ่งเป็น 3 ระดับคือ ความรุนแรงสูง ความรุนแรงปานกลาง และความรุนแรงต่ำ และมีตัวอย่างของปัญหาในการออกแบบเว็บแอปพลิเคชันอีกมากมาย โดยสรุป

คือเน้นให้ผู้ออกแบบมองถึงผลกระทบและการคงอยู่ของปัญหาเพราะจะส่งผลต่อการเข้าใช้งานเว็บไซต์ที่ออกแบบขึ้นมาได้

## 2.7 คุณลักษณะของเว็บไซต์ที่ดี

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2559, pp. 15-17) ได้กล่าวถึงหลักการออกแบบเว็บไซต์ที่ดีไว้ว่าควรมีลักษณะดังนี้

1) ความเรียบง่าย การออกแบบเว็บไซต์ด้วยภาพกราฟิกหรือภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ รวมถึงสีสรรที่เกินความพอดีส่งผลเสียมากกว่าผลดี ทำให้ผู้ใช้รู้สึกรำคาญ ในขณะที่เดียวกันเว็บไซต์ที่ออกแบบเรียบง่าย นำเสนอข้อมูลที่มีความจำเป็นจริง ๆ ใช้ภาพกราฟิกเหมาะสม ทำให้ผู้เข้าชมรู้สึกดีมากกว่า ดูแล้วสบายดี ไม่รบกวนสายตา

2) ความสอดคล้อง เว็บไซต์ที่ดีควรได้รับการออกแบบให้สอดคล้องตรงกันตลอดทั้งเว็บไซต์ ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบ โทนสี ระบบนำทาง เพื่อไม่ให้เกิดความสับสนว่ากำลังเข้าชมเว็บไซต์เดิมอยู่

3) ความเป็นเอกลักษณ์ การที่เว็บไซต์มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวจะช่วยเสริมภาพลักษณ์และส่งผลให้นักท่องเที่ยวรู้สึกว่าเป็นเว็บไซต์ขององค์กรนั้น ๆ

4) เนื้อหาต้องมีประโยชน์ เนื้อหาถือเป็นสิ่งสำคัญที่สุดบนเว็บไซต์เพราะสร้างประโยชน์ให้แก่ผู้ใช้งาน เนื้อหาบนเว็บจึงควรได้รับการอัปเดตให้ทันสมัยอยู่เสมอ มีความถูกต้องสมบูรณ์ อย่งไรก็ตามเป็นการดีหากมีการระบุที่มาเนื้อหา

5) มีระบบนำทางที่เป็นมิตรต่อผู้ใช้ การมีระบบนำทางที่ดีจะช่วยให้ผู้ใช้ไม่สับสน และสามารถลิ้งค์ไปยังหน้าเว็บไซต์ต่าง ๆ ได้สะดวกมากขึ้น มองเห็นก็เข้าใจในความหมายได้ทันทีเพื่อนำทางไปยังปลายทางได้สะดวกและลื่นไหล

6) สร้างแรงดึงดูดด้วยการใช้ภาพกราฟิก แน่นนอนว่าเว็บไซต์ที่มีภาพกราฟิกย่อมดึงดูดมากกว่าเว็บไซต์ที่มีแต่เนื้อหา แต่อย่างไรก็ตามภาพกราฟิกก็ควรมีเท่าที่จำเป็นไม่ดูเลอะเทอะรบกวนสายตาผู้ใช้

7) มีความเข้ากันได้ นักท่องเที่ยวทั่วโลกมักใช้ระบบคอมพิวเตอร์ทั้งฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่ต่างกันออกไป ดังนั้นเว็บไซต์ควรได้รับการออกแบบให้สามารถใช้งานบนสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันได้กับทุกอุปกรณ์

8) เสถียรภาพของการออกแบบ การออกแบบเว็บไซต์ที่มีมาตรฐาน มีระบบฐานข้อมูลใช้จัดเก็บข้อมูลสำคัญก็จะทำให้เว็บไซต์น่าเชื่อถือ และสะท้อนถึงคุณภาพและความไว้วางใจ

9) เสถียรภาพของฟังก์ชันการทำงาน ฟังก์ชันการทำงานต่าง ๆ บนเว็บไซต์ ควรถูกต้อง เทียบตรง เช่น ลิงค์ใช้เชื่อมโยงไปยังเพจอื่น ๆ ต้องถูกต้องและตรงกับเรื่องราวที่นั้น ๆ และตรวจสอบอยู่เสมอว่าลิงค์นั้นไม่ตาย (Dead Link)

จากปัญหาที่เกิดจากการออกแบบเว็บไซต์ สามารถชี้ให้เห็นถึงข้อบกพร่องในกระบวนการพัฒนาเว็บไซต์ในขั้นตอนการออกแบบโครงสร้างเว็บเพจ และการออกแบบรูปลักษณ์ของเว็บเพจได้เป็นอย่างดี ซึ่งข้อบกพร่องจะเป็นสาเหตุที่ทำให้ประสิทธิภาพในการใช้งานเว็บจากผู้ใช้งาน ดังนั้นผู้ออกแบบเว็บควรมุ่งเน้นด้านประสิทธิภาพในการใช้งานของผู้ใช้ หรือที่เรียกว่า Usability เป็นพื้นฐานสำคัญ (พนิดา พานิชกุล, 2550, p. 16)

โดยคำว่า Usability หมายถึง คุณภาพหรือประสิทธิภาพของงานที่ช่วยสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ใช้ โดยประสิทธิภาพของงาน วัดจากคุณลักษณะ 5 ประการ คือ

1) ความสามารถในการเรียนรู้ (Learnability) พิจารณาจากเวลาที่ผู้ใช้เว็บไซต์ เรียนรู้วิธีการใช้งานเครื่องมือและส่วนประกอบต่าง ๆ บนเว็บ เมื่อเข้ามาใช้งานเว็บเป็นครั้งแรก

2) ประสิทธิภาพการใช้งาน (Efficiency) พิจารณาจากเครื่องมือบนหน้าเว็บว่าสามารถใช้ได้จริง และความคล่องแคล่วในการใช้ของผู้ใช้ หลังเรียนรู้วิธีการแล้ว

3) ความสามารถในการจดจำ (Memorability) หากผู้ใช้ไม่ได้ใช้งานหน้าเว็บในระยะเวลาหนึ่ง จากนั้นกลับมาใช้อีกครั้งจะยังจดจำวิธีใช้งานเครื่องมือต่าง ๆ และสามารถใช้งานได้ อย่างคล่องแคล่วหรือไม่

4) ข้อผิดพลาดจากการใช้งาน (Error) พิจารณาจากจำนวนข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นระหว่างปฏิบัติงาน ซึ่งอาจเกิดจากตัวผู้ใช้หรือเครื่องมือก็ได้ รวมทั้งวิธีแก้ไขข้อผิดพลาดที่เกิดขึ้นด้วย

5) ความพึงพอใจของผู้ใช้ (Satisfaction) เป็นผลลัพธ์ที่เกิดจากคุณลักษณะทั้ง 4 ประการ คือ เครื่องมือเครื่องใช้ ใช้งานได้ง่าย มีประสิทธิภาพ เรียนรู้ได้เร็ว มีข้อผิดพลาดที่เกิดจากการใช้งานน้อย และค้นหาข้อมูลที่ต้องการได้ ลักษณะทั้งหมดนี้ถือเป็นความพึงพอใจของผู้ใช้

จากคุณลักษณะทั้ง 5 ประการข้างต้นสรุปรวมเป็นคำนิยามของ Web Usability ได้ว่า Web Usability หมายถึง ประสิทธิภาพหรือคุณภาพของเว็บที่สร้างความพึงพอใจให้ผู้ใช้งาน ซึ่งประกอบด้วยคุณลักษณะสำคัญ คือ เครื่องมือบนหน้าเว็บต้องสามารถใช้งานได้ง่าย ใช้ได้จริง ได้ผลลัพธ์ตามต้องการ ภายในเวลาที่รวดเร็ว และเกิดข้อผิดพลาดที่น้อยที่สุด (พนิดา พานิชกุล, 2550, p. 16)

จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า การออกแบบเว็บไซต์ที่ดี ให้ผู้ใช้พึงพอใจจะต้องเน้น ประสิทธิภาพการใช้งานของผู้ใช้ที่เรียกว่า Usability เว็บไซต์จึงควรมีลักษณะดังนี้

1) มีความเรียบง่ายใช้งานเครื่องมือได้ง่าย



- 2) มีความสอดคล้อง
- 3) ความเป็นเอกลักษณ์และผู้ใช้จดจำได้
- 4) เนื้อหา มีประโยชน์
- 5) มีระบบนำทางเป็นมิตรต่อผู้ใช้ และมีประสิทธิภาพในการใช้งาน
- 6) สร้างแรงดึงดูดด้วยการใช้กราฟิกและผู้ใช้พึงพอใจ
- 7) มีความเข้ากันได้กับทุกอุปกรณ์
- 8) เสถียรภาพของการออกแบบและความน่าเชื่อถือ ไม่มีข้อผิดพลาดจากการใช้งาน
- 9) เสถียรภาพของฟังก์ชันการทำงานต้องถูกต้องและเที่ยงตรง

## 2.8 การออกแบบหน้าเว็บไซต์ (Page Design)

พนิดา พานิชกุล (2550, pp. 30-46) ได้กล่าวถึงการออกแบบหน้าเว็บไซต์ (Page Design) ไว้ว่า ในอดีตการออกแบบเว็บเพจ เป็นงานที่ยากและต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้คอมพิวเตอร์เป็นอย่างดี โดยเว็บยุคแรก ๆ นั้น จะมีเพียงตัวอักษรและรูปภาพอย่างเดียว ไม่มีเทคนิคอื่นที่น่าสนใจ ต่อมา มีการพัฒนาความสามารถของเว็บเพจเรื่อยมาจนปัจจุบันมีเครื่องมือช่วยผู้ที่ต้องการออกแบบหรือสร้างเว็บมากมาย เช่น Macromedia Dreamweaver, Microsoft Frontpage หรือ Text Editor อื่น เป็นต้น ทำให้ข้อจำกัดที่นักพัฒนาเว็บต้องเป็นผู้เชี่ยวชาญเท่านั้นหมดลง แต่มีความคิดสร้างสรรค์เข้ามาแทนที่ ด้วยเหตุผลว่าเมื่อเว็บไซต์ไม่ต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญ ดังนั้นจึงมีเว็บไซต์เกิดใหม่จำนวนมาก หน้าทีของนักพัฒนาจึงต้องคอยตอบตัวเองก่อนออกแบบเว็บว่า จะสร้างอย่างไรให้ดึงดูดความสนใจผู้เข้าชม นั่นคือเว็บไซต์ที่แตกต่างจากเว็บอื่น ไม่ยึดติดรูปแบบเดิม จึงมีพื้นฐานการออกแบบเว็บดังต่อไปนี้

### 1) วิธีสร้างแนวคิดในการออกแบบเว็บ

คือการสร้างแนวคิดจากจินตนาการหรือความคิดสร้างสรรค์ จากสิ่งรอบ ๆ ตัว แล้วนำมาดัดแปลงให้เข้ากับงานที่ต้องการออกแบบ โดยอาจศึกษาจากเว็บไซต์ต่าง ๆ เป็นพื้นฐานการศึกษาที่พบได้ง่าย แสดงถึงแนวคิดประสบการณ์ และความสามารถของนักพัฒนาแต่ละคน ศึกษาว่ามีการจัดวางองค์ประกอบอย่างไร รูปแบบการนำเสนอและเทคนิคที่ใช้ วิเคราะห์ข้อดีข้อเสียของการออกแบบเว็บจากเว็บอื่น ๆ ด้วยและนำมาปรับปรุงใช้กับตนเอง หรืออาจจะศึกษาจากสื่อสิ่งพิมพ์ ตัวอย่างเช่น นิตยสาร แผ่นพับ โปสเตอร์ สิ่งพิมพ์เหล่านี้มักจะมีการออกแบบให้สวยงามอยู่แล้ว ดังนั้นเราสามารถศึกษาจากการจัดองค์ประกอบเหล่านั้นด้าน โทนสี ตำแหน่งข้อมูล รูปแบบอักษร การเลือกใช้รูปภาพประกอบ หรือแม้กระทั่งเปรียบเทียบสิ่งรอบตัว ภาพถ่ายกายภาพของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เราสามารถมองเห็นได้ จำลองลักษณะกายภาพ (Metaphor) เพื่อนำมาออกแบบ

หน้าเว็บ เช่น หนังสือ วิทยุ โทรทัศน์ เราสามารถนำลักษณะทางกายภาพมาเป็นรูปแบบในการนำเสนอเว็บไซต์ของเราได้

## 2) ส่วนประกอบของหน้าเว็บ

องค์ประกอบพื้นฐานของหน้าเว็บ โดยทั่วไปจำแนกออกเป็น 4 ส่วน ได้แก่

2.1) ส่วนหัวของหน้าเว็บ (Page Header) เป็นองค์ประกอบที่มีความสำคัญที่สุด ประกอบด้วยชื่อของเว็บไซต์หรือชื่อหัวข้อของเว็บเพจย่อย เมนูรายการเชื่อมโยง (Navigation Bar) และแบนเนอร์โฆษณา (Banner) หลักการออกแบบส่วนหัวของเว็บเพจ คือ ต้องระบุชื่อหรือสัญลักษณ์องค์กรทุกครั้ง เพื่อให้ผู้ใช้งานทราบอยู่ที่กำลังชมเว็บไซต์ใดอยู่ โดยเฉพาะเว็บไซต์ที่ออกแบบให้มีการเปิดหน้าต่างใหม่ทุกครั้งที่มีการเชื่อมโยง ผู้ชมอาจสับสนว่าเว็บเพจนี้เป็นของเว็บไซต์ใดได้ หากรับชมหลายเว็บไซต์

2.2) ส่วนเนื้อหา (Page Content) เนื้อหา ถือเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อการตัดสินใจเลือกชมข้อมูลของผู้ใช้มาก การออกแบบส่วนเนื้อหาต้องกำหนดวัตถุประสงค์ก่อนว่า หน้าเว็บนั้นต้องการนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใด จากนั้นจึงค้นหาข้อมูลให้ครอบคลุมเรื่องที่เกี่ยวข้องมากที่สุด โดยใช้วิธีคาดเดาความต้องการของผู้ชมเว็บไซต์ต่อข้อมูลที่ได้รับ จากนั้นจึงเริ่มกำหนดรูปแบบการนำเสนอ อาจจะใช้รูปภาพ เสียง คลิป หรือตัวอักษร และหากเป็นตัวอักษรต้องมีการเลือกใช้ชนิดตัวอักษร สี ขนาด ให้เหมาะสม

2.3) ส่วนคอลัมน์การเชื่อมโยง (Page Sidebar) ซึ่งอาจมีด้านซ้าย-ด้านขวา และถือว่าเป็นเครื่องมือที่นักพัฒนาควรกำหนดไว้เพิ่มเติมเพื่อการอำนวยความสะดวกให้กับผู้ชม เน้นคุณสมบัติที่ทำให้ง่ายต่อการใช้งานบนหน้าเว็บ โดยอาจสร้างเฟรมเพื่อกำหนดให้คอลัมน์เชื่อมโยงปรากฏอยู่เสมอในทุกหน้าเว็บ เมื่อผู้ใช้ต้องการคลิกเชื่อมโยงก็ทำได้ง่าย และต้องแน่ใจว่าทุกจุดเชื่อมโยงสามารถใช้งานได้จริง หรือเชื่อมต่อไปยังเว็บเพจย่อยได้จริง

2.4) ส่วนท้ายของหน้าเว็บ (Page Footer) เป็นส่วนบรรยายละเอียดที่เกี่ยวข้องกับเว็บไซต์ เช่น ลิขสิทธิ์ ผู้จัดทำ สถานที่ติดต่อ รวมถึงรายการเชื่อมโยง โดยออกแบบส่วนท้ายเว็บเพจจะเน้นความสม่ำเสมอเช่นเดียวกับส่วนหัวของเว็บเพจ กล่าวคือส่วนท้ายจะต้องปรากฏอยู่ในทุกเพจย่อย

## 3) พฤติกรรมการรับชมข้อมูลบนหน้าเว็บของผู้ใช้

พฤติกรรมการรับชมข้อมูลบนหน้าเว็บของผู้ใช้ในที่นี้ หมายถึง เมื่อผู้ใช้เปิดหน้าเว็บเพจขึ้นมาจะกระทำสิ่งใดเป็นอันดับแรกหรือมองหาข้อมูลด้วยวิธีการใด ส่วนใหญ่ผู้ใช้เมื่อเปิดหน้าเว็บขึ้นมาแล้วจะมองหาข้อมูลแบบภาพรวมก่อน กวาดสายตามองข้อมูลเพื่อตอบคำถามว่า ขณะนี้กำลังอยู่ในเว็บไซต์ใด ข้อมูลที่ต้องการอยู่ส่วนใดของหน้าเว็บ และมีข้อมูลอะไรน่าสนใจอีกหรือไม่

ตามลำดับการมองเห็น ซึ่งพื้นฐานพฤติกรรมดังกล่าว เกิดจากความต้องการความรวดเร็วในการค้นหาข้อมูล โดยเฉพาะเว็บไซต์ (E-Commerce) ยิ่งต้องอำนวยความสะดวกในการค้นหาสินค้าที่ต้องการได้เร็วที่สุด เพราะผู้ชมจะมีตัวเลือกบริษัทคู่แข่งมากมาย และผู้ใช้ไม่ต้องการเสียเวลาดูทุกส่วนทุกหน้าของเว็บไซต์

#### 4) การจัดลำดับความสำคัญของข้อมูล

เมื่อเข้าใจพฤติกรรมพื้นฐานของการใช้งานของผู้ใช้แล้ว ก็จะสามารถเลือกจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลได้ดียิ่งขึ้น โดยมีรายละเอียดการออกแบบดังนี้

4.1) การจัดกลุ่มข้อมูล ผู้ออกแบบควรจัดกลุ่มข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กันให้อยู่กลุ่มเดียวกันก่อน โดยรูปแบบการจัดกลุ่มข้อมูลทำได้หลายลักษณะด้วยกัน เช่น สร้างการเชื่อมโยงแบบเมนูรายการย่อย (List) หรือจำกัดขอบเขตข้อมูลที่สัมพันธ์กันเอาไว้ และจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลแบบซ้อนกัน เมื่อจัดกลุ่มข้อมูลเป็นระเบียบเรียบร้อยผู้ใช้จะสามารถใช้งานได้สะดวกขึ้น

4.2) การกำหนดตำแหน่งข้อมูล ข้อมูลที่มีลำดับความสำคัญสูงสุดจะต้องนำเสนอไว้บนส่วนหัวของเว็บเพจก่อน โดยจัดลำดับความสำคัญ คือ ชื่อเว็บไซต์ ชื่อองค์กร หรือหน่วยงานที่เป็นเจ้าของเว็บ ตามด้วย Navigation Bar เพื่อให้ผู้ชมสามารถคลิกเลือกรายการตามต้องการได้ทันที และสุดท้ายด้วยข้อมูลผลิตภัณฑ์ หรือข่าวประชาสัมพันธ์ของบริษัท ในกรณีที่ต้องการเลือกวางจุดเชื่อมโยงสำคัญไว้ในคอลัมน์ด้านซ้ายและขวา ต้องพิจารณาพฤติกรรมการอ่านของแต่ละประเทศ โดยวิธีการอ่านข้อมูลส่วนใหญ่เป็นจากซ้ายไปขวา จุดเชื่อมโยงสำคัญจึงควรอยู่ซ้ายมากกว่าขวา ยกเว้นภาษาในกลุ่มชาติเอเชียตะวันออกกลาง เช่น จีน เกาหลี จะใช้วิธีการอ่านจากขวามือไปซ้ายมือ อย่างไรก็ตามหากเกิดความขัดแย้งเราสามารถอ่านได้ตามเว็บมาตรฐานสากลก็คือ ยึดตามภาษาอังกฤษมากกว่า

4.3) กำหนดขนาดและรูปภาพข้อความ ขนาดของรูปภาพหรือข้อความเป็นสิ่งบ่งบอกความสำคัญของข้อมูลได้ ตัวอักษรที่เป็นหัวข้อควรใหญ่กว่ารายละเอียดภายใน หรือแบนเนอร์ที่ได้รับความนิยมมักจะได้พื้นที่โฆษณาใหญ่กว่าเพื่อดึงดูดความสนใจ อย่างไรก็ตามต้องเหมาะสมตามองค์ประกอบอื่น ๆ ภายในเว็บไซต์ด้วย

4.4) กำหนดเทคนิคในการนำเสนอ เทคนิคการนำเสนอที่ได้รับความนิยม เช่น การแทรกคลิป เพื่อดึงดูดความสนใจผู้ชม เพราะข้อมูลเหล่านี้เคลื่อนไหวตลอดเวลา เมื่อผู้ชมเข้ามายังหน้าเว็บจะใช้เวลาเล็กน้อยเพื่อหยุดชมว่าต้องการนำเสนอเรื่องใดสำคัญหรือไม่ นักพัฒนาจึงต้องใช้ช่วงเวลาตรงนี้เพื่อนำเสนอข้อมูลที่มีความสำคัญที่ต้องการได้

4.5) การเลือกใช้สีและรูปแบบตัวอักษร โทนสีเป็นเทคนิคการจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลที่ไม่ควรมองข้าม ผู้อ่านจะพบว่าข้อความเชื่อมโยงส่วนมากมีการเลือกใช้สี หรือ

กำหนดให้เป็นตัวอักษรหนา ชิดเส้นใต้ เพื่อแยกความสำคัญออกจากข้อความธรรมดา เราสามารถใช้ โทสนีเน้นความสำคัญของข้อมูล โดยใช้โทสนีที่แตกต่างกันให้ชัดเจน

4.6) ความเป็นระเบียบของหน้าเว็บ นักพัฒนาต้องคำนึงถึงความเป็นระเบียบของหน้าเว็บด้วย ข้อมูลที่นำเสนอต้องไม่หนาแน่นเกินไป หรือเบียดชิดกันจนเกินไป ทำให้ผู้ชมเว็บไซต์อ่านลำบาก และการจัดวางรูปควรเป็นไปในทิศทางเดียวกันเพื่อให้ผู้ชมรู้สึกสบายตา

4.7) ความยาวของข้อมูลบนหน้าเว็บ ข้อมูลบนหน้าเว็บที่มีความยาวมากเกินไป จะทำให้ผู้ชมบนเว็บไซต์ต้องเสียเวลาเลื่อนอ่านเพื่อชมข้อมูลและผู้ใช้ส่วนใหญ่ไม่ชอบอ่านข้อมูลเยาะๆ ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงการนำเสนอข้อมูลเยาะ ๆ ในหน้า Home Page นักพัฒนาจึงควรแบ่งข้อมูลออกเป็นกลุ่ม ๆ และเชื่อมโยงไปเป็นพยางค์ ๆ แทน

สรุปได้ว่าการออกแบบหน้าเว็บไซต์นั้นจะต้องดึงดูดผู้ใช้ให้มากที่สุดและไม่ยึดติดกับการออกแบบเว็บไซต์ในรูปแบบเดิมจึงมีพื้นฐานในการออกแบบเว็บเป็นดังนี้

- 1) ต้องสร้างแนวคิดในการออกแบบเว็บ เน้นความคิดสร้างสรรค์จากสิ่งรอบตัว นำเสนอเทคนิคใหม่ ๆ ถ่ายทอดแนวคิดประสบการณ์ที่ดีขึ้นจากผู้พัฒนา
- 2) มีส่วนประกอบของเว็บที่จำเป็นโดยแบ่งออกเป็น หัวเว็บ เนื้อหา คอลัมน์ เชื่อมโยง และส่วนท้ายของเว็บ
- 3) ศึกษาพฤติกรรมการรับชมหน้าเว็บของผู้ใช้เพื่อนำมาปรับในการออกแบบให้ผู้ใช้พึงพอใจ
- 4) จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล แบ่งกลุ่มข้อมูลและสร้างการเชื่อมโยงที่สำคัญที่สุดให้หาได้ง่ายและเห็นชัดเจนก่อนข้อมูลที่สำคัญรองลงไป

## 2.9 การออกแบบส่วนข้อมูล (Content Design)

พนิดา พาณิชกุล (2550) กล่าวถึงการออกแบบส่วนข้อมูลบนหน้าเว็บ (Content Design) เป็นการออกแบบรายละเอียดปลีกย่อย ที่ประกอบไปด้วยการจัดการข้อมูลที่เป็นตัวอักษร รูปภาพ และมัลติมีเดีย ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ล้วนเป็นปัจจัยที่มีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของผู้ชมเว็บไซต์ทั้งสิ้น

### 1) การออกแบบตัวอักษรบนเว็บเพจ

ตัวอักษร (Text) นอกจากจะใช้เป็นเครื่องมือเพื่อบรรยายสิ่งต่าง ๆ รอบตัวมนุษย์แล้วยังเป็นเครื่องมือในการถ่ายทอดอารมณ์ ความรู้สึก จินตนาการ ผ่านรูปแบบการนำเสนอที่ต่างกัน ปัจจุบันได้มีการเอาโปรแกรมตกแต่งภาพมาใช้ประยุกต์เพื่อออกแบบตัวอักษรให้มีความสวยงาม สร้างเอกลักษณ์เฉพาะเพื่อนำมาโฆษณาสินค้า และบริการให้เป็นที่รู้จัก

#### 1.1) ปัญหาที่พบในการออกแบบตัวอักษร

หากกล่าวถึงการจัดรูปแบบตัวอักษรบนเว็บเพจ ก็หมายถึง ตัวอักษรที่ใช้บรรยายข้อมูล สร้างข้อความเชื่อมโยง หรือสร้างคำอธิบายภาพมากกว่าตัวอักษรที่ผ่านการประดิษฐ์ตกแต่ง ซึ่งการออกแบบตัวอักษรนั้นสำคัญ เนื่องจากเป็นส่วนที่แสดงให้เห็นให้ผู้ชมเว็บไซต์ทราบว่าผู้ออกแบบต้องการสื่อหรือนำเสนอข้อมูลข่าวสารเกี่ยวข้องกับสิ่งใดผ่านการอ่านตัวอักษรเหล่านั้น ขนาดของตัวอักษร จึงเป็นเรื่องสำคัญเรื่องหนึ่งที่หากกำหนดเล็กเกินไปจะทำให้การอ่านนั้นทำได้ยาก ความชัดเจนในการแสดงผล ก็เป็นอีกเรื่องหนึ่งที่ต้องคำนึงถึงเพราะ ความละเอียดของจอภาพผู้ใช้ที่นิยมใช้งานนั้นมีขนาดเท่าใด เพื่อให้ครอบคลุมผู้ใช้งานส่วนใหญ่ เพราะตัวอักษรบางประเภทไปเปิดในจอที่มีความละเอียดต่ำ ขนาดพิกเซลจะขยายขึ้นทำให้เกิดการหยักของตัวอักษรและขาดความชัดเจน ซึ่งอาจต้องใช้เทคนิค Anti-Aliasing เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว หรือในบางครั้งการกำหนดขนาดตัวอักษรที่คงที่อาจทำให้ผู้ชมไม่สามารถปรับเปลี่ยนขนาดตัวอักษรได้ด้วยเบราว์เซอร์ ในฐานะผู้ออกแบบเว็บไซต์จึงควรใช้ CSS และ JavaScript ช่วยออกแบบการนำเสนอเพิ่มเติมเพื่อความชัดเจน

## 1.2) ปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการใช้ตัวอักษรมีหลายด้านดังต่อไปนี้

1.2.1) ด้านฮาร์ดแวร์ ได้แก่ความละเอียดของจอภาพในการแสดงผล เราสามารถจำแนกระดับความคมชัดของการแสดงผลตัวอักษรได้ 2 ชนิด คือการแสดงผลบนสื่อสิ่งพิมพ์ (Print) และการแสดงผลบนจอภาพคอมพิวเตอร์ (Screen) ซึ่งตัวอักษรที่ใช้แสดงผลบนจอภาพคอมพิวเตอร์นั้น มีวิวัฒนาการมาจากการแสดงผลบนสื่อสิ่งพิมพ์ แต่ความคมชัดของตัวอักษรบนสื่อทั้งสองชนิดจะต่างกัน โดยการแสดงผลบนจอภาพจะให้ความละเอียดอยู่ที่ 80 – 100 dpi (Dot Per Inch) โดยประมาณ ในขณะที่การพิมพ์บนสื่อสิ่งพิมพ์โดยใช้เครื่องพิมพ์เลเซอร์ (Laser Printer) จะละเอียดที่ 600 dpi ส่วนการพิมพ์ลงนิตยสารจะละเอียดสูงสุดที่ 3000 dpi

1.2.2) ด้านซอฟต์แวร์ ได้แก่ชนิดของระบบปฏิบัติการ และชนิดของเว็บเบราว์เซอร์ที่ใช้เพื่อรับชมข้อมูล เนื่องจากในระบบปฏิบัติการที่ต่างกันก็จะทำให้รูปแบบการแสดงผลของข้อมูลต่างออกไปจากเดิม เช่น ระบบสีในระบบปฏิบัติการ windows จะไม่เหมือนกับ Macintosh เช่นเดียวกันกับเบราว์เซอร์ที่ต่างชนิดกันก็จะแสดงขนาดอักษรที่ไม่เท่ากันได้ ดังนั้นนักพัฒนาต้องเลือกขนาดตัวอักษรที่เป็นมาตรฐานเพื่อป้องกันปัญหาการแสดงผลต่างเบราว์เซอร์

1.2.3) ด้านผู้ใช้ ได้แก่ การกำหนดกลุ่มเป้าหมายที่ต้องการนำเสนอ ในกลุ่มผู้ใช้ที่เป็นวัยรุ่นเน้นความบันเทิง อาจออกแบบโดยเลือกใช้ตัวอักษรประดิษฐ์ มีสีสันสวยงาม หรือกำหนดขนาดตัวอักษรแบบต่าง ๆ เพื่อเพิ่มความสวยงามได้ แต่ในขณะที่กลุ่มคนทำงาน จะเน้นความน่าเชื่อถือ ความเป็นทางการ ขนาดตัวอักษรที่ใช้ควรมีขนาดใหญ่เพื่อมองได้ชัดเจน

## 1.3) การกำหนดขนาดและเลือกใช้ชนิดตัวอักษร

ตัวอักษรที่เป็นอักษรมาตรฐานสากล ก็คือตัวอักษรภาษาอังกฤษ ดังนั้นจะพบว่า รายการชนิดตัวอักษรที่อยู่ในเว็บเบราว์เซอร์เกือบทั้งหมด ในทุกระบบปฏิบัติการ จะถูกออกแบบมา เพื่อนำเสนอข้อมูลที่เป็นภาษาอังกฤษ ยกตัวอย่างตัวอักษร เช่น Arial, Angsana New, LilyUPC, Verdana และ Cordia UPC เป็นต้น แต่สำหรับตัวอักษรภาษาไทยนั้นเป็นตัวอักษรเฉพาะประเทศ เช่นเดียวกับภาษาจีนและภาษาญี่ปุ่น ดังนั้นรายการ Font ในเว็บเบราว์เซอร์จึงมีปริมาณให้เลือกใช้น้อยกว่าภาษาอังกฤษ ตัวอย่างชนิดตัวอักษรภาษาไทยได้แก่ Angsana New, Cordia New, Tahoma และ Browallia UPC เป็นต้น

การกำหนดขนาดของตัวอักษรนั้นโดยทั่วไปแล้วอักษรจะมีหน่วยที่ใช้วัดคือ พอยท์ (Point) ซึ่งมีขนาดตั้งแต่ 10-120 พอยท์ (1 พอยท์จะเทียบเท่ากับ 0.1384 นิ้ว) การเลือกใช้ขนาดของตัวอักษรจะพิจารณาจากระดับความสำคัญของข้อมูลที่ต้องการนำเสนอ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบดังนี้

1.3.1) ตัวอักษรกลาง เป็นตัวอักษรที่ใช้เพื่อบรรยายข้อมูลทั่วไป ซึ่งผู้ชมเว็บไซต์ต้องรับชมข้อมูลจากตัวอักษรชนิดนี้อยู่ตลอดทั้งหน้าเว็บ ดังนั้นการออกแบบขนาดของตัวอักษรกลางจึงมีความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยอาจกำหนดขนาดให้อยู่ระหว่าง 10-16 พอยท์

1.3.2) ตัวอักษรเน้นข้อความ เป็นตัวอักษรที่ต้องการเน้นย้ำ หรือให้ผู้ชมเว็บไซต์สนใจเป็นพิเศษ ดังนั้นการออกแบบควรมีขนาดเท่ากับหรือมากกว่าตัวอักษรกลางเล็กน้อย กรณีที่ขนาดเท่ากับตัวอักษรกลางอาจใช้การเน้นข้อความรูปแบบต่าง ๆ เข้ามาช่วย

1.3.3) ตัวอักษรหัวเรื่อง เป็นตัวอักษรที่ทำหน้าที่สร้างความสนใจให้กับผู้ชมเว็บไซต์ เพื่อให้เข้ามาอ่านรายละเอียดต่อไป ดังนั้นตัวอักษรประเภทนี้จึงควรมีขนาดใหญ่กว่าตัวอักษรปกติ อาจกำหนดขนาดประมาณ 40-72 พอยท์ ตัวอักษรหัวเรื่องมักจะเป็นอักษรประดิษฐ์ตามจินตนาการ เพื่อถ่ายทอดอารมณ์ความรู้สึกได้

หน่วยในการกำหนดดังที่กล่าวมานั้น ส่งผลต่อประสิทธิภาพการใช้งานเว็บและความพึงพอใจของผู้ชมเว็บไซต์ด้วย กล่าวคือ การกำหนดขนาดตัวอักษรแบบคงที่ (Fixed Type Size) ซึ่งจะใช้หน่วยเป็น พิกเซล(Pixel) มักจะสร้างปัญหาสำหรับผู้ชมเว็บ เนื่องจากนักพัฒนาเว็บไม่อาจคาดเดาได้ว่าขนาดของตัวอักษรเท่าใดถึงจะเพียงพอและเหมาะสมกับสายตาของผู้ชมแต่ละคน ดังนั้นหากผู้ชมต้องการปรับขนาดตัวอักษรให้ใหญ่ขึ้น ก็จะเข้าไปปรับที่เครื่องมือของเว็บเบราว์เซอร์ โดยเข้าไปปรับที่เมนู View และตามด้วย Text Size ก็จะแสดงขนาดได้ตามที่ต้องการส่วนการกำหนดชนิดของตัวอักษรนั้น ตามมาตรฐานที่ใช้ในเว็บเบราว์เซอร์ปัจจุบัน สามารถจำแนกออกตามลักษณะความคล้ายคลึงกันของรูปแบบอักษรออกเป็นประเภทได้ 4 ประเภทใหญ่ ดังนี้

Serif เป็นรูปแบบอักษรมาตรฐานหลักที่นิยมใช้งานกันโดยที่ปลายของตัวอักษรนี้จะมีเส้นขีดเพิ่มเพื่อปิดปลายเส้นหลักของทุกตัวอักษร

Sans-serif เป็นอักษรที่แตกต่างจาก Serif ตรงที่ไม่มีเส้นขีดเพิ่มเพื่อปิดปลายเส้นหลักของตัวอักษรแต่ละตัวนั่นเอง

Cursive เป็นอักษรประดิษฐ์ที่มีลักษณะคล้ายอักษรที่เขียนจากลายมือนิยมนำมาใช้ตกแต่งออกแบบเว็บให้มีความสวยงาม น่ารัก หรือนำมาเพื่อออกแบบส่วนหัวเรื่องนำเสนอ

Monospace เป็นรูปแบบอักษรที่มีขนาดความกว้างของตัวอักษรเท่ากันหมด (Fixed Width Font) อาจเรียกได้ว่าเป็นตัวอักษรพิมพ์ดีด

#### 1.4) ตัวอักษรและสีพื้นหลัง

พื้นหลัง (Background) เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการรับชมข้อมูลเป็นอย่างมาก การเลือกใช้พื้นหลังที่เหมาะสม จะทำให้การรับชมข้อมูลง่ายขึ้น โดยเกณฑ์การเลือกใช้สีพื้นหลังต้องพิจารณาจากสีตัวอักษรเป็นหลัก สีตัวอักษรควรเลือกใช้โทนสีมืดหรือเข้มเพื่อนำเสนอข้อมูล เพราะดึงดูดความสนใจของผู้ชมได้ และง่ายในการอ่านข้อมูล ส่วนสีพื้นหลัง ควรเลือกใช้โทนสีอ่อนเพื่อเป็นสีพื้นหลัง เนื่องจากช่วยให้รู้สึกสบายตา มองตัวอักษรได้ชัดเจน โดยหลีกเลี่ยงการใช้สีที่รบกวนสายตา ผู้ชมในกลุ่มโทนสีที่แตกต่างกันสิ้นเชิง เช่น สีม่วงกับสีเหลือง หรือสีแดงกับสีเขียว เป็นต้น เพราะทำให้รบกวนการอ่านข้อมูลอย่างมาก หากมีการเลือกใช้พื้นหลังที่เป็นรูปภาพ ควรใช้เครื่องมือตกแต่งภาพเพื่อทำให้ความเข้มของรูปภาพลดลง และรูปภาพไม่ควรมีลวดลายมากนัก เพราะทำให้ผู้ที่อยู่หน้าเว็บดูสับสนมากขึ้นหากนำข้อมูลไปวางรวมกัน

#### 1.5) การใช้ภาพแทนตัวอักษร

Text Image เป็นการนำข้อความหรือตัวอักษรให้อยู่ในรูปแบบภาพหรือเป็นไฟล์กราฟิกแทน ยกตัวอย่างเช่น การใช้ ภาพเคลื่อนไหว หรือไฟล์เอกสาร PDF การออกแบบข้อมูลในรูปแบบนี้มีข้อดี คือ ช่วยเพิ่มความสวยงาม น่าสนใจให้กับเว็บแทนการนำเสนอในรูปแบบเดิม โดยการนำภาพแทนข้อความก็มีเกณฑ์ที่ต้องพิจารณาดังนี้

1.5.1) ขนาดของไฟล์ภาพที่ใช้และขนาดของไฟล์เว็บเพจ ถึงแม้ว่าการพัฒนาเทคโนโลยีของอุปกรณ์จะรองรับการรับส่งข้อมูลที่มีความเร็วเพิ่มขึ้นแล้ว แต่ความเป็นจริงยังมีผู้ใช้อีกมากที่ยังใช้เทคโนโลยีรูปแบบเดิม ที่มีข้อจำกัดเรื่องความเร็วในการดาวน์โหลดไฟล์ข้อมูลที่มีขนาดใหญ่ ดังนั้น เวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลยังเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงอยู่ด้วย

1.5.2) การค้นหาข้อมูลผ่านเครื่องมือ Search Engine กรณีที่ข้อความเหล่านั้นเป็นภาพกราฟิก หรือเอกสาร PDF แล้วเครื่องมือ Search Engine จะไม่สามารถค้นหาข้อมูล

หรือคำที่อยู่ในไฟล์กราฟิก ซึ่งตรงข้ามกับ Keyword ที่ผู้ใช้งานต้องการได้นั้นหมายความว่า โอกาสในการเข้าถึงด้วยการค้นหามีน้อยมาก

1.5.3) การคัดลอกข้อมูลที่ต้องการ ผู้ใช้ไม่สามารถคัดลอกข้อมูลหรือเลือกข้อมูลใด ๆ ภายในส่วนเนื้อหาที่อยู่ในรูปแบบกราฟิก เพื่อไปวางในเอกสาร word ได้เลย ยกตัวอย่างเช่น หากผู้ชมเว็บไซต์สนใจข้อมูลของบริษัท และต้องการคัดลอกข้อมูลเฉพาะที่ไปวางใน word ก็จะไม่สามารถทำได้ ดังนั้นเว็บไซต์นั้นก็จะทำหน้าที่ได้เพียงนำเสนอข้อมูลที่ไม่สามารถจัดการใด ๆ กับข้อมูลได้

1.5.4) การปรับขนาดของตัวอักษร การปรับขนาดตัวอักษรที่อยู่ในรูปแบบไฟล์ภาพจะคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง กล่าวคือ กรณีที่เป็นตัวอักษรธรรมดา จะสามารถสร้าง หรือใช้เครื่องมือเพื่อปรับขนาดตัวอักษรได้ แต่ถ้าเป็นส่วนหนึ่งของภาพกราฟิกก็ไม่สามารถปรับขนาดโดยใช้เบราว์เซอร์ได้

1.5.5) การแสดงผลบนอุปกรณ์อื่น หากนำเว็บเพจนั้นไปแสดงผลบนอุปกรณ์ เช่น Screen Reader ที่ไม่มีจอภาพแสดงผล จะไม่สามารถอ่านตัวอักษรภายในภาพกราฟิกได้เช่นกัน

## 1.6 ข้อความเคลื่อนที่

ข้อความเคลื่อนที่ (Moving Text) เป็นเทคนิคที่นักพัฒนาเว็บบางคน ใช้เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้ชมมายังข้อความหรือข้อมูลในส่วนที่ต้องการ โดยให้ข้อความค่อย ๆ เคลื่อนที่จากข้อความแรกจนสิ้นสุดแล้วจึงวนกลับมายังข้อความแรกอีกครั้ง ซึ่งลักษณะของการเคลื่อนที่จะมี 2 รูปแบบ คือ การเคลื่อนที่จากด้านล่างขึ้นไปด้านบน และการเคลื่อนที่จากด้านขวาไปด้านซ้าย โดยการใช้ข้อความเคลื่อนที่จะช่วยสร้างความน่าสนใจ หรือดึงดูดความสนใจได้จากผู้ชม แต่ก็ควรใช้วิธีนี้ให้น้อยที่สุด เนื่องจากออกแบบข้อมูลโดยใช้ตัวอักษรเคลื่อนที่จะทำให้เกิดปัญหาอื่น ๆ ตามมาได้ ตัวอย่างคือ การควบคุมข้อมูลที่จะนำเสนอ คุณสมบัติที่สำคัญของการเว็บที่ดี คือ ผู้ชมเว็บไซต์สามารถเลือกที่จะดูข้อมูลตามต้องการได้ แต่หากใช้ข้อความเคลื่อนที่ จะทำให้ผู้ชมต้องรองจนกว่าข้อมูลก่อนหน้าจะเลื่อนผ่านไปก่อน อาจต้องใช้เวลานานถ้ามีหลายรายการ หรือในกรณีที่มีข้อมูลต่างภาษา หากผู้ชมต้องการเปิดเครื่องมือเพื่อค้นหาคำศัพท์ระหว่างการรับชม การนำเสนอข้อมูลลักษณะนี้อาจทำให้เกิดความลำบากมากยิ่งขึ้น หรือแม้กระทั่งผู้ชมที่มีปัญหาด้านสายตา ในผู้สูงอายุ อาจต้องเสียสุขภาพในการเพ่งมองด้วยสายตามากยิ่งขึ้น สร้างความรำคาญให้กับผู้ชมได้อีก

## 2) การเลือกใช้สี

สี (Colors) เป็นองค์ประกอบบนหน้าเว็บที่มีความสำคัญ มีอิทธิพลต่อความรู้สึก อารมณ์ และจิตใจของผู้ชมได้มากกว่าองค์ประกอบอื่น สีถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ต้องนำไป



วิเคราะห์ร่วมกับการออกแบบองค์ประกอบส่วนอื่นบนหน้าเว็บอีกด้วย การเลือกใช้สีถือเป็นงานของผู้ออกแบบที่ต้องศึกษาและทำความเข้าใจ ถึงคุณสมบัติของสีที่มีผลต่อความรู้สึกของผู้ชม ระบบสีความเข้ากันได้หรือแม้แต่ความขัดแย้งของสีแต่ละชนิด สีที่เหมาะสมจะช่วยสนับสนุนให้การทำงานบนเว็บง่ายขึ้น แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าเลือกใช้ไม่เหมาะสม นอกจากจะลดทอนประสิทธิภาพการใช้งานบนหน้าเว็บแล้ว ยังสร้างทัศนคติที่ไม่ดีต่อผู้ใช้อีกด้วย

## 2.1) ความสำคัญของสี

2.1.1) สร้างความโดดเด่นหรือจุดสนใจให้กับผู้ชม บ่อยครั้งที่ผู้อ่านได้พบเห็นการออกแบบหน้าเว็บ ซึ่งใช้โทนสีเดียวเป็นสีหลักตลอดทั้งหน้า แต่หากต้องการสร้างจุดสนใจให้กับส่วนใด ก็แนะนำโทนสีที่แตกต่างกันโดยสิ้นเชิงหรือโทนสีที่เข้มขึ้นกว่าเดิม มาช่วยตัดสีบนเว็บให้องค์ประกอบนั้นดูโดดเด่นขึ้นมาได้

2.1.2) จำแนกความแตกต่างข้อมูลในแต่ละส่วน การจัดระเบียบพื้นที่หรือขอบเขตของข้อมูลแต่ละส่วนในหน้าเว็บที่มีข้อมูลปริมาณมาก ผู้ออกแบบมักจะใช้โทนสีเป็นตัวจัดกลุ่มข้อมูลแต่ละส่วนไม่ให้ปนกัน โดยอาจใช้โทนสีอ่อนระบายพื้นหลังของกลุ่มข้อมูล แล้วตัดด้วยโทนสีเข้มเพื่อแสดงเป็นหัวข้อ ก็จะป้องกันความสับสนของข้อมูลได้

2.1.3) ช่วยสร้างอารมณ์ความรู้สึกต่อการรับชม การเลือกใช้สีแต่ละสีล้วนมีผลต่อความรู้สึกตามหลักจิตวิทยา ตัวอย่างเช่น สีแดงกระตุ้นให้ผู้ชมสนใจ อยากรู้ มีชีวิตชีวา หรือสีดำจะกระตุ้นให้ผู้ชมรู้สึกกลับหน้าคั่นหา ซึ่งการเลือกใช้สีควรพิจารณาจากลักษณะของผลิตภัณฑ์ประกอบด้วย

2.1.4) ช่วยเชื่อมโยงองค์ประกอบบนหน้าเว็บเข้าด้วยกัน เราสามารถใช้การไล่ระดับโทนสี เพื่อเชื่อมโยงองค์ประกอบแต่ละส่วนไว้ด้วยกันให้หน้าเว็บมีความเป็นเอกภาพได้ เช่น การใช้สีเพียงสีเดียวเป็นพื้นหลัง แต่การใช้การไล่ระดับสีอ่อนเข้มสลับกัน และนำสีนี้ไปใช้กับเพจย่อยอื่น ๆ ทำให้ผู้ชมรู้สึกว่าเป็นเว็บเพจเดียวกันทั้งไซต์ ลักษณะของการไล่สียังเป็นเครื่องมือในการชี้ทางให้ผู้ชมได้ ในการไล่อ่านข้อมูลจากแถบสีที่โดดเด่นสุดก่อนแล้วค่อย ๆ ไล่อ่านส่วนอื่นต่อไป

2.1.5) สร้างสัญลักษณ์หรือเป็นตัวแทนขององค์กร โดยมากองค์กรขนาดใหญ่จะมีการสร้างสัญลักษณ์ที่เป็นตัวแทนขององค์กร ซึ่งอยู่ในรูปแบบเครื่องหมายการค้า หรือสีสันต่าง ๆ ที่เมื่อผู้ชมทั่วไปเห็นแล้วจะทราบว่าเป็นสัญลักษณ์ขององค์กรใด เช่น มหาวิทยาลัย ทีมฟุตบอล เป็นต้น อาจนำสีประจำสถาบันหน่วยงานมาร่วมใช้ออกแบบหน้าเว็บไซค์ด้วย เพื่อการเรียนรู้และจดจำชื่อเว็บได้ง่ายขึ้น

## 2.2) สีและความหมาย

สีเป็นองค์ประกอบที่มีผลต่อผู้ชมในทางจิตวิทยา ผู้ออกแบบจึงควรศึกษาความหมายเพื่อให้เลือกใช้ได้อย่างเหมาะสม โดยโทนสีหรือกลุ่มของสีแบ่งออกเป็น 3 กลุ่มใหญ่ ดังนี้

2.2.1) สีโทนร้อน (Warm Colors) ประกอบไปด้วยสีแดง ส้ม เหลือง ม่วงแดง และเขียวอมเหลือง สีในโทนนี้เป็นสีแบบอุ่นช่วยให้ผู้ชมเกิดความสุข ความอบอุ่น มีชีวิตชีวา มีพลัง สนุกสนาน และช่วยกระตุ้นการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เสมอ สำหรับการนำกลุ่มสีนี้ไปใช้ออกแบบหน้าเว็บควรนำไปผสมผสานกับโทนสีอื่นเพื่อความหลากหลายของเฉดสีมากขึ้น และรองรับความต้องการของผู้ชมที่ไม่ชอบสีในโทนนี้ด้วย

2.2.2) สีโทนกลาง (Natural Colors) ประกอบด้วยสีดำ ขาว เทา และน้ำตาล เป็นกลุ่มสีที่สามารถนำไปใช้ผสมผสานร่วมกับสีอื่น ๆ เพื่อให้เกิดสีกลางเป็นสีใหม่ขึ้นมาได้ กลุ่มโทนสีกลางนี้ จะมีความหมายเพื่อนำไปใช้งานในลักษณะที่ต่างกัน เช่น สีขาว เป็นสีที่แทนความบริสุทธิ์ สะอาดตา ส่วนสีดำกลับเป็นความหมายในทางตรงกันข้าม โดยหมายถึง ความลึกลับ ซ่อนเร้น เป็นต้น สำหรับการนำเสนอกลุ่มสีชนิดนี้ไปใช้เพื่อออกแบบเว็บ จะต้องพิจารณาว่าต้องการนำไปใช้กับองค์ประกอบใด เช่น สีดำเหมาะกับการนำเสนอตัวอักษร สีขาวเหมาะเป็นพื้นหลัง

2.2.3) สีโทนเย็น (Cool Colors) ประกอบด้วยสีม่วง น้ำเงิน น้ำเงินอ่อนฟ้า น้ำเงินอมเขียว (ฟ้าท้องทะเล) และสีเขียว ซึ่งเป็นกลุ่มสีที่มีผู้ชื่นชอบนำไปใช้เพื่อออกแบบเว็บจำนวนมาก เพราะให้ความรู้สึกสบายตา เย็น แต่ก็ยังเป็นโทนสีที่ให้ความรู้สึกราบเรียบ จืดชืดไม่มีชีวิตชีวา เป็นกลุ่มสีให้อารมณ์ตรงข้ามกับสีโทนร้อน ดังนั้นหากต้องการนำสีโทนนี้ไปใช้กับการออกแบบ ควรพิจารณาลักษณะของเว็บ หรือเรื่องราวที่ต้องการนำเสนอด้วย และสามารถนำไปผสมผสานกับโทนสีอื่นได้เช่นกัน

### 2.3) ระบบสี

ระบบสีบนหน้าเว็บเป็นเรื่องที่มีความละเอียดอ่อนและซับซ้อนมาก โดยจำแนกระบบสีออกเป็น ระบบสีของจอภาพ (Monitor) ระบบสีของเบราว์เซอร์ และระบบสีที่กำหนดด้วยเลขฐาน 16 ซึ่งระบบสีแต่ละแบบต่างก็ให้เฉดสีที่แตกต่างกัน สำหรับในที่นี้จะอธิบายระบบสีแต่ละแบบโดยภาพรวมให้ผู้อ่านได้ทำความเข้าใจเบื้องต้น ดังนี้

2.3.1) ระบบสีบนจอภาพจอคอมพิวเตอร์ที่เห็นกันโดยส่วนใหญ่ เป็นระบบแสดงผลแบบหลอดลำแสงที่เรียกว่า Cathode Ray Tube (CRT) โดยใช้การฉายแสง 3 สี ได้แก่ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน ผสมผสานกันเกิดเป็นสีบริสุทธิ์ จำนวนมากทั้งที่มนุษย์สามารถมองเห็นได้และมองเห็นไม่ได้ด้วยตา เรียกระบบสีที่เกิดจากการผสมผสานแม่สีทั้ง 3 สีนี้ว่า ระบบ Red-Green-Blue (RGB) โดยแต่ละสีสามารถแสดงสีที่ต่างระดับได้จำนวน 256 สี (8 บิต) หรือจำนวนสีจริงทั้งหมด (True Color) เท่ากับ 16.77 ล้านสี

2.3.2) ระบบสีเลขฐาน 16 สำหรับระบบสีเลขฐาน 16 เป็นระบบสีที่ผู้อ่านพบเห็นบ่อยครั้ง โดยใช้ตัวเลข 0-9 และตัวอักษรภาษาอังกฤษตั้งแต่ A-F ซึ่งเมื่อนับเรียงต่อจากตัวเลขแล้วจะครบ 16 พอดี ระบบสีลักษณะนี้ใช้การกำหนดสีสำหรับ HTML และ CSS โดยใช้ สัญลักษณ์ # นำหน้าชื่อสี ซึ่งเป็นอักขระจำนวน 6 ตัว ยกตัวอย่างเช่น #000000 แทนสีดำ

2.3.3) ระบบสีของเว็บเบราว์เซอร์ ระบบสีของเว็บเบราว์เซอร์ จะพิจารณา ร่วมกับระบบปฏิบัติการที่ใช้ร่วมกับเว็บเบราว์เซอร์นั้น เนื่องจากชุดสี (Palette) ที่ใช้ใน ระบบปฏิบัติการแต่ละชนิด จะมีลักษณะของเฉดสีที่ต่างกันบางส่วน เช่น ชุดสีในระบบปฏิบัติการ Macintosh จะมีการจำกัดเฉดสีประมาณ 40 สี เพื่อใช้คุมการแสดงผลสำหรับส่วนอินเตอร์เฟซ เท่านั้น ทำให้ชุดสีที่ใช้งานจริง เหลือ 216 สี ซึ่งต่างจากระบบปฏิบัติการ Windows ที่มีจำนวนสีให้ใช้ได้เต็ม 256 สี อย่างไรก็ตามระบบปฏิบัติการแต่ละชนิด ได้สร้างเครื่องมือทดแทนสีที่ขาดหายไป เรียกว่า ระบบ Dither ขึ้น ดังนั้นเมื่อนำภาพที่ความละเอียดเท่ากันไปแสดงผลบนระบบปฏิบัติการทั้งสองแบบจะแสดงผลต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

### 3. มัลติมีเดีย (Multimedia)

มัลติมีเดีย (Multimedia) เป็นเทคโนโลยีการนำเสนอข้อมูลอีกรูปแบบหนึ่งบนเว็บเพจ ประกอบไปด้วยข้อมูลภาพและเสียง ได้แก่ แอนิเมชัน (Animation) วิดีโอ (Video) เสียง (Audio) รวมถึงการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบรูปภาพ ซึ่งปัจจุบันได้มีการนำเทคโนโลยีเหล่านี้มาใช้เพิ่มประสิทธิภาพการนำเสนอข้อมูลที่มีปริมาณมาก และด้วยความที่เป็นเทคโนโลยีประสิทธิภาพสูง จำเป็นต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจจากผู้ใช้งานในระดับหนึ่ง ในเรื่องเครื่องมือที่รองรับการแสดงผล เวลา ความเร็วที่ไซ ความหมายในการสื่อสารนำเสนอแก่ผู้ชม ซึ่งชนิดของมัลติมีเดียจะมีดังต่อไปนี้

#### 3.1) ภาพ (Image)

การออกแบบเว็บในอดีต จะหลีกเลี่ยงการนำเสนอข้อมูลที่เป็นภาพ (Image) และรูปถ่าย (Photograph) ให้น้อยที่สุด เนื่องจากสิ้นเปลืองพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล และทำให้การดาวน์โหลดข้อมูลช้า เป็นเหตุให้ผู้ชมเว็บเลิกเข้าชมข้อมูลในเพจนั้น แต่ในความเป็นจริงแล้วการนำเสนอข้อมูลที่เป็นรูปภาพนั้นเป็นสิ่งที่เลี่ยงไม่ได้เลย โดยเฉพาะในทางธุรกิจ มีเว็บไซต์จำนวนมากที่ต้องการขายสินค้าแบบออนไลน์ รูปภาพถือเป็นองค์ประกอบสำคัญที่จะช่วยบรรยายลักษณะสินค้าให้ผู้ชมเห็นภาพได้มากที่สุดและทำให้ผู้ชมตัดสินใจซื้อ เมื่อการแสดงผลรูปภาพมีความจำเป็นและหลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงพยายามที่จะพัฒนาประสิทธิภาพอุปกรณ์รับส่งสัญญาณให้มีความเร็วมากขึ้นแทน ซึ่งจะช่วยลดปัญหากรณีไฟล์ภาพมีขนาดใหญ่ได้ แต่ทั้งนี้ก็ยังขึ้นอยู่กับปัจจัยอื่นของผู้ใช้ด้วยว่ามีการใช้อุปกรณ์ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นมาแล้วหรือไม่ เนื่องจากอุปกรณ์ดังกล่าวมีราคาแพงตามไปด้วย ดังนั้น

การแก้ปัญหาที่ดีที่สุด จึงอยู่ที่การออกแบบเว็บไซต์เพื่อการนำเสนอข้อมูลมากกว่า ซึ่งมีหลักการออกแบบข้อมูลที่เป็นรูปภาพ ดังนี้

3.1.1) การกำหนดชนิดไฟล์ภาพ การกำหนดขนาดไฟล์ภาพให้มีขนาดเล็กนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของไฟล์ภาพหรือนามสกุลของภาพนั้นด้วย เช่น ไฟล์นามสกุล .JPEG มีขนาดเล็กกว่านามสกุล .BMP ซึ่งมีความละเอียดมากกว่าจึงใช้พื้นที่รูปมากกว่า

3.1.2) การออกแบบภาพในหน้า Home Page ในหน้าแรกของเว็บไซต์นั้นเป็นหน้าที่รวบรวมรายการสินค้าหรือสินค้าตัวอย่างเอาไว้ ควรกำหนดให้ใช้รูปภาพสินค้าตัวอย่างขนาดเล็ก เพื่อการดาวน์โหลดข้อมูลได้รวดเร็วขึ้น แล้วจึงสร้างข้อความเชื่อมโยงไปยังเพจย่อย ๆ ที่มีรายละเอียดสินค้านั้นโดยเฉพาะ โดยหน้าแรกนี้เป็นหน้าที่นักพัฒนาจะต้องสร้างความประทับใจในด้านการใช้งานแก่ผู้ชมมากที่สุด เพื่อให้ผู้ชมอยู่ในเว็บไซต์ต่อไป ซึ่งความเร็วในการดาวน์โหลดก็ถือเป็นปัจจัยสำคัญที่สุด นอกจากนี้ผู้ชมจะมองหาข้อมูลเฉพาะที่ตนต้องการหรือสนใจเท่านั้น การแสดงรูปภาพสินค้าตัวอย่างก่อนเชื่อมโยงไปรายละเอียดจึงเป็นวิธีที่ดีที่สุด

### 3.2) แอนิเมชัน (Animation)

แอนิเมชัน หรือภาพเคลื่อนไหว คือเทคนิคการนำเสนอข้อมูลโดยใช้ความต่อเนื่องของรูปภาพ โดยกำหนดพื้นที่แสดงผลของรูปภาพและชุดของภาพนิ่งที่เรียงต่อกันไว้ ซึ่งแต่ละภาพจะมีความแตกต่างกันเล็กน้อย จากนั้นภาพจะค่อย ๆ เปลี่ยนไปตามเวลาที่ควบคุมไว้ด้วยความเร็วที่สูงขึ้นจึงทำให้ดูเหมือนว่าภาพนั้นกำลังเคลื่อนไหวได้อยู่จริง

การออกแบบเว็บเพจโดยใช้แอนิเมชันนั้นจะช่วยสร้างความสนใจได้อย่างมากกับผู้ที่เข้ามาใช้งานเว็บเพจ เช่นเดียวกับการใช้ข้อความเคลื่อนไหว ที่ทำให้เว็บเพจมีชีวิตชีวา มีสีสันมากขึ้น แต่ข้อเสียก็คือ แอนิเมชันจะรบกวนสายตาผู้ใช้ขณะรับชมข้อมูลเป็นอย่างมากเพราะแอนิเมชันนั้นจะเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา และผู้ใช้จะไม่สามารถควบคุมให้ภาพนั้นหยุดเคลื่อนไหวเมื่อต้องการได้ ดังนั้นหากต้องเลือกใช้ แอนิเมชันควรคำนึงถึงวัตถุประสงค์สำคัญต่อไปนี้

3.2.1) ลักษณะข้อมูลที่ใช้ เมื่อต้องการนำเสนอข้อมูลที่ใช้ภาพเคลื่อนไหวแล้ว จะสามารถเข้าใจได้ง่ายกว่า ด้วยคุณสมบัติของการต่อเนื่องของข้อมูล แอนิเมชันจึงเหมาะกับการนำเสนอข้อมูลที่ต้องการภาพเคลื่อนไหว เช่น บริการดาวน์โหลดภาพต่าง ๆ เพื่อให้ผู้ใช้ได้เห็นตัวอย่างก่อนดาวน์โหลดจริง

3.2.2) การเน้นข้อความ เมื่อต้องการเน้นข้อความสำคัญ กรณีต้องการแจ้งข่าวสารที่มีความสำคัญเป็นพิเศษ หรือมีการปรับปรุงข้อมูลใหม่ สามารถใช้แอนิเมชันในรูปแบบข้อความวางไว้ตำแหน่งนั้นได้ เพื่อสร้างจุดสนใจแก่ผู้รับชมจะได้เข้ามาชมในส่วนนี้ก่อน เช่น ข้อความเคลื่อนไหว คำว่า ตัวน ใหม่ ฯลฯ

### 3.3) วิดีโอ (Video)

วิดีโอ (Video) เป็นเทคโนโลยีการบันทึกภาพเคลื่อนไหว ซึ่งแสดงผลบนสื่อที่ต้องใช้เครื่องเล่นวิดีโอ เช่น โทรทัศน์ แต่ปัจจุบันการแสดงผลวิดีโอไม่จำกัดบนโทรทัศน์อีกต่อไป แต่สามารถแสดงผลได้ทั้งในโทรศัพท์มือถือ หน้าจอคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์อื่นที่สามารถเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีอินเทอร์เน็ตได้ แม้ว่าในอดีตการนำเสนอข้อมูลบนเว็บด้วยวิดีโอจะเสียเวลาในการดาวน์โหลดข้อมูลนานแล้ว ข้อมูลที่ได้ก็จะมีคุณภาพต่ำทั้งภาพและเสียง บางเว็บไซต์เมื่อเสียเวลาในการรอดาวน์โหลดแล้วแต่ก็ไม่สามารถดาวน์โหลดภาพมารับชมได้อีกทำให้ผู้ชมต้องเสียเวลาในการรอ แต่ปัจจุบันเทคโนโลยีการสร้างข้อมูลประเภทนี้สำหรับการนำเสนอบนเว็บไซต์ถูกพัฒนาขึ้นอย่างมาก โดยสามารถนำเสนอในขนาดที่สั้นลงเรียกว่า คลิปวิดีโอ (Clip Video) รวมถึงระยะเวลาในการแสดงผลด้วย ซึ่งถ้าเป็นการแสดงผลในโทรศัพท์มือถือ ก็จะใช้ระยะเวลาตามประสิทธิภาพของเครื่องด้วย ซึ่งการออกแบบเว็บโดยแทรกเอาคลิปวิดีโอเข้าไปนั้นนอกจากจะต้องคำนึงถึงประสิทธิภาพของข้อมูลแล้ว ต้องคำนึงถึงฮาร์ดแวร์ของผู้ใช้ด้วย

### 3.4) เสียง (Audio)

เสียง (Audio) เป็นเทคนิคที่ใช้นำเสนอข้อมูลรูปแบบหนึ่ง เสียงที่เป็นคำอธิบายข้อมูลซึ่งเกิดจากการบันทึกข้อมูล เช่นเสียงบรรยายประกอบคลิปวิดีโอ เสียงเพลงประกอบบนเว็บ และเสียงประกอบอื่น ๆ ซึ่งโดยปกติแล้วเสียงจะเป็นเครื่องมือที่ผู้ชมสามารถควบคุมได้มากที่สุด เนื่องจากผู้ใช้สามารถปรับระดับความดังของเสียง หรือเลือกให้มีเสียงไม่มีเสียงได้จากเครื่องมือในหน้าเว็บไซต์ แต่ปัญหาที่เกิดจากการแทรกเสียงก็จะมีเรื่องของความคมชัดของการแปลงเสียง การดาวน์โหลดข้อมูลที่ขาดประสิทธิภาพเสียงอาจขาดหายเป็นช่วง ๆ สร้างความรำคาญกับผู้ชม

### 3.5) ภาพสามมิติ (3D)

ภาพสามมิติ หรือ Three-Dimensional Graphics เป็นเทคโนโลยีการนำเสนอข้อมูลรูปแบบใหม่ที่ช่วยเพิ่มมุมมองของข้อมูลหรือสินค้าได้รอบทิศทาง แตกต่างจากภาพ 2 มิติที่นำเสนอได้เพียงแค่มุมกว้าง และความสูงของข้อมูลเท่านั้น อย่างไรก็ตามการใช้ 3D มักไม่พบในเว็บไซด์จำหน่ายสินค้าทั่วไปเนื่องจาก การรับชม 3D จำเป็นต้องมีการโปรแกรมเฉพาะ ซึ่งผู้ชมอาจต้องมีการดาวน์โหลดตัวติดตั้งเพิ่มเติม (Plugin) จึงเป็นการใช้งานที่ยุ่งยากและไม่สะดวกมากนัก เมื่อเทียบกับการออกแบบโดยใช้รูปภาพธรรมดา นอกจากนี้ 3D มีเครื่องมือเพื่อควบคุมการทำงานหรือปรับทิศทางค่อนข้างมาก ผู้ใช้จึงต้องมีความรู้ในการใช้งานดังกล่าวอีกด้วย

จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่าการออกแบบส่วนของข้อมูลนั้นเป็นการออกแบบรายละเอียดปลีกย่อยที่เน้นไปที่การจัดการส่วนของข้อมูลที่เป็น ตัวอักษรและปัญหาในการออกแบบตัวอักษร การเลือกใช้สีและความสำคัญของสี รวมถึงมัลติมีเดียที่เป็นข้อมูลที่น่าเสนอได้ทั้งภาพและ

เสียง ซึ่งทั้งหมดนั้นถือเป็นส่วนสำคัญในการออกแบบส่วนข้อมูลให้ผู้ใช้เข้าใจในสิ่งที่ผู้ออกแบบเว็บไซต์จะนำเสนอ

## 2.10 สภาพแวดล้อมของการออกแบบเว็บเพจ (Web Page Design Environment)

พนิดา พานิชกุล (2550, pp. 281-296) กล่าวถึงการออกแบบเว็บเพจไว้ว่า การจะออกแบบเว็บไซต์ให้ทำงานได้มีประสิทธิภาพนอกจากต้องคำนึงถึงส่วนอินเตอร์เฟซของเว็บไซต์ต่อผู้ใช้งานแล้ว ยังต้องคำนึงถึงสภาพแวดล้อมการออกแบบเว็บซึ่งมีองค์ประกอบที่ต้องพิจารณา ดังนี้

### 1) เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)

เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เป็นโปรแกรมที่ใช้แสดงผลเว็บเพจ โปรแกรมชนิดนี้จะแสดงผลเอกสารที่เขียนขึ้นมาด้วยภาษา HTML, XML หรือ XHTML ได้เป็นอย่างดี แม้ปัจจุบันเอกสาร HTML จะแทรกด้วยภาษาสคริปต์หลายชนิดก็ตาม แต่เว็บเบราว์เซอร์ก็ถูกพัฒนาให้มีความสามารถในการประมวลผลภาษาสคริปต์เหล่านั้นเพื่อแสดงผลออกมาในรูปแบบข้อความ (Text) ภาพ (Image) และ เสียง (Sound) ตามที่นักพัฒนาเว็บไซต์กำหนดไว้ได้อย่างถูกต้อง ตัวอย่างเว็บเบราว์เซอร์ที่ใช้งานเช่น Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Safari เป็นต้น อย่างไรก็ตามด้วยเว็บเบราว์เซอร์ในปัจจุบันที่มีหลายผลิตภัณฑ์นั้น แต่ละเบราว์เซอร์ก็จะแข่งขันกันพัฒนารูปลักษณะภายนอก (Feature) รวมทั้งขีดความสามารถในการรองรับคำสั่งมากขึ้น ยกตัวอย่างเช่น Cascading Style Sheet (CSS), Graphic File Formats และ XHTML เป็นต้น แม้ว่าเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาอย่างต่อเนื่องนั้นจะช่วยอำนวยความสะดวกในการแสดงผลเว็บเพจได้รวดเร็วขึ้น เพิ่มทางเลือกบนอุปกรณ์อื่น ๆ แต่ก็สร้างปัญหากับผู้ออกแบบเช่นกัน กล่าวคือต้องคำนึงว่าควรเลือกใช้เว็บเบราว์เซอร์ใดเป็นมาตรฐานทดสอบการแสดงผลในการเขียนภาษาสคริปต์ เพราะเว็บที่ถูกทดสอบบนเว็บเบราว์เซอร์หนึ่งอาจได้ผลลัพธ์ที่ต่างออกไปเมื่อแสดงบนอีกเว็บเบราว์เซอร์หนึ่งได้ เนื่องจากเว็บเบราว์เซอร์แต่ละชนิดรองรับเทคโนโลยีได้ไม่เหมือนกัน แม้แต่เว็บเบราว์เซอร์ของผู้ผลิตเดียวกันแต่ต่างรุ่นกันก็รองรับเทคโนโลยีได้ต่างกัน โดยเฉพาะเบราว์เซอร์ที่พัฒนาใหม่จะมีความสามารถในการรองรับเทคโนโลยีสูงขึ้นตามไปด้วย ผู้ออกแบบจึงต้องมีหน้าที่ในการตอบปัญหาว่าจะพัฒนาเว็บไซต์อย่างไรให้ผู้ใช้เข้าถึงได้จากทุกเว็บเบราว์เซอร์ โดยการแก้ปัญหาข้างต้นอาจมีวิธีการอยู่ 2 ประการ

#### 1.1) พัฒนาเว็บไซต์ให้สอดคล้องกับเทคโนโลยีในอดีต

เป็นแนวทางในการพัฒนาเว็บไซต์ที่คำนึงถึงผู้ใช้ที่ใช้เว็บเบราว์เซอร์รุ่นเก่าด้วย โดยการพัฒนาเว็บไซต์ที่หลีกเลี่ยงการใช้เทคโนโลยีใหม่เช่น CSS 3 หรือ HTML 5 หรืออาจจะทำการสร้างเว็บไซต์โดยสร้างให้ใช้งานได้ควบคู่ วิธีนี้จะเสียเวลาในการพัฒนาเว็บไซต์เพราะมีหลาย

ขั้นตอนเนื่องจากต้องพัฒนาเว็บไซต์จำนวน 2 ชุด โดยชุดแรกเป็นเว็บเพจรูปแบบธรรมดาที่ทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์เวอร์ชันเก่า และเว็บชุดที่ 2 ทำงานบนเว็บเบราว์เซอร์เวอร์ชันใหม่ ที่เพิ่มเติมเทคนิคการแสดงผลที่สวยงาม สามารถโต้ตอบและดึงดูดความสนใจจากผู้ใช้ได้ หรืออีกทางหนึ่งผู้พัฒนาอาจใช้การห้ามการแสดงผลในชุดคำสั่งที่เว็บเบราว์เซอร์ไม่รู้จัก ซึ่งวิธีนี้น่าจะได้รับความนิยมอย่างมาก เพราะสอดคล้องกับการพัฒนาเว็บตามมาตรฐานเว็บ (Web Standard) คือ สามารถเข้ากับเทคโนโลยีเก่าและใหม่ได้โดยประหยัดเวลา ไม่สิ้นเปลืองค่าใช้จ่าย การทำงานในลักษณะนี้เช่น การใช้ค่า Properties ใน CSS กำหนดรูปแบบการแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์เวอร์ชันใหม่ ซึ่งเว็บเบราว์เซอร์เวอร์ชันเก่าอาจไม่รู้จัก Properties ดังกล่าว ก็จะห้ามการประมวลผลในคำสั่งนั้น แล้วกำหนดรูปแบบการแสดงผลตามแท็ก HTML เช่นเดิม (โดยข้อมูลไม่สูญหาย เพียงแต่ลดความสวยงามของเว็บเพจไป)

### 1.2) พัฒนาเว็บเพจตามเทคโนโลยีใหม่

เป็นแนวทางการพัฒนาเว็บโดยผู้ออกแบบตัดสินใจเลือกใช้เว็บเบราว์เซอร์ใหม่ตามกระแสนิยม หรือเว็บเบราว์เซอร์ของบริษัทผู้ผลิตที่มีผู้นิยมใช้งานมากสุดเป็นเกณฑ์ โดยไม่คำนึงถึงผู้ใช้ในเว็บเบราว์เซอร์เวอร์ชันเก่าเลย ดังนั้นเว็บที่นำไปเปิดบนเว็บเบราว์เซอร์เวอร์ชันเก่าอาจจะเข้าถึงข้อมูลได้ไม่ครบถ้วนหรือสมบูรณ์แบบมากนัก สำหรับแนวทางการพิจารณาว่าจะเลือกใช้เว็บเบราว์เซอร์ชนิดใด ผู้ออกแบบสามารถเข้าไปศึกษาผลสำรวจความนิยมเว็บเบราว์เซอร์สักระยะก่อนเลือกใช้เว็บเบราว์เซอร์ชนิดใด ๆ

### 2) ระบบปฏิบัติการ (Operating System)

ระบบปฏิบัติการ (Operating System) เป็นส่วนเชื่อมโยงการทำงานระหว่างกลุ่มโปรแกรมและผู้ใช้งานโดยจะทำหน้าที่จัดสรรทรัพยากรและระบบการทำงานทั้งหมดให้กับผู้ใช้ ระบบปฏิบัติการมีความสำคัญต่อการออกแบบเว็บเพจเพราะระบบปฏิบัติการที่ต่างชนิดกัน จะมีความสามารถในการรองรับซอฟต์แวร์ที่ต่างกันด้วย ดังนั้นเว็บเพจที่สามารถเปิดบนระบบปฏิบัติการ Windows ได้ จึงไม่ได้หมายความว่าจะไปเปิดบนระบบปฏิบัติการอื่นแล้วแสดงผลลัพธ์ได้เหมือนกันเสมอไป ตัวอย่างที่แสดงความแตกต่างของทรัพยากรของระบบปฏิบัติการที่ต่างกัน คือ ชุดสีของระบบ (System Palette) โดยระบบปฏิบัติการ Windows จะมีจำนวนชุดสีหรือความต่างของเฉดสีมากกว่าระบบปฏิบัติการ Macintosh ดังนั้นผู้ออกแบบไม่ควรมองข้ามความสำคัญของระบบปฏิบัติการ โดยระบบปฏิบัติการที่ใช้งานกันอยู่ในปัจจุบันมีหลายชนิด ตัวอย่างเช่น Windows, Macintosh และ Linux เป็นต้น

### 3) ความละเอียดของจอภาพ (Monitor Resolution)

ความละเอียดของจอภาพ (Monitor Resolution) เป็นการวัดความละเอียดในการเรียงตัวของจุดพิกเซล (Pixels) บนจอภาพ ประกอบด้วยค่า 2 ลักษณะ คือ การเรียงตัวของจุด

พิกเซลในแนวนอน และการเรียงตัวของจุดพิกเซลในแนวตั้ง ตัวอย่างเช่น 1024 x 768 พิกเซล หมายถึงจำนวนจุดพิกเซลเรียงตัวตามแนวนอนเท่ากับ 1024 จุด และเรียงตัวตามแนวตั้งเท่ากับ 768 จุด สำหรับความละเอียดของจอภาพก็จะต้องพิจารณาควบคู่ไปกับขนาดของจอภาพคอมพิวเตอร์ (Monitor) ด้วย โดยขนาดของจอภาพที่นิยมใช้ปัจจุบันคือ 15", 17" และ 19" (วัดจากความยาวในแนวทแยงมุมจอภาพ) กล่าวคือหากปรับความละเอียดจอภาพมากขึ้นจะทำให้องค์ประกอบจอภาพมีขนาดเล็กลงผู้ใช้จะสามารถรับชมข้อมูลได้มากขึ้น ในทางกลับกันหากความละเอียดจอภาพลดลงผู้ใช้อาจจะชมเว็บที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งนั่นจะมีผลต่อการรับชมของผู้ใช้อีกด้วย

#### 4) หลักการออกแบบหน้าเว็บไซต์

การออกแบบหน้าเว็บไซต์ที่จะทำให้แสดงผลหน้าเว็บได้อย่างเหมาะสมยังมีรายละเอียดอีกมากที่จะต้องคำนึงถึง การออกแบบหน้าเว็บให้มีความยืดหยุ่น ถือเป็นเรื่องหนึ่งที่ทำให้การแสดงผลเว็บเพจได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยหน้าตาเว็บเบราว์เซอร์นั้นสามารถปรับได้หลายขนาด ตามมาตรฐานสำหรับการใช้งานคือ ขนาดจะพอดีกับหน้าจคอมพิวเตอร์ แต่บางกรณีผู้ใช้อาจปรับเปลี่ยนขนาดหน้าต่างตามความต้องการ จึงทำให้มีผลต่อการออกแบบเว็บไซต์ใน 2 รูปแบบก็คือ การออกแบบหน้าเว็บให้มีขนาดคงที่ (Fixed Design) คือการออกแบบหน้าเว็บให้มองค์ประกอบทุกอย่างคงที่ ดังนั้นไม่ว่าผู้งานจะปรับเปลี่ยนขนาดหน้าต่างเท่าใด ข้อมูลก็จะอยู่ในตำแหน่งเดิมไม่เปลี่ยนแปลง การออกแบบเว็บเพจลักษณะนี้มีหลักการสำคัญคือ กำหนดหน่วยของพื้นที่องค์ประกอบเป็น พิกเซล (Px) ข้อดีคือการออกแบบลักษณะนี้ ผู้ออกแบบจะควบคุมการทำงานได้ง่ายเพราะทราบตำแหน่งและขนาดความกว้างหรือพื้นที่ที่ข้อมูลแต่ละส่วนใช้งานอย่างแน่นอน การออกแบบลักษณะนี้จึงได้รับความนิยมอย่างมาก แต่ข้อเสียคือไม่สะดวกในการรับชมข้อมูลเพราะเมื่อมีการเพิ่มหรือลดขนาดหน้าจอ ผู้ใช้บางส่วนต้องใช้ Scroll Bar ในการรับชมข้อมูลแทน จึงมีวิธีการออกแบบอีกลักษณะหนึ่งคือ การออกแบบหน้าเว็บที่ปรับเปลี่ยนขนาดได้ (Flexible Design) เป็นหน้าเว็บที่ออกแบบให้องค์ประกอบทุกส่วนปรับเปลี่ยนไปตามขนาดหน้าต่างเว็บเบราว์เซอร์ การออกแบบเว็บเพจลักษณะนี้มีหลักการสำคัญคือ เทียบอัตราส่วนหน้าต่างของเว็บเบราว์เซอร์ทั้งหมดเท่ากับ 100 เปอร์เซ็นต์ จากนั้นกำหนดหน่วยของพื้นที่ขององค์ประกอบแต่ละส่วนให้เป็น เปอร์เซ็นต์ (%) ดังนั้นเมื่อขนาดหน้าต่างเปลี่ยนไป เว็บเบราว์เซอร์จะประมวลผลและเทียบอัตราส่วนของพื้นที่องค์ประกอบบนหน้าเว็บใหม่โดยอัตโนมัติทุกครั้ง ข้อดีของการออกแบบหน้าเว็บลักษณะนี้คือ ผู้ใช้สามารถมองเห็นองค์ประกอบได้ครบถ้วนเสมอ แต่อาจจะมีข้อเสียกับผู้พัฒนาเพราะขนาดพื้นที่ที่ไม่แน่นอนทำให้ยากในการกำหนดตำแหน่งข้อมูล และข้อมูลสามารถเคลื่อนตำแหน่งได้เสมอ ซึ่งการออกแบบทั้งสองรูปแบบมีข้อดีข้อเสียที่ต่างกัน จึงขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบได้พิจารณาลักษณะข้อมูลบนหน้าเว็บและความเหมาะสมในการนำเสนอ หากมีข้อมูลปริมาณมากที่ต้องนำเสนออาจใช้องค์ประกอบหน้าเว็บที่คงที่



เพื่อป้องกันการเคลื่อนตำแหน่งของข้อมูล และเกิดการสับสนได้ ดังนั้นการใช้งานจึงสามารถนำมาประยุกต์ใช้ร่วมกันได้ ตำแหน่งและการแสดงผลของเว็บไซต์ เป็นอีกเรื่องหนึ่งที่ถูกออกแบบต้องให้ความสนใจ เพราะโดยปกติการแสดงผลเว็บเบราว์เซอร์จะกำหนดให้มีระยะห่างจากขอบของเว็บเบราว์เซอร์ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านซ้าย ด้านบน ด้านขวา ด้านล่าง แต่ผู้ออกแบบส่วนมากไม่นิยมให้เว้นระยะดังกล่าวเพราะทำให้สิ้นเปลืองเนื้อที่การแสดงผลบนเว็บเพจ และสร้างความยุ่งยากในขั้นตอนออกแบบ จึงยกเลิกขอบพื้นที่ว่างในคำสั่ง Margin เป็น 0 ทำให้เพจจัดข้อมูลชิดขอบด้านซ้ายของจอภาพทันที หากจอภาพมีขนาดใหญ่และต้องการแสดงผลเต็มจอภาพจะทำให้เหลือพื้นที่ว่างทางด้านขวา ผู้ใช้จะรู้สึกว่าคุณอยู่ชิดทางซ้ายมากกว่า ดังนั้นผู้ออกแบบจึงควรจัดข้อมูลให้อยู่กึ่งกลางเบราว์เซอร์เสมอ โดยการออกแบบเว็บไซต์นั้นผู้ออกแบบต้องทดสอบการแสดงผลหน้าเว็บไซต์ในรูปแบบต่าง ๆ ก่อนการใช้งานจริงเสมอ ด้วยการทดสอบกับเว็บเบราว์เซอร์ที่ต่างกันเพื่อให้เห็นชนิดของการแสดงผล จุดตำแหน่งการจัดวางที่เปลี่ยนไป เพื่อให้ได้เว็บไซต์ที่แสดงผลได้เหมาะสมกับทุกเว็บเบราว์เซอร์

จากข้างต้นสรุปได้ว่า มิใช่แค่เพียงอินเทอร์เน็ตของเว็บไซต์เท่านั้น แต่สภาพแวดล้อมของการออกแบบเว็บเพจนั้นเป็นส่วนที่จะทำให้ผู้ใช้รู้สึกว่าคุณเว็บไซต์ที่ใช้งานนั้นมีประสิทธิภาพอีกด้วย โดยผู้ออกแบบต้องคำนึงถึงความเข้ากันได้ของ เว็บเบราว์เซอร์ ระบบปฏิบัติการ ความละเอียดของจอภาพ และหลักการออกแบบหน้าเว็บไซต์

## 2.11 การออกแบบที่ทำให้เว็บไซต์แสดงผลได้อย่างเหมาะสมทุกอุปกรณ์ (Responsive Web Design)

### 1) ความหมายของ Responsive Web Design

ภมรศักดิ์ สุกรัตน์ (2558, p. 7) กล่าวว่า Responsive Design เป็นแนวคิดออกแบบเว็บเลย์เอาต์ที่สามารถนำเสนอเนื้อหาได้อย่างถูกต้องและเหมาะสมกับการใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์แบบพกพาอย่างแท็บเล็ตและสมาร์ทโฟน โดยเฉพาะช่วงเวลาปัจจุบันที่กำลังเข้ามาแทนที่การใช้งานคอมพิวเตอร์พีซี และคอมพิวเตอร์แล็ปท็อป

ดวงพร เกียงคำ (2560, pp. 1-41) กล่าวถึงการสร้างเว็บไซต์ว่า ในอดีตการทำเว็บไซต์จะต้องทำออกมาหลายเวอร์ชัน เช่น สำหรับ Desktop และสำหรับ Mobile เพราะขนาดของหน้าจอและอุปกรณ์ต่างชนิดกัน เพื่อให้เว็บไซต์ของเราสามารถแสดงผลได้อย่างเหมาะสมกับอุปกรณ์ต่าง ๆ จนมีคำว่า Responsive Web Design ซึ่งถือเป็นการออกแบบที่ทำให้เว็บไซต์แสดงผลได้อย่างเหมาะสมบนอุปกรณ์ที่ต่างกันโดยใช้โค้ด (Code) และ URL เดียวกัน ซึ่งนักพัฒนาต้องเรียนรู้เพิ่มเติมเพราะการใช้งานอินเทอร์เน็ตในปัจจุบันไม่ได้จำกัดอยู่ในเฉพาะเครื่อง Desktop Computer หรือ Laptop Computer เพียงอย่างเดียวอีกต่อไปแล้ว แต่ยังมีเครื่อง Tablet, โทรศัพท์ Smartphone

และอุปกรณ์อื่น ๆ ที่สามารถเรียกใช้อินเทอร์เน็ตได้ นอกจากนี้การขยายตัวในการใช้อินเทอร์เน็ตมีมากขึ้นและมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ จากการบริการข้อมูลอินเทอร์เน็ตแบบ 4G ที่มีความเร็วสูง ทำให้อุปกรณ์ทุกประเภทสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้หมด การเข้าชมเว็บไซต์ การแชร์ข้อมูล เกิดขึ้นมากเป็นเงาตามตัว ทำให้นักพัฒนาและออกแบบเว็บไซต์ต้องปรับตัว และเรียนรู้หลักการและวิธีการสร้างเว็บไซต์แบบ Responsive Web Design (RWD) ที่สามารถตอบสนองการใช้งานได้ครบทุกอุปกรณ์ ซึ่ง Responsive Web คือเว็บไซต์ที่สามารถรองรับการทำงานบนหน้าจ่อุปกรณ์เครือข่ายได้ทุกอุปกรณ์ เช่น Desktop Internet, Mobile Internet, (iPad, iPhone, Android, Window Mobile ฯลฯ) ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้จะมีหน้าจอที่แตกต่างกันไปตามขนาดความกว้างของเครื่อง ซึ่งจะมีตั้งแต่ขนาดเล็กไม่กี่นิ้ว จนถึงขนาดใหญ่หลายหลายขนาด ในการออกแบบเว็บไซต์เพื่อตอบสนองการใช้งานได้ดีบนอุปกรณ์ไม่ว่าจะเป็นเดสก์ท็อป, โน้ตบุ๊ก, แท็บเล็ต หรือโทรศัพท์มือถือ จะต้องมีการออกแบบเพิ่มเติม จากการออกแบบหน้าเว็บแบบกราฟิกขนาดจอเดียวแบบเดิมโดยจะใช้คำสั่งในกลุ่มของ CSS และภาษา HTML เพื่อเขียนโค้ดบนเว็บเพจแบบ Responsive Web Design เช่น การใช้คำสั่ง CSS3 Media Queries กำหนดขนาดของหน้าจอ เพื่อให้เนื้อหาดูดีบนหน้าจอขนาดต่าง ๆ เรียกว่าการออกแบบเพียงครั้งเดียว แต่สามารถแสดงผลให้ดูดีบนทุกอุปกรณ์ หรือทุกหน้าจอโดยอัตโนมัติ โดยที่เราไม่ต้องออกแบบหลายหน้าเว็บเหมือนก่อน

ภมรศักดิ์ สกุศลรัตน์ (2558, p. 8) กล่าวถึง Responsive Design ว่าเป็นแนวความคิดการออกแบบเว็บไซต์ที่ออกแบบเพียงครั้งเดียว แต่สามารถใช้ได้กับทุกขนาดของหน้าจอ โดยเว็บไซต์จะสามารถตรวจจับขนาดของหน้าจอและปรับขนาดเลย์เอาต์ให้เหมาะสมตามขนาดของหน้าจอโดยอัตโนมัติโดยอาศัยการทำงานร่วมกันระหว่างเทคโนโลยีต่าง ๆ โดยปัจจุบันอินเทอร์เน็ตเข้ามามีบทบาทต่อผู้ใช้งานเป็นอย่างมากและเทคโนโลยีก็ทำให้เว็บไซต์เข้าถึงกับอุปกรณ์ที่นอกเหนือจากเครื่องคอมพิวเตอร์ ซึ่งหมายถึงอุปกรณ์มือถือ แท็บเล็ตหรือแม้กระทั่งคอมพิวเตอร์พกพา ซึ่งประสิทธิภาพไม่ได้ด้อยไปกว่าเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในปัจจุบัน และในแง่ของการลงทุน บริการเว็บไซต์สมัยใหม่แบบ Responsive นั้นจะช่วยประหยัดงบประมาณในการพัฒนาเว็บไซต์ เนื่องจากพัฒนาครั้งเดียวสามารถใช้งานได้บนหลายอุปกรณ์ไม่ว่าจะเป็น Smartphone Table หรือ Personal Computer โดยเว็บไซต์ใหญ่ ๆ หลายเว็บไซต์ที่ต้องการเข้าถึงกลุ่มผู้ใช้งานอินเทอร์เน็ตบนโทรศัพท์มือถือมักนิยมที่จะสร้างเว็บไซต์แยกออกมาจากเวอร์ชันเดิม เป็นเวอร์ชันมือถือซึ่งต้องการจำกัดขนาดการแสดงผล แม้จะทำให้ผู้บริโภคมองเข้าถึงข้อมูลได้ง่าย และไม่มีปัญหาเกี่ยวกับตัวอักษรที่เล็กลงหรือรูปภาพที่เล็กหรือข้อมูลบางส่วนขาดหายไป แต่หากใช้วิธีดังกล่าวหากมีการปรับปรุงเว็บไซต์ก็ต้องปรับปรุงในส่วนเว็บไซต์เวอร์ชันมือถือด้วย ทำให้เปลืองงบประมาณ และเวลา มากกว่าการพัฒนาแบบ Responsive Web Design

สรุปได้ว่า การออกแบบเว็บแบบแสดงผลเหมาะสมทุกอุปกรณ์ (Responsive Web Design) คือการออกแบบเว็บไซต์เพียงครั้งเดียวด้วยโค้ดชุดเดียวกันแต่สามารถนำไปเปิดใช้งานบนอุปกรณ์ทุกชนิดที่มีขนาดหน้าจอต่างกัน แล้วแสดงผลออกมาได้อย่างดีและมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีข้อมูล หรือรูปภาพส่วนใดที่ขาดหายไปโดยใช้เทคโนโลยีเว็บไซต์ต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการพัฒนาให้ประสบความสำเร็จเพื่อรองรับความต้องการใช้งานที่แตกต่างกันบนอุปกรณ์พกพาสมัยใหม่ที่เปลี่ยนไป

## 2) หลักการของ Responsive Web Design

ดวงพร เกียงคำ (2560, pp. 1-41) การออกแบบแนวใหม่เพื่อให้สามารถแสดงผลได้ทุก ๆ อุปกรณ์ซึ่งจะใช้ URL ร่วมกัน แต่การแสดงผลในแต่ละอุปกรณ์แตกต่างกันไป การตอบสนองเป็นการปฏิบัติของการสร้างเว็บไซต์ที่เหมาะสมเพื่อทำงานบนหน้าจอไม่ว่าขนาดใหญ่หรือขนาดเล็ก มือถือหรือเดสก์ท็อป การตอบสนองจะเน้นให้ใช้งานง่าย จึงต้องมีการออกแบบอย่างเป็นระบบ เพราะในอุปกรณ์เช่น แท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟน นั้นเราต้องคำนึงถึงการออกแบบทั้งแนวตั้งและแนวนอนด้วย เพื่อจะได้เลย์เอาต์ที่เหมาะสมในขนาดของอุปกรณ์

ในการสร้างเว็บไซต์แบบ Responsive Web Design เราต้องเรียนรู้และต้องใช้เครื่องมือหรือโปรแกรมในการพัฒนาซึ่งจะสามารถทำได้หลายแบบ ทั้งการสร้างเว็บไซต์แบบง่าย ๆ ที่ไม่ต้องเขียนโค้ด และการสร้างเว็บไซต์ขั้นสูงที่มีบริการต่าง ๆ ครอบจะต้องใช้ทักษะในการเขียนโค้ดเพิ่มเติมเพื่อให้การตรวจสอบและใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด ในการสร้าง Responsive Web Design มีสิ่งสำคัญในการออกแบบดังนี้

2.1) Fluid Grid คือการออกแบบ Grid ให้เป็นแบบ Relative ซึ่งไม่ได้กำหนดแบบตายตัวแต่จะกำหนดให้สัมพันธ์กับสิ่งอื่น เช่น กำหนดความกว้างเป็น % หรือการใช้ Font-size มีหน่วยเป็น em เป็นต้น

2.2) Flexible Images หรือ Fluid Image คือการกำหนดขนาดของรูปภาพ Images ต่าง ๆ ให้มีความสัมพันธ์กับขนาดของหน้าจอแสดงผล หากรูปต้นฉบับมีขนาดใหญ่มาก เวลาแสดงในมือถือ ที่มีขนาดจอเล็ก หรือแท็บเล็ตก็ลดขนาดลงมา เพื่อให้แสดงผลได้อย่างสวยงามโดยมาตรฐานจะกำหนดอยู่ 3 หรือ 4 ขนาดตามขนาดหน้าจออุปกรณ์

2.3) การใช้ CSS3 Media Queries ซึ่งจะช่วยให้เราสามารถกำหนด Style Sheets สำหรับอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ Media Queries ใน CSS ถือเป็นหัวใจสำคัญของ Responsive Web เพราะช่วยตรวจสอบเกี่ยวกับการแสดงผลของอุปกรณ์ที่เปิดเว็บไซต์ได้ เช่น ตรวจสอบความกว้าง ความสูง การเอียงเครื่อง อัตราส่วนจอภาพ และจำนวนสี เป็นต้น

ในขณะที่ ภมรศักดิ์ สุกุรัตน์ (2558, pp. 8-11) ก็กล่าวถึงหลักการของการ Responsive Web Design ไว้ในทำนองเดียวกันคือ มักใช้เทคนิคหลากหลายรวมกันไม่ว่าจะเป็น Fluid Grid, Flexible Images และ CSS3 Media Queries

สรุปได้ว่าหลักการของ Responsive Web Design คือการสร้างเว็บไซต์เพื่อให้แสดงผลได้บนทุกอุปกรณ์ผ่าน URL ร่วมกัน โดยมีสิ่งสำคัญคือ Fluid Grid, Flexible Images or Fluid Image และ การใช้ CS3 Media Queries

## 2.12 การจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บช่วยสอน (Web-based instruction)

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2561, pp. 488-492) การสอนบนเว็บเป็นคำที่ใช้เรียกกันทั่วไปในภาษาไทย โดยมาจากความหมายของภาษาอังกฤษว่า “Web-based instruction” หรือ “การสอนใช้เว็บเป็นฐาน” “การสอนบนเว็บ” “การสอนด้วยเว็บ” หรืออาจจะมีชื่ออื่น ๆ อีก แต่ก็มี ความหมายเดียวกัน คือ การสอนโดยใช้เว็บเป็นสื่อ ซึ่ง Khan (1997) ได้ให้ความหมายไว้ว่า “การสอนบนเว็บเป็นโปรแกรมการเรียนการสอนในรูปแบบของสื่อหลายมิติ (hypermedia) ที่นำคุณลักษณะและทรัพยากรต่าง ๆ ที่มีอยู่ในเว็ลด์ไวด์เว็บมาใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมที่สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้”

### 1) รูปแบบการสอนบนเว็บ

การสอนบนเว็บเป็นการประยุกต์ใช้วิธีการสอนแบบต่าง ๆ หลายรูปแบบ โดยการใช้เว็บเป็นแหล่งเก็บเนื้อหาบทเรียนตามหลักสูตรการใช้เว็บในการเสริมเนื้อหาจากการเรียน ใช้เป็นแหล่งทรัพยากรในการค้นคว้าเพิ่มเติม และใช้ในการสื่อสาร การสอนบนเว็บใช้ได้ทั้งในระบบโรงเรียนและในลักษณะการศึกษาทางไกลดังนี้

1.1) การสอนบนเว็บในระบบโรงเรียน เป็นการสอนที่มีกำหนดวัน เวลา และสถานที่เรียนตามวิชาอยู่แล้วการสอนจะอธิบายวิธีการเรียนและให้ประมวลผลรายวิชาซึ่งมีรายละเอียดของการเรียนว่าจะต้องเรียนในหัวข้อใดบ้างในเว็บไซต์ที่ผู้สอนจัดทำไว้สำหรับวิชานั้น และอาจมีการทำงานส่งด้วยในแต่ละสัปดาห์ เมื่อผู้เรียนทราบถึงวิธีการเรียนแล้วจะต้องมีรหัสเพื่อบันทึกเข้าไปเรียนในเว็บไซต์เพื่อเรียนเนื้อหาที่กำหนดไว้ รวมถึงที่อยู่อีเมลเพื่อติดต่อระหว่างกันด้วย หากมีคำถามหรือข้อสงสัยก็สามารถส่งอีเมลไปยังผู้สอนได้ หรือจะไปพบผู้สอนด้วยตนเองก็ได้เช่นกัน หรือติดต่อกับผู้เรียนคนอื่น ๆ ด้วยอีเมลและการพูดคุยกันโดยใช้โปรแกรม chat ในเนื้อหาบทเรียนนั้นอาจมีการให้ผู้เรียนเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์อื่น ๆ เพื่ออ่านเนื้อหาเพิ่มเติม หรือผู้เรียนเองต้องค้นคว้าจากเว็บไซต์อื่น ๆ เพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายและส่งทางอีเมล สำหรับการประเมินการเรียนทำได้โดยการที่ผู้สอนสามารถเข้าไปดูการลงบันทึกเข้าเรียนของผู้เรียนแต่ละคนว่าได้เข้ามาอ่านบทเรียนตามที่กำหนดไว้หรือไม่ รวมถึงการส่งงานและการสอบซึ่งสามารถทำได้โดยทางอีเมลเช่นกัน นอกจากนี้

ลักษณะนี้แล้ว หากเป็นการเรียนในชั้นเรียนปกติจะมีการใช้เว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาบทเรียนมาใช้เป็นส่วนหนึ่งในวิชานั้น หรือใช้เป็นกิจกรรมการเรียนในวิชาโดยที่ผู้สอนและผู้เรียนอาจร่วมกันค้นคว้าเว็บไซต์ต่าง ๆ มาใช้ประกอบการเรียน และมีการสื่อสารกันด้วยอีเมลเพื่อปรึกษาการเรียนร่วมกัน

1.2) การสอนบนเว็บในการศึกษาทางไกล เป็นการสอนในรูปแบบ “มหาวิทยาลัยเสมือน” โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปยังสถานศึกษา แต่สามารถเรียนในเวลาที่เหมาะสมไม่ว่าจะอยู่ที่ไหนในโลก ทำให้ไม่ต้องเสียเวลาและประหยัดเงินในการเดินทาง นับตั้งแต่การลงทะเบียนเรียน เพื่อขอรหัสบันทึกเข้าเรียน การเรียนต่อเนื่องจากหลักสูตรจากเว็บไซต์อื่น ๆ ที่กำหนด รวมถึงการค้นคว้าเพิ่มเติมในเว็บไซต์ต่าง ๆ โดยผู้เรียนเอง การทำกิจกรรมหรือส่งงานที่ได้รับมอบหมายจะส่งได้โดยทางอีเมลและแนบแฟ้มงานติดไปด้วย หรือส่งงานทางไปรษณีย์ โทรศัพท์ และบนเว็บโดยไม่มีการพบหน้ากัน ผู้สอนสามารถประเมินผลโดยการบันทึกการเข้าเรียนของผู้เรียน รวมถึงการสอบซึ่งทำผ่านอีเมลหรือจากเว็บไซต์ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น

## 2) องค์ประกอบของการสอนบนเว็บ

องค์ประกอบของการสอนบนเว็บจะมีหลายประการ ซึ่งอาจใช้เพียงอย่างเดียวหนึ่งหรือทั้งหมดในการสอนก็ได้ ดังนี้

2.1) ข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นการเสนอเนื้อหาตัวอักษร ภาพกราฟิกอย่างง่าย ๆ และเสียงในลักษณะไม่เรียงลำดับกันเป็นเส้นตรงในสภาพแวดล้อมของเว็บนี้ การใช้ข้อความหลายมิติจะให้ผู้คลิกในส่วนที่เป็น “จุดพร้อมโยง” (Hot spot) ซึ่งก็คือ “จุดเชื่อมโยงหลายมิติ” (hyperlink) นั่นเองโดยอาจเป็นภาพหรือข้อความสีขีดเส้นใต้ เพื่อเข้าถึงแฟ้มที่เชื่อมโยงกับจุดพร้อมโยงกับจุดพร้อมโยงกับจุดพร้อมโยงนั้น แฟ้มนี้อาจอยู่ในเอกสารเดียวกัน หรือเชื่อมโยงกับเอกสารอื่น ๆ ที่อยู่ในที่ห่างไกลได้ การใช้เว็บเพจที่บรรจุข้อความหลายมิติจะช่วยให้ผู้เรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะปานกลางสามารถบรรจุลงเนื้อหาได้โดยง่าย เนื่องจากไม่ต้องใช้โปรแกรมช่วยอื่น ๆ ร่วมด้วย

2.2) สื่อหลายมิติ (Hypermedia) ซึ่งเป็นพัฒนาการของข้อความหลายมิติ (Hypertext) เป็นวิธีการในการรวบรวมและเสนอข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว และเสียง การใช้สื่อหลายมิติในเว็บเพจบางครั้งอาจทำให้เรียนที่มีเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีสมรรถนะปานกลาง ไม่สามารถใช้งานได้สะดวกเนื่องจากอาจมีภาพกราฟิกที่มีขนาดใหญ่ มีภาพเคลื่อนไหวและเสียงที่ต้องใช้โปรแกรมช่วยเช่น Java applet และ Real player ซึ่งใช้กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำสูงและการประมวลผลเร็วเท่านั้น

2.3) การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วย (Computer – assisted instruction : CAI) และการอบรมใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน (Computer – based Training : CBT) หรือเรียกรวมกันโดยทั่วไปว่า “คอมพิวเตอร์ช่วยสอน” นับเป็นระบบพื้นฐานสำคัญอย่างหนึ่งของการสอนเว็บ ทั้งนี้เนื่องจากโดยทั่วไปแล้วการสอนใช้คอมพิวเตอร์ช่วยจะมีกิจกรรมที่เสนอในเวลาจริง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมีการโต้ตอบกับโปรแกรมบทเรียนได้ กิจกรรมนี้อาจอยู่ในลักษณะของคำถาม การทดสอบ เกม การทบทวน เป็นต้น

2.4) การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ (Computer – Mediated Communication : CMC) เป็นวิธีการที่ข้อมูลหรือข้อมูลถูกส่งหรือได้รับทางคอมพิวเตอร์การใช้อินเทอร์เน็ตจะทำให้สามารถใช้สมรรถนะทางด้านนี้ได้อย่างหลากหลาย เพื่อจุดประสงค์ด้านการเรียนการสอน เช่น การใช้อีเมล และประชุมทางไกลที่ผู้เรียนและผู้สอนสามารถสื่อสารกันได้ทันที รวมถึงการสื่อสารกันระหว่างผู้เรียนกันเองด้วย

นอกจากนี้ยังมีการใช้การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์เพื่อกิจกรรมการเรียนอื่น ๆ อีก อาทิเช่น การตอบสนองของเว็บไซต์ที่ผู้เรียนสร้างขึ้น หรือการให้คำแนะนำต่อผลของการจำลอง หรือกิจกรรมการฝึกอบรมใช้เว็บเป็นฐาน และในบางโปรแกรมยังสามารถให้ผู้สอนเข้าดูการบันทึกเปิด การเข้าเรียนของผู้เรียนได้เข้าไปยังแฟ้มหรือเว็บไซต์ใดบ้าง เพื่อสามารถรวบรวมข้อมูลการเข้าเรียน และการศึกษาบทเรียนของแต่ละคนได้

### 3) ข้อดีของการสอนบนเว็บ

3.1) ขยายขอบเขตของการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกหนทุกแห่งจากห้องเรียนปกติไปยังบ้านและที่ทำงานทำให้ไม่เสียเวลาในการเดินทาง

3.2) ขยายโอกาสทางการศึกษาให้ผู้เรียนรอบโลกในสถานที่ต่าง ๆ ที่ร่วมมือกันได้มีโอกาสได้เรียนรู้พร้อมกัน

3.3) ผู้เรียนควบคุมการเรียนตามความต้องการและความสามารถของตน

3.4) การสื่อสารโดยใช้อีเมล กระดานข่าว การพูดคุยสด ฯลฯ ทำให้การเรียนรู้อิชีวิตชีวามากขึ้นกว่าเดิม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันในการเรียน

3.5) กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม และก่อให้เกิดการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งที่จริงแล้วการเรียนแบบร่วมมือสามารถขยายขอบเขตจากห้องเรียนหนึ่งไปยังห้องเรียนอื่น ๆ ได้โดยการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต

3.6) การเรียนด้วยสื่อหลายมิติทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามความสะดวกโดยไม่ต้องเรียงตามลำดับกัน

3.7) การสอนบนเว็บเป็นวิธีการที่ดีเยี่ยมในการให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ของสถานการณ์จำลอง ทั้งนี้เพราะสามารถใช้กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว ภาพสามมิติ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงได้

3.8) ข้อมูลของหลักสูตรและเนื้อหาวิชาสามารถหาได้โดยง่าย

3.9) การเรียนการสอนมีให้เลือกทั้งแบบประสานเวลา คือเรียนแบบพบกับผู้สอนเพื่อปรึกษาหรือถามปัญหาในเวลาเดียวกัน และแบบไม่ประสานเวลา คือเรียนจากเนื้อหาในเว็บเพจและติดต่อผู้สอนทางอีเมล

#### 4) ข้อจำกัดการสอนบนเว็บ

4.1) ในการศึกษาทางไกล ผู้สอนและผู้เรียนอาจไม่ได้พบหน้ากันเลย รวมทั้งการพบกันระหว่างผู้เรียนคนอื่น ๆ ด้วย วิธีการนี้อาจทำให้ผู้เรียนบางคนรู้สึกอึดอัดและไม่สะดวกในการเรียน

4.2) เพื่อให้ได้ประโยชน์ในการสอนมากที่สุด ผู้สอนจำเป็นต้องใช้เวลามากในการเตรียมการสอนทั้งในด้านเนื้อหา การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์ และในส่วนของผู้เรียนก็จำเป็นต้องเรียนรู้การใช้โปรแกรมและคอมพิวเตอร์เช่นกัน

4.3) การถามและตอบปัญหาในบางครั้งไม่เกิดขึ้นในทันที อาจทำให้เกิดความไม่เข้าใจอย่างท้อแท้ได้

4.4) ผู้สอนไม่สามารถควบคุมการเรียนรู้ได้เหมือนชั้นเรียนปกติ

4.5) ผู้เรียนต้องรู้จักควบคุมตัวเองในการเรียนได้อย่างดี การเรียนจึงจะประสบความสำเร็จ

#### 5) แนวทางการจัดการเรียนรู้

การสอนบนเว็บสามารถใช้ได้กับทุกสาขาวิชา โดยอาจใช้เป็นเว็บเพื่อสอนวิชานั้นทั้งหมด หรือเพื่อใช้ประกอบเนื้อหาวิชาได้ ซึ่ง Parson (1999) ได้แบ่งการสอนบนเว็บเป็น 3 รูปแบบดังนี้

5.1) วิชาเอกเทศ (Stand – Alone Course หรือ Web Based Course) เป็นวิชาที่เนื้อหาและทรัพยากรทั้งหมดจะมีการนำเสนอบนเว็บ รวมถึงการสื่อสารกันเกือบทั้งหมดระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนจะผ่านทางคอมพิวเตอร์ การใช้รูปแบบนี้สามารถใช้ได้กับวิชาที่ผู้เรียนนั่งเรียนอยู่ในสถาบันการศึกษาและส่วนมากแล้วจะใช้ในการศึกษาทางไกลโดยผู้เรียนจะลงทะเบียนเรียนและมีการโต้ตอบกับผู้สอนและผู้เรียนร่วมชั้นคนอื่น ๆ ผ่านทางการสื่อสารบนอินเทอร์เน็ต ด้วยวิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนในทุกส่วนของโลกสามารถเรียนร่วมกันได้โดยไม่มีขีดจำกัดในเรื่องของสถานที่และเวลา

5.2) การใช้เว็บเสริม (Web Supported Course) เป็นการที่ผู้สอนและผู้เรียนจะพบกันในการศึกษา แต่ทรัพยากรหลาย ๆ อย่าง เช่น การอ่านเนื้อที่เกี่ยวกับบทเรียน และข้อมูลเสริมจะอ่านจากเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยการที่ผู้สอนกำหนดมาให้หรือที่ผู้เรียนหาเพิ่มเติม ส่วนการทำงานที่สั่ง การทำกิจกรรมและการติดต่อสื่อสารจะทำกันบนเว็บเช่นกัน

5.3) ทรัพยากรการสอนบนเว็บ (Web Pedagogica Resources) เป็นการนำเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชามาใช้เป็นส่วนหนึ่งของวิชานั้น หรือใช้เป็นกิจกรรมการสอนของวิชา ทรัพยากรเหล่านี้จะอยู่ในหลากหลายรูปแบบ เช่น ข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียง การติดต่อระหว่างผู้เรียนกับเว็บไซต์ เป็นต้น โดยจะดูได้จากเว็บไซต์ต่าง ๆ

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยเว็บช่วยสอน (Web-based instruction) หรือการสอนบนเว็บนั้น มีการสอนอย่างแพร่หลาย และหลายรูปแบบ เช่น สอนแบบในระบบโรงเรียน หรือสอนทางไกล เป็นต้น ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีคือ ข้อความหลายมิติ สื่อหลายมิติ การสอนโดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน การสื่อสารผ่านคอมพิวเตอร์ ฯลฯ โดยมีข้อดีคือ ขยายขอบเขตการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ทุกหนทุกแห่ง ส่งเสริมกระตุ้นให้เกิดการสื่อสาร และเข้าใจง่ายเพราะมีการใช้สื่อหลายมิติ รวมถึงสามารถเรียนรู้ในช่วงเวลาแบบประสานเวลาหรือไม่ประสานเวลาก็ได้ แต่ก็มีข้อจำกัดคือผู้สอนอาจไม่สามารถควบคุมการเรียนการสอนได้เสมือนห้องเรียนปกติและผู้เรียนต้องควบคุมตนเองในการเรียนรู้เป็นอย่างดีจึงจะประสบความสำเร็จ

### 3. การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML

#### 3.1 ความเป็นมาของภาษา HTML

เยาวภา สงวนวรรณ และวิทยา สงวนวรรณ (2540, pp. 1-7) ได้กล่าวถึงความเป็นมาของภาษา HTML ว่าเป็นภาษาที่ใช้ในการพัฒนาเว็บเพจ ย่อมาจาก Hyper Text Markup Language เป็นภาษาที่ทำให้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) ต่าง ๆ สามารถแปลงคำสั่งและแสดงผลเป็นรูปภาพ เสียง หรือข้อมูล โดยมีเว็บเบราว์เซอร์มากมายหลายชนิดที่สามารถอ่านหรือเข้าใจภาษา HTML ซึ่งเป็นข้อความ (Text) ที่เป็นรหัสแอสกี (ASCII) ธรรมดา ๆ กับรหัสที่อยู่ในเครื่องหมายแท็ก < > และมีนามสกุลไฟล์เป็น .html โดยเมื่อเปิดเว็บเบราว์เซอร์จะไม่สามารถพบรหัสเหล่านี้ได้เลยบนจอภาพ แต่รหัสเหล่านี้จะเป็นคำสั่งที่บอกเว็บเบราว์เซอร์ว่า รูปแบบของข้อความเป็นอย่างใด ตัวหนา หรือหัวข้อต่าง ๆ จะต้องมีกรโหลดรูปภาพกราฟิกหรือไม่ รวมไปถึงการสร้างจุดเชื่อมโยงหรือลิงค์ (Link) ที่เชื่อมโยงต่อไปยังเว็บเพจอื่น ๆ โดยภาษา HTML เกิดมาจากโครงการพัฒนาระบบ Hypertext Document ในปี ค.ศ.1990 ของนาย Tim Berners-Lee เพื่อใช้กับชุมชนออนไลน์ CERN (Conseil Europeen pour la Recherche Nucleaire) โดยตั้งชื่อโครงการว่า



World Wide Web ซึ่งเป็นที่มาของบริการ www ในปัจจุบัน การพัฒนาภาษา HTML ในปี 1993 โดยนำคำสั่งพื้นฐานที่เรียกว่าแท็ก (Tag) มาจากภาษา SGML (Standard Generalized Markup Language) และได้เพิ่มคำสั่งที่จำเป็นขึ้นมา 1 คำสั่งเพื่อให้สามารถเชื่อมโยง(Link) ระหว่างเอกสารที่สร้างขึ้นมานั้นคือ แท็กเอ <a> หลังจากนั้นภาษา HTML ก็ถูกนำไปใช้อย่างแพร่หลายมากขึ้นและมีการพัฒนาเพื่อขยายความสามารถโดยกลุ่มคนต่าง ๆ ทำให้เกิดความหลากหลายในการใช้งานขึ้น เพราะไม่มีการกำหนดมาตรฐานของภาษาไว้ ดังนั้นในปี ค.ศ. 1993 จึงได้เกิดภาษา HTML 1.0 ขึ้น โดยมีสาระสำคัญคือแม้ภาษา HTML จะไม่ใช่มาตรฐานเดียวกัน แต่จะต้องไม่ทำให้การอ่านเอกสารเหล่านั้นอ่านไม่ได้

สุรินทร์ เพียงไธสง (2559, p. 41) กล่าวถึงความเป็นมาของภาษา HTML ว่าโครงสร้างของเว็บเพจนั้นจะกำหนดด้วยภาษา HTML เป็นหลัก HTML (Hyper Text Markup Language) เป็นภาษาในการกำหนดโครงร่างของเอกสารเว็บเพจ โดย HTML เป็นภาษาประเภทการกำหนดสัญลักษณ์ (Markup Language) ในรูปแบบแท็ก เช่น <html>, <head>, <body>, เป็นต้น ทั้งนี้ ภาษา HTML นั้นได้รับการพัฒนาหลากหลายเวอร์ชัน จนถึงเวอร์ชันปัจจุบัน โดย HTML ถูกสร้างมาพร้อมเว็บ โดยปรากฏในต้นทศวรรษ 90 ต่อมาปี 1995 พัฒนาเป็น HTML 2.0 และพัฒนาเป็น HTML 3.0 ในราวปี ค.ศ. 1997 เมื่อถึงปลายปีเดียวกันนั้นก็ประกาศใช้ HTML 4.0 อย่างเป็นทางการจาก W3C ซึ่งถือว่าเป็นองค์กรที่ทำหน้าที่ดูแลมาตรฐานของอินเทอร์เน็ต โดย W3C ประกาศใช้ HTML 4.01 ในปี ค.ศ.1999 โดยที่ HTML 4.01 ถูกใช้ในการสร้างเว็บมาเป็นเวลายาวนาน และได้มีการพัฒนาส่วนเสริม (Extension and Plug-in) เข้ามาช่วยเป็นการเสริมความสามารถให้กับเบราว์เซอร์เพื่อรองรับเทคโนโลยีใหม่ ๆ รวมถึงการใช้ CSS เพื่อปรับแต่งหน้าตาเว็บเพจ หรือ JavaScript หากต้องการเพิ่มลูกเล่นให้โต้ตอบกับผู้ใช้ได้มากขึ้น จนกระทั่งปี 2557 องค์กรกลางที่ดูแลมาตรฐานอินเทอร์เน็ต W3C (World Wide Web Consortium) ได้ประกาศใช้งาน HTML5 อย่างเป็นทางการซึ่งทั่วโลกให้การตอบรับเป็นอย่างดีมีเว็บไซต์จำนวนมากเปลี่ยนไปใช้งาน HTML5 แทนเวอร์ชันเดิม และที่สำคัญ HTML5 ได้รับการสนับสนุนจากนักพัฒนาเว็บและเบราว์เซอร์หลายแห่ง โดยเฉพาะเบราว์เซอร์หลัก ๆ เช่น Safari, Google Chrome, Mozilla Firefox และ Opera

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2559, pp. 47-48) กล่าวเพิ่มเติมถึงภาษา HTML ว่าย่อมาจาก Hyper Text Markup Language โดยที่คำว่า HyperText คือเทคโนโลยีที่ช่วยให้เกิดการเชื่อมโยงบนเว็บ ซึ่งปกติการเยี่ยมชมหน้าเว็บใด ๆ ก็ตามย่อมมีแนวโน้มในการเชื่อมโยงไปยังทรัพยากรอื่น ๆ ที่ต้องการเสมอ ทั้งนี้ในการเชื่อมโยงดังกล่าวจะใช้ URL (Uniform Resource Locator) เพื่อลิงค์ไปยังเอกสารนั้น ๆ โดย URL จะเป็นชื่อของเว็บไซต์หรือเว็บเพจ ในส่วนของ Markup Language ก็จะถูก

นำมาใช้เพื่อจัดรูปแบบและโครงสร้างในเอกสาร โดยมีแท็ก(Tag) เป็นคำสั่งที่ใช้กำหนดรูปแบบการแสดงผลของข้อความ แท็กจะเขียนอยู่ภายใต้เครื่องหมาย <>

สรุปได้ว่า ภาษา HTML ย่อมาจากคำว่า Hyper Text Markup Language โดยเป็นรหัสแอสกีที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงบนเว็บไซต์ สามารถเขียนได้บนเครื่องมือประเภท Text Editor ทั่วไป และแสดงผลได้บนเว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เพียงแค่บันทึกไฟล์ที่ลงท้ายด้วย .html มีการพัฒนาตั้งแต่เวอร์ชันแรกจนถึงปัจจุบันคือเวอร์ชัน 5.0

### 3.2 เครื่องมือในการสร้าง HTML

คณิตา สาโສະ (2555, pp. 29-30) เครื่องมือที่จำเป็นในการสร้าง HTML มีอยู่ 2 เครื่องมือ คือ

1) Text Editor เป็นตัวช่วยให้เราป้อนสิ่งต่าง ๆ ที่ต้องการแล้วแสดงผลบนจอภาพออกมา สิ่งป้อนเข้าไปประกอบด้วยข้อความต่าง ๆ ที่เป็นรูปแบบคำสั่ง ข้อความที่ต้องการให้แสดงบนหน้าจอ ชื่อไฟล์รูปภาพที่ต้องการให้แสดงผล เป็นต้น จากที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่าสิ่งที่ป้อนเข้าไปในเอกสาร HTML ล้วนเป็นข้อความที่ประกอบด้วยตัวอักษร ดังนั้นเราจึงสามารถใช้ Text Editor ใด เป็นตัวสร้างเอกสาร HTML ก็ได้ เช่น QEdit, Notepad เป็นต้น รวมถึงการใช้โปรแกรมจำพวก Word Processor และเมื่อสร้างเสร็จแล้วให้บันทึกไฟล์โดยให้มีชนิดเป็น HTML

2) Web Browsers ทำหน้าที่ในการเรียกเอกสาร HTML ออกมาแสดงผลบนจอภาพตามรูปแบบของคำสั่งที่กำหนดในเอกสารนั้น ๆ เปรียบเสมือนคอมไพเลอร์ (Compiler) คอยแปลชุดคำสั่งจากโปรแกรมที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ตามต้องการ ซึ่งสามารถเลือกใช้โปรแกรมเบราว์เซอร์ตัวใดก็ได้ การใช้เบราว์เซอร์แต่ละตัวจะมีข้อแตกต่างกันตามการสนับสนุนของแท็กต่าง ๆ ในส่วนที่พัฒนาขึ้นมาเองแต่จะรองรับแท็กมาตรฐานทั่วไปได้

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์ (2559, pp. 57-63) ได้กล่าวถึงเครื่องมือในการสร้างเว็บว่าปัจจุบันมีทางเลือกมากมายในการใช้โปรแกรมที่นำมาเขียนโค้ดคำสั่ง HTML โดยเครื่องมือเหล่านี้ ช่วยสร้างความสะดวกแก่นักพัฒนาเว็บไซต์อย่างมาก แม้กระทั่งคำสั่งการทำงานที่ไม่ต้องเขียนโค้ดคำสั่งเอง โดยต่อไปจะนำเสนอเครื่องมือในการพัฒนาเว็บไซต์ ดังนี้

#### 1) เครื่องมือในการสร้างเว็บไซต์

1.1) Notepad เป็นโปรแกรมเอดิเตอร์พื้นฐาน จัดเป็นเครื่องมือในการสร้างเว็บอย่างง่าย ที่นักพัฒนาเว็บสามารถเขียนชุดคำสั่ง HTML ผ่านเอดิเตอร์นี้ และโดยปกติโปรแกรม Notepad จะผนวกอยู่ในระบบปฏิบัติการ Windows มาให้อยู่แล้ว

1.2) Gedit เป็นโปรแกรมช่วยในการเขียนโค้ดคำสั่ง HTML ได้ง่ายขึ้น ด้วยป้ายสีหรือแสดงไฮไลต์ให้กับแท็กคำสั่ง ทำให้นักพัฒนาสามารถแยกแยะคำสั่งและข้อความต่าง ๆ ได้ชัดเจนขึ้น

1.3) Programmer's Notepad เป็นโปรแกรมที่น่าสนใจนำมาใช้เพื่อการเขียนโปรแกรมใด ๆ ก็ได้ นอกจากมีไฮไลต์แท็กคำสั่งต่าง ๆ แล้ว ยังช่วยจัดโครงสร้างย่อหน้าพร้อมแท็กปิดคำสั่งในรูปแบบของ Nested รวมถึงการบอกใบ้คำสั่ง (Code Hints)

1.4) WYSIWYG Editor เป็นเครื่องมือสร้างเว็บเพจที่ได้รับความนิยมโปรแกรมหนึ่ง ที่ช่วยให้นักพัฒนาเว็บสามารถสร้างเว็บเพจได้อย่างรวดเร็วด้วยการจัดเตรียมเท็มเพลตมากมายให้เลือกใช้

1.5) Dreamweaver จัดเป็นเครื่องมือในการสร้างเว็บไซต์ที่ได้รับความนิยมสูงมาก สามารถนำมาใช้เพื่อสร้างเว็บได้รวดเร็ว สวยงาม และเป็นโปรแกรมที่นักพัฒนามานิยมใช้เพื่อจัดการกับการสร้างเว็บไซต์มากที่สุด โดยมีทั้งเวอร์ชันวินโดวส์ และ แมคโอเอส

## 2) เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser)

หลังจากสร้างเว็บเพจก็ต้องสั่งแสดงผลหน้าเว็บบนโปรแกรมเบราว์เซอร์ ซึ่งเบราว์เซอร์ก็คือโปรแกรมในการท่องเว็บ นักออกแบบหรือนักพัฒนาเว็บควรติดตั้งโปรแกรมเบราว์เซอร์ที่ทันสมัยไว้ในเครื่องเพื่อรองรับหรือสนับสนุนคุณลักษณะของเทคโนโลยีใหม่ ๆ สำหรับเบราว์เซอร์ที่นิยมเช่น Mozilla Firefox , Google Chrome และ Safari เป็นต้น แต่อย่างไรก็ตามอย่างที่ทราบมา มาตรฐาน HTML ไม่ใช่ข้อบังคับ แต่เป็นข้อเสนอแนะ ผู้ผลิตโปรแกรมเบราว์เซอร์จากค่ายต่างๆ จึงมีอิสระในการตีความและนำชุดคำสั่งไปใช้ลักษณะใด ๆ ดังนั้นเว็บเพจที่แสดงผลอยู่นั้น อาจดูสวยงามบนเบราว์เซอร์บางอย่าง และดูแปลกเมื่อเปิดด้วยเบราว์เซอร์อีกอย่าง ดังนั้นบางเว็บไซต์มีการระบุข้อความโดยชัดเจนว่า เว็บไซต์จะแสดงผลได้ดีเมื่อเปิดด้วยเบราว์เซอร์ใด

สรุปเครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML มี 2 ส่วนคือ ส่วนที่ใช้สร้างคือส่วนของโปรแกรมในการใช้เขียนขึ้นอาจเป็น Text Editor ทั่วไปง่าย ๆ หรือโปรแกรมสำหรับสร้างเว็บไซต์โดยเฉพาะก็ได้ เช่น Notepad, Adobe Dreamweaver เป็นต้น และส่วนที่ใช้ในการแสดงผลคือ เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เช่น Google Chrome , Mozilla Firefox เป็นต้น

### 3.3 คุณลักษณะใหม่ใน HTML5

สิทธิชัย ประสานวงศ์ (2559, pp. 28-29) กล่าวถึงคุณลักษณะใหม่ใน HTML5 ไว้ว่า HTML5 ถูกพัฒนาโดย Apple, Mozilla Foundation และ Opera Software โดยต่างคนต่างพัฒนาแต่รู้จักกันดีในนาม Web HyperText Application Technology Working Group (WHATWG) ภายหลัง W3C ได้นำเอกสารการพัฒนาของ WHATWG มาเริ่มกำหนดขึ้นเป็นข้อกำหนดของ HTML

(HTML Specification) โดย HTML5 ไม่เพียงแต่เป็นภาษา HTML อีกภาษาหนึ่งแต่ถูกใช้ในบริบทของ Web Applications เป็นภาษาที่ได้รับการปรับโฉมของ HTML ขึ้นใหม่อย่างสมบูรณ์ด้วยการเพิ่มความสามารถใหม่ ๆ แต่ยังคงเก็บข้อมูลสำคัญทั้งหมดใน HTML4 ไว้เพื่อให้ใช้ได้กับทุกเบราว์เซอร์รุ่นก่อน ยิ่งไปกว่านั้น HTML5 ยังใช้รูปแบบคำสั่งที่เข้ากันได้ทั้ง HTML และ XHTML แต่ในช่วงเวลาที่ผ่านมามีเว็บเบราว์เซอร์รุ่นเก่า ๆ ยังคงถูกใช้กันอยู่ ทำให้การรองรับของ HTML5 อาจเกิดปัญหา จึงต้องมีการเปิดบริการทดสอบ HTML5 Test เพื่อตรวจสอบการรองรับของเบราว์เซอร์ โดยที่ HTML5 เน้นให้ความสำคัญไม่ใช่เพียงแค่โครงสร้างและองค์ประกอบที่เป็นสื่อผสมหรือมัลติมีเดีย (Multimedia) เท่านั้น แต่ยังรวมถึง Application Programming Interface(APIs) ซึ่งช่วยให้ผู้พัฒนาเว็บที่พอจะมีความรู้การเขียนโปรแกรมสามารถพัฒนาโปรแกรมให้กับเว็บไซต์ของตนเองได้อีกด้วย โดยมีความสามารถเด่น ๆ ดังเช่น

1) Audio/Video Support รองรับมัลติมีเดียได้อย่างเต็มรูปแบบหรือสมบูรณ์มากขึ้นโดยได้เพิ่มคำสั่งสำหรับการแสดงภาพและเสียงโดยตรง

2) New Form Input ในการสร้างฟอร์มได้เพิ่มการรับข้อมูลชนิดใหม่ ๆ เข้ามามากมายเพื่อรับข้อมูลรูปแบบนั้น ๆ โดยตรง เช่น email, number, datetime เป็นต้น นอกจากนี้ช่วยให้เรารับข้อมูลได้ถูกต้องแล้วยังลดขั้นตอนการเขียนสคริปต์ พวก JavaScript หรือ PHP เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วย

3) Semantic Markup Page Layout เป็นองค์ประกอบเชิงความหมาย (Semantic Element) ช่วยจัดหน้าแบบแบ่งส่วนได้โดยง่ายเช่น <header>, <nav>, <article>, <section>, <aside> และ <footer>

4) Canvas Graphics ช่วยให้เราวาดรูปภาพในรูปแบบต่าง ๆ ตามที่เราต้องการบนหน้าเว็บเพจได้ง่ายและสะดวกขึ้น

5) Drag & Drop ใน HTML5 นั้นรองรับการใช้เมาส์ในการลากแล้ววางวัตถุบนหน้าเว็บ (Drag & Drop) โดยใช้คำสั่งจาวาสคริปต์ (JavaScript) ควบคุมกระบวนการ

6) Web Storage เป็นกลไกการจัดเก็บข้อมูลในฝั่งเบราว์เซอร์แบบใหม่ ซึ่งจัดเก็บข้อมูลแบบซบซ้อนได้ดีกว่าเดิมที่จัดเก็บแบบคุกกี้

คุณลักษณะใหม่ใน HTML5 โดย สุรินทร์ เพียงไรสง (2559, p. 42) ได้กล่าวว่า HTML ได้เพิ่มคุณลักษณะใหม่ ๆ เข้ามาหลายประการ ขณะเดียวกันก็มีการยกเลิกรูปแบบการใช้งานเดิมในบางส่วนด้วยเช่นกัน โดยสิ่งที่เพิ่มเข้ามาใน HTML มีดังนี้

1) Audio/Video Support สามารถรองรับมัลติมีเดียได้เต็มรูปแบบโดยเพิ่มแท็กสำหรับภาพและเสียงโดยตรง

2) New Format Input ใน HTML5 ได้เพิ่ม input ใหม่ ๆ เข้ามามากมายเพื่อรับข้อมูลรูปแบบนั้น ๆ โดยตรง เช่น E-mail, Number, URL, Datetime เป็นต้น นอกจากนี้ยังช่วยให้ได้รับข้อมูลที่ถูกต้องแล้วยังลดเวลาการเขียนสคริปต์อีกด้วย

3) Semantic Markup Page Layout เป็นกลุ่มแท็กที่ใช้ในการจัดโครงสร้างของเพจที่สื่อความหมายของส่วนต่างๆ โดยตรง

4) Canvas Graphics จะช่วยให้วาดกราฟิกรูปแบบต่าง ๆ บนเว็บเพจได้

5) Drag & Drop ใน HTML5 รองรับการลากวาง อีอบเจ็กต์บนหน้าเพจโดยคำสั่ง JavaScript จะควบคุมการทำงาน

6) Web Storage เป็นกลไกการจัดเก็บข้อมูลทางฝั่งเบราว์เซอร์แบบใหม่ซึ่งสามารถจัดเก็บแบบซับซ้อนได้ดีกว่าเดิมแบบคุกกี้

7) Geolocation เป็นการหาค่าละติจูดและลองจิจูดเพื่อระบุตำแหน่งบนพื้นโลก โดยมีแท็กที่ถูกยกเลิกและไม่รองรับบน HTML5 ดังนี้

<acronym>   <applet>   <basefont>   <big>   <center>   <dir>  
<font>   <frame>   <frameset>   <noframes>   <strike>   <tt>

โดยมีบางแท็กที่มีการเปลี่ยนแปลงการกำหนดค่าแอตทริบิวต์ (Attribute) และถึงแม้ว่าบางแท็กจะถูกยกเลิกใน HTML5 แต่เบราว์เซอร์ (Web Browser) อาจยังรองรับการใช้งานแท็กนั้นอยู่ และแสดงผลได้ตามปกติ แต่ผู้ออกแบบก็ควรปรับให้สอดคล้องกับ HTML5 เพราะอนาคตเบราว์เซอร์มีการปรับปรุงรุ่นใหม่ ๆ จะส่งผลให้เว็บไซต์ไม่สามารถใช้งานได้

สรุปได้ว่า HTML5 นั้นมีการเปลี่ยนแปลงบางแท็กที่ยกเลิกการใช้งานและเพิ่มบางแท็กขึ้นมา เพื่อปรับโฉมและเพิ่มความสามารถใหม่โดยค่านึงว่า HTML4 จะต้องสามารถทำงานได้บนเบราว์เซอร์เดิมอยู่ด้วย และปรับเพื่อช่วย HTML5 ให้รองรับมัลติมีเดียเต็มรูปแบบ ปรับรูปแบบต่าง ๆ ให้ทันสมัยขึ้นและมีการรับเข้าข้อมูลที่ถูกต้องมากขึ้นอีกด้วย

#### 4. การประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรม

กระทรวงศึกษาธิการ (2557, pp. 88-91) ได้กล่าวไว้ในแนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กล่าวถึงการประเมินไว้ว่า การประเมิน (Assessment) หมายถึง กระบวนการเก็บข้อมูล ตีความ บันทึก และใช้ข้อมูลเกี่ยวกับคำตอบของผู้เรียน ที่ทำในภาระงาน ชิ้นงาน ว่าผู้เรียนเรียนรู้อะไร สามารถทำอะไรได้ และจะทำต่อไปอย่างไรด้วยวิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย โดยมีจุดมุ่งหมาย 3 ประการสำคัญ คือ

เพื่อรู้จักผู้เรียน เพื่อประเมินวิธีเรียนของผู้เรียนและเพื่อประเมินพัฒนาการของผู้เรียน ซึ่งได้กล่าวถึงประเด็นสำคัญในการประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) ว่าเป็นวิธีการประเมินงานหรือกิจกรรมที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติงานเพื่อให้ทราบถึงผลการพัฒนาของผู้เรียน การประเมินลักษณะนี้ ผู้สอนต้องเตรียมสิ่งสำคัญ 2 ประการ คือ

1) ภาระงาน (Tasks) หรือ กิจกรรม ที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ เช่น การทำโครงการ/โครงการงาน การสำรวจ การนำเสนอ การสร้างแบบจำลอง การท่องปากเปล่า การสาธิต การทดลอง การจัดนิทรรศการ การแสดงละคร เป็นต้น

2) เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Scoring Rubrics) การประเมินการปฏิบัติ อาจปรับเปลี่ยนไปตามลักษณะงานหรือประเภทของกิจกรรม ดังเช่น ภาระงานที่เน้นขั้นตอนการปฏิบัติ และผลงานผู้สอนต้องสังเกตและประเมินวิธีการทำงานเป็นขั้นตอนและผลงานของผู้เรียน ส่วนภาระงานกิจกรรมเน้นลักษณะนิสัย ผู้สอนต้องประเมินด้วยวิธีสังเกต จดบันทึกเหตุการณ์ที่เกี่ยวกับผู้เรียน ภาระงานที่มีลักษณะเป็นโครงการหรือโครงการงาน ต้องใช้เวลานานในการดำเนินการ ต้องมีการประเมินเป็นระยะ ๆ ตั้งแต่ก่อนดำเนินงาน ระหว่างดำเนินงาน และสิ้นสุดการดำเนินงาน ส่วนภาระงานที่เน้นผลผลิตมากกว่ากระบวนการขั้นตอนการทำงานก็ไปเน้นประเมินเฉพาะคุณภาพผลงาน โดยผู้สอนต้องสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ประกอบการประเมิน

การประเมินตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ถือเป็นการประเมินด้วยวิธีการที่หลากหลายดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เพื่อให้ผลการประเมินสะท้อนความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน จึงควรใช้การประเมินการปฏิบัติ (Performance Assessment) ร่วมกับการประเมินด้วยวิธีการอื่น ภาระงาน (Tasks) ควรสะท้อนภาพความเป็นจริงหรือใกล้เคียงกับชีวิตจริงมากกว่าการปฏิบัติกิจกรรมทั่วไป ดังนั้นผู้สอนจึงต้องออกแบบการจัดการเรียนรู้และการประเมินผลไปด้วยกัน รวมถึงกำหนดเกณฑ์การประเมิน (Rubrics) ให้สอดคล้องหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริง

เกณฑ์การประเมิน (Rubrics) หากเราต้องการประเมินภาระงานที่มีความซับซ้อน และต้องการรู้ว่าภาระงานนั้นดีเพียงพอแล้ว ต้องการประเมินทั้งความถูกต้องของเนื้อหาสาระ กระบวนการในการทำงาน ความสามารถในการสื่อสาร ฯลฯ เราต้องใช้เกณฑ์การประเมิน เพราะการประเมินเป็นแนวทางการให้คะแนนที่ประกอบด้วยเกณฑ์ด้านต่าง ๆ เพื่อใช้ประเมินค่าผลการปฏิบัติของผู้เรียนในภาระงาน/ชิ้นงานที่มีความซับซ้อน เกณฑ์เหล่านี้ คือ สิ่งสำคัญที่ผู้เรียนควรรู้และปฏิบัติได้ นอกจากนี้ยังมีระดับคุณภาพแต่ละเกณฑ์และคำอธิบายคุณภาพทุกระดับ ซึ่งเรียกว่าการสร้างเกณฑ์การประเมินแบบแยกประเด็น (Analytic Rubrics) เป็นรูปแบบที่ผู้สอนสามารถนำไปปรับใช้ได้ หรือหากผู้สอนต้องการประเมินแบบภาพรวม (Holistic Rubric) ก็สามารถทำได้เช่นต้องการประเมินการเขียนเรียงความ แต่ไม่ได้พิจารณาแยกแต่ละประเด็นว่าเขียนนำเรื่อง สรุปเรื่อง ผูกเรื่องแต่ละ

ประเด็นอย่างไร ก็สามารถพิจารณาเป็นภาพรวมในการให้คะแนนแบบรวม ๆ ได้เช่นกัน นอกจากนี้เกณฑ์การประเมินแบบนี้จะใช้เพื่อประเมินชิ้นงานหรือภาระงานแล้ว ยังสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสอนได้อย่างดี โดยผู้เรียนจะได้รู้ว่าผู้สอนคาดหวังอะไรบ้างจากชิ้นงานที่มอบหมาย หรือให้ผู้เรียนร่วมในการสร้างเกณฑ์ก็จะทำให้เกิดการมีส่วนร่วมและความรับผิดชอบ ผู้สอนที่ใช้เกณฑ์ประเมินเป็นประจำจะพูดตรงกันว่า เกณฑ์การประเมินให้ภาพที่ชัดเจนดีกว่าคำสั่ง และหากมีตัวอย่างชิ้นงานประกอบให้ผู้เรียนได้ช่วยกันพิจารณา อภิปรายโดยใช้เกณฑ์ที่ร่วมกันสร้างขึ้น จะยิ่งทำให้ผู้เรียนสามารถแยกได้ว่าชิ้นงานไหนดีมีคุณภาพ และคำว่าคุณภาพนั้นเป็นอย่างไร นอกจากนี้เกณฑ์การประเมินยังเป็นเครื่องมือสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ผู้สอนกับผู้ปกครองและผู้เรียนกับผู้ปกครอง การมีภาพความคาดหวังที่ชัดเจนจะช่วยให้ผู้สอนสามารถให้ข้อมูลย้อนกลับที่เป็นประโยชน์แก่ผู้เรียน และเป็นประเด็นสำหรับพูดคุยเพื่อการพัฒนาการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น

รูบรีคส์ (Rubrics) คือเครื่องมือการให้คะแนน ซึ่งประกอบไปด้วยเกณฑ์ด้านต่าง ๆ ที่ใช้พิจารณาชิ้นงานหรือการปฏิบัติ เช่น การประเมินงานเขียนจะพิจารณาจากวัตถุประสงค์ องค์ประกอบ รายละเอียด น้ำเสียงของการเขียน และกลวิธีการเขียน เป็นต้น อีกประการหนึ่ง คือ ระดับคุณภาพของเกณฑ์แต่ละด้าน ซึ่งมีตั้งแต่ระดับดีเยี่ยมจนถึงต้องปรับปรุง (Heidi Goodrich Andrade, 2007) หรืออีกความหมายหนึ่ง รูบรีคส์ถือเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ที่ใช้ประเมินการปฏิบัติซึ่งตรงข้ามกับแบบสำรวจรายการ (Checklists) โดยปกติจะเรียกว่าแนวทางการให้คะแนนแบบรูบรีค (Scoring Guides) ประกอบไปด้วยเกณฑ์การประเมินการปฏิบัติที่มีลักษณะเฉพาะ ใช้ในการประเมินการปฏิบัติงานของนักเรียน หรือประเมินผลผลิตซึ่งเป็นผลจากการปฏิบัติงาน (Craig A. Mertler, 2001) เช่นเดียวกับ Aida Mustapha (2016, pp. 53-68) ได้ทำการสร้างเกณฑ์การประเมินผลสำหรับวิชาเขียนโปรแกรม ออกเป็น 3 ด้านคือ การประเมินด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านทัศนคติ ไว้ดังนี้

ตารางที่ 1 เกณฑ์การประเมินผลสำหรับวิชาเขียนโปรแกรมของ Aida Mustapha et al.

ด้าน	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	ระดับคุณภาพ				
			1	2	3	4	5
ด้านความรู้	ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาและระบุความต้องการระบบข้อมูลป้อนเข้า และแสดงผลได้ถูกต้อง	ไม่สามารถระบุข้อมูลป้อนเข้า และแสดงผลได้เลย	สามารถระบุข้อมูลป้อนเข้า และแสดงผลได้ถูกต้อง 1 อัน	สามารถระบุข้อมูลป้อนเข้า และแสดงผลได้ถูกต้องบางอัน	สามารถระบุข้อมูลป้อนเข้า และแสดงผลได้ถูกต้องทั้งหมด	สามารถระบุข้อมูลป้อนเข้า และแสดงผลได้ถูกต้องทั้งหมด และจัดการกับการเปลี่ยนแปลงได้	
	ทำให้เห็นการออกแบบการแก้ปัญหา เขียน Flowchart หรือรหัสเทียมได้	ไม่สามารถสร้างได้	สร้างได้แต่ผิดพลาดในการใช้สัญลักษณ์	สร้างได้ถูกต้อง	สร้างได้ถูกต้องและใช้องค์ประกอบที่เหมาะสม	สร้างได้ถูกต้องใช้องค์ประกอบและสร้างเอกสารได้อย่างเหมาะสม	
ด้านทักษะ	ความสามารถในการกำหนดชนิดและโครงสร้างข้อมูล ใช้ตัวแปรชื่อ โครงสร้างข้อมูลได้อย่างเหมาะสม	ไม่สามารถระบุชนิดของข้อมูลที่ต้องการและโครงสร้างข้อมูลได้	สามารถระบุชนิดของข้อมูลที่ต้องการและโครงสร้างข้อมูลได้แต่ไม่ถูกต้องทั้งหมด	สามารถระบุชนิดของข้อมูลที่ต้องการและโครงสร้างข้อมูลได้ แต่ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง	สามารถระบุชนิดของข้อมูลที่ต้องการและโครงสร้างข้อมูลได้แต่ผลลัพธ์ถูกต้องเป็นบางส่วน	สามารถระบุชนิดของข้อมูลที่ต้องการและโครงสร้างข้อมูลได้และผลลัพธ์ถูกต้องทั้งหมด	
	ความสามารถในการใช้โครงสร้างควบคุมความใช้ตัวเลือก รายการให้เลือก ที่ต่อเนื่องกันและทำซ้ำได้ถูกต้อง	ไม่สามารถระบุโครงสร้างควบคุมความ ต้องการได้	ระบุโครงสร้างควบคุมความ ต้องการได้แต่ไม่ถูกต้องทั้งหมด	สามารถระบุโครงสร้างควบคุมความ ต้องการได้ แต่ผลลัพธ์ไม่ถูกต้อง	สามารถระบุโครงสร้างควบคุมความ ต้องการได้แต่ผลลัพธ์ถูกต้องเป็นบางส่วน	สามารถระบุโครงสร้างควบคุมความ ต้องการได้และผลลัพธ์ถูกต้องทั้งหมด	
	ความสามารถในการทำงานของโปรแกรม และแก้ไขปัญหา ปราศจากความผิดพลาดของโครงสร้างภาษา ตรรกะ และการทำงาน	โปรแกรมทำงานไม่ได้	โปรแกรมทำงานได้แต่มีตรรกะที่ผิดพลาด	โปรแกรมทำงานได้ถูกต้องและไม่มีตรรกะที่ผิดพลาด	โปรแกรมทำงานได้ ถูกต้อง ไม่มีตรรกะที่ผิดพลาด แต่แสดงผลไม่เป็นที่น่าพอใจ	โปรแกรมทำงานได้ ถูกต้อง ไม่มีตรรกะที่ผิดพลาด และแสดงผลได้อย่างน่าพอใจ	



ด้าน	หัวข้อหลัก	หัวข้อย่อย	ระดับคุณภาพ				
			1	2	3	4	5
ด้านทัศนคติ	ความสามารถในการทำงานของข้อมูลป้อนเข้าที่ผิดพลาด	ให้เหตุผลของข้อมูลป้อนเข้าที่ผิดพลาดและนอกเหนือจากที่โปรแกรมรับได้	โปรแกรมแสดงผลลัพธ์ที่ผิดพลาด	โปรแกรมแสดงที่ถูกต้อง แต่แสดงผลไม่ถูกต้อง และไม่มีการตรวจสอบข้อมูล นอกเหนือจากที่โปรแกรมรับได้	โปรแกรมแสดงข้อมูลที่ถูกต้อง แต่ไม่สามารถแสดงผลได้ถูกต้อง มีการตรวจสอบข้อมูล นอกเหนือจากที่โปรแกรมรับได้บ้างเล็กน้อย	โปรแกรมทำงานได้ดีและมีรายละเอียดระดับชัดเจนทั้งหมด มีการตรวจสอบข้อมูล นอกเหนือจากที่โปรแกรมรับได้บ้าง	โปรแกรมทำงานได้ดีมีรายละเอียดระดับชัดเจนทำการตรวจสอบข้อมูล นอกเหนือจากที่โปรแกรมรับได้ทั้งหมด
	สามารถสร้างโปรแกรมที่อ่านได้	มีการคอมเมนต์และอธิบาย	ไม่มีรายละเอียด	มีคอมเมนต์ง่าย ๆ ในโค้ด	มีเอกสารอย่างง่ายในการคอมเมนต์ และฝังไว้ในโค้ดส่วนบน	มีเอกสารอย่างง่ายในการคอมเมนต์ มีประโยชน์และทำให้เข้าใจได้มากขึ้น	มีเอกสารที่เขียนได้ดีและอธิบายได้เข้าใจถึงการงานของแต่ละโค้ด
	มีการสร้างกลุ่มของชื่อ	ไม่สามารถจัดการโค้ดได้	โค้ดถูกจัดการน้อยมากและยากที่จะอ่าน	โค้ดอ่านได้ง่ายด้วยคนที่รู้วัตถุประสงค์ของมัน	โค้ดอ่านง่าย	โค้ดอ่านได้ง่ายและมีการจัดการที่ทำให้ง่ายที่จะติดตาม	
ด้านทัศนคติ	ความสามารถในการแสดงโปรแกรม	เข้าใจในขั้นตอนการทำงานโปรแกรม	ไม่สามารถอธิบายการออกแบบโปรแกรมได้	สามารถอธิบายการออกแบบโปรแกรมได้เป็นอย่างดี	สามารถอธิบายการออกแบบโปรแกรมได้บ้าง	สามารถอธิบายการออกแบบโปรแกรมได้ถูกต้อง	สามารถอธิบายการออกแบบโปรแกรมได้ถูกต้องและจัดหาทางเลือกเพิ่มเติมได้
	การจัดกรนำเสนอภายในกลุ่ม	ไม่มีสื่อที่ใช้นำเสนอข้อมูลขาดหาย	มีสื่อที่ใช้นำเสนอแต่ข้อมูลขาดหาย	มีสื่อที่ใช้นำเสนอและมีข้อมูลเท่าที่ต้องการ	สื่อที่ทำมาทำได้ดีมากและมีข้อมูลเท่าที่ต้องการ	สื่อที่ดีและมีข้อมูลเพิ่มเติมให้ด้วย	
	ความร่วมมือของสมาชิกทั้งหมด	ไม่ร่วมมือ	บังคับให้ร่วมมือ	ร่วมมือหลังจากถูกแทรกแซง	ร่วมมือกันดีแต่มีลักษณะของการครอบงำจากคนใดคนหนึ่ง	ร่วมมือกันดีและมีการแบ่งหน้าที่ได้ชัดเจน	

ในขณะที่ Kessia Eugene (2016) ได้ทำการศึกษาประโยชน์ของเกณฑ์การประเมินการเขียนโปรแกรม โดยสร้างเกณฑ์การประเมินขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนในรายวิชาเขียนโปรแกรมของนักศึกษาเอกวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย Midwestern State ประเทศสหรัฐอเมริกา ไว้ดังนี้

ตารางที่ 2 เกณฑ์การประเมินการเขียนโปรแกรมของ เคสเซีย ยูจีน และคณะ

หัวข้อประเมิน	ไม่สามารถรับได้ 0-3	คุณภาพต่ำ 4-6	ดี 7-8	ดีมาก 9-10
การแก้ปัญหา	วิธีแก้ปัญหาไม่สมบูรณ์ตามความต้องการ ไม่สามารถ คอมไพล์และทำงานได้	ทำงานได้ แต่มีความผิดพลาดของตรรกะ (ถือว่าคุณภาพต่ำถ้าไม่ได้ใช้ 2d Array หรือมีผลลัพธ์ผิดพลาดจำนวนหลายอัน)	วิธีแก้ปัญหาสมบูรณ์ ถูกทดสอบ และทำงานได้ แต่ไม่พบว่าทำงานได้สมบูรณ์ในการทดสอบทุกครั้ง	การแก้ปัญหาสมบูรณ์แบบ แสดงผลโดยปราศจากข้อผิดพลาด ทำงานได้ตามความต้องการและทำงานได้สมบูรณ์จากการทดสอบทุกครั้ง
การออกแบบโปรแกรมแบบแยกเป็นส่วน	มีความเหมาะสมในการใช้โครงสร้างและส่วนประกอบเพียงเล็กน้อย องค์ประกอบของโปรแกรมออกแบบได้ไม่ดี (มีแค่ 1-2 ฟังก์ชันที่ทำงานได้)	โครงสร้างและส่วนประกอบไม่เหมาะสมบางส่วน บางองค์ประกอบของโปรแกรมออกแบบได้ไม่ดี (หลายฟังก์ชันหายไป)	การออกแบบโปรแกรมโดยทั่วไปด้วยโครงสร้างและองค์ประกอบที่เหมาะสม องค์ประกอบของโปรแกรมออกแบบได้ดี (มีแค่ 1-2 ฟังก์ชันหายไป)	ออกแบบโปรแกรมโดยใช้ส่วนประกอบเหมาะสม การออกแบบทั้งหมดของโปรแกรมเหมาะสม ฟังก์ชันที่จำเป็นมีอัลกอริทึมที่มีประสิทธิภาพ ตัวแปรทำงานได้ดีและถูกต้อง
อ่านโค้ดได้ง่าย	ไม่มีเอกสารระบุรายละเอียดโปรแกรม ระบุรายละเอียดไม่ถูกต้อง	โปรแกรมมีเอกสารระบุรายละเอียดบ้าง ระบุรายละเอียดไม่ถูกต้อง	โปรแกรมมีเอกสารระบุรายละเอียดเฉพาะส่วนสำคัญ ระบุรายละเอียดถูกต้องบางส่วน	โปรแกรมมีเอกสารระบุรายละเอียดทั้งหมด ระบุได้ถูกต้องทั้งหมด
ส่วนประสานผู้ใช้	ส่วนประสานผู้ใช้ไม่สมบูรณ์ ไม่สามารถระบุรายละเอียดได้ ไม่สามารถโต้ตอบกับผู้ใช้ได้	ส่วนประสานผู้ใช้ทำให้ผู้ใช้โต้ตอบได้บ้างเล็กน้อย แต่ไม่ได้เพิ่มความสามารถในการใช้งานของโปรแกรม และยังทำให้ผู้ใช้สับสน อ่านยาก ข้อมูลผิดพลาด	ส่วนประสานผู้ใช้ทำให้ผู้ใช้โต้ตอบได้แบบทั่วไป บางอย่างเกี่ยวกับส่วนประสานงานผู้ใช้ไม่ได้ถูกทำให้ดีขึ้นเท่าไร	ใช้งานประสานกับผู้ใช้ได้ดี มีหัวข้อข้อมูลการแก้ไขข้อผิดพลาด รายละเอียด รูปแบบ และใช้สีได้ดี
การทำงานของไอเทม	ไอเทมส่วนใหญ่หายไป	ไอเทมหายไป 2-3 ครั้ง	ไฟล์ป้อนเข้า และไฟล์แสดงผลหายไปเท่านั้น	ความต้องการทั้งหมดทำงานได้ดี

เช่นเดียวกับ Shashank Srikant and Varun Aggarwal (2014) ได้ทำการสร้างระบบการให้คะแนนทักษะการเขียนโปรแกรมโดยใช้เครื่องตรวจ และได้นำเสนอเกณฑ์การให้คะแนนการเขียนโปรแกรมไว้ 5 ระดับจากมากไปหาน้อยคือ ดังนี้

ตารางที่ 3 การให้คะแนนทักษะการเขียนโปรแกรม ชาแซง ศรีคานท์ และวรุณท์ อักवाल

คะแนน	การแปลผล
5	สมบูรณ์ ถูกต้องและมีประสิทธิภาพ มีการใช้โครงสร้างข้อมูลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง ใช้งานแล้วมีประสิทธิภาพ ควบคุมข้อมูลไว้ได้ และมีการพิจารณาเงื่อนไข และตรรกะที่ใกล้เคียงกันอย่างดี
4	ถูกต้องและมีข้อผิดพลาดเล็กน้อย ใช้โครงสร้างข้อมูลเชิงตรรกะได้ถูกต้อง ควบคุมข้อมูลสำคัญได้ และรวมเป็นอันเดียวกัน มีข้อผิดพลาดของโปรแกรมบ้างเล็กน้อย โค้ดผิดพลาดแต่ผ่านการทดสอบได้
3	มีความขัดแย้งกันของโครงสร้างข้อมูลเชิงตรรกะ ใช้โครงสร้างข้อมูลได้ถูกต้องเล็กน้อย ควบคุมข้อมูลสำคัญได้บางส่วน
2	แสดงให้เห็นโครงสร้างพื้นฐานภาษา มีการใช้ข้อความและสัญลักษณ์ในการนำเสนอ แสดงให้เห็นถึงความเข้าใจบางส่วนของปัญหา
1	ยากที่จะเข้าใจ เหมือนไม่มีความเชื่อมโยงกันเลยในการแก้ปัญหาต่าง ๆ

และ John Vandervelde (2018, p. online) ได้กำหนด Rubric หรือแบบประเมินในชั้นเรียนวิชาเว็บเพจ ของการเรียนแบบออนไลน์ของ Online Certificate Programs and Graduate Degree มหาวิทยาลัย Wisconsin ประเทศสหรัฐอเมริกา ไว้ 8 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้านสัมพันธ์ของเนื้อหา
- 2) การใช้รูปภาพ แอนิเมชัน และวิดีโอ
- 3) มีการใช้ตัวนำทางที่ดี
- 4) มีการนำทางทั้งภายในและภายนอก
- 5) รูปแบบเว็บเพจและการใช้ตัวอักษร
- 6) ข้อมูลส่วนตัว ลิขสิทธิ์ และการอัปเดตข้อมูลให้ทันสมัย
- 7) ความเร็วในการโหลดเว็บเพจ
- 8) การใช้ภาษาที่ถูกต้อง

จากข้อมูลทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรม ผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์และสร้างออกมาเป็นเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Scoring Rubrics) ขึ้นใหม่ โดยใช้แนวทางของ Aida Mustapha et al., Kessia Eugene et al., Shashank Srikant and Varun Aggarwal และ Joan Vandervelde เพื่อใช้สำหรับพัฒนาความสามารถในการเขียน

โปรแกรมเว็บด้วยภาษา HTML5 โดยมีระดับการประเมินตั้งแต่ 0 – 4 ตั้งแต่ ไม่มีคะแนน ปรับปรุง พอใช้ ดี และดีมาก ตามลำดับ ซึ่งมีหัวข้อ 8 หัวข้อการประเมินดังนี้

- 1) ตรงตามความต้องการที่โจทย์กำหนดให้
- 2) โครงสร้างภาษา HTML ถูกต้องตามหลักการเขียน และอ่านง่าย
- 3) สีสันในการออกแบบและความสวยงาม
- 4) ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษรสวยงาม อ่านง่าย
- 5) การเชื่อมโยงและระบบนำทางที่ดี
- 6) การจัดรูปแบบเว็บไซต์ให้ง่ายต่อการใช้งาน
- 7) ความเหมาะสมในการใช้รูปภาพ
- 8) การใช้รายการถูกต้องเหมาะสม

โดยมีวิธีการแปลผลจากคะแนนเต็ม 8 ด้านมีค่าเท่ากับ 32 คะแนน ซึ่งมีการคิดช่วงคะแนนการ แปลผล จากสูตรการแปลผลดังนี้

ระดับดีมาก	25 – 32	คะแนน
ระดับดี	17 – 24	คะแนน
ระดับพอใช้	9 – 16	คะแนน
ระดับปรับปรุง	1 – 8	คะแนน
ไม่ทำแบบทดสอบ	0	คะแนน

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 5.1 งานวิจัยในประเทศ

วัชรารักษ์ เขียนแมน (2554, p. บทคัดย่อ) ได้พัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบเพื่อช่วยเพื่อนโดยใช้ใบปรลอง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์และความพึงพอใจของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บที่พัฒนาขึ้นของนักเรียน สาขางานพณิชยกรรม สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยเทคนิคสระบุรี จำนวน 40 คน พบว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บมีประสิทธิภาพ 79.58/79.32 ค่า E1 และ E2 ต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของผู้เรียนอยู่ในระดับมาก

เขมวันต์ กระดงา (2554, pp. 84-91) ได้ศึกษาผลการเรียนด้วยกระบวนการกลุ่มร่วมกับเว็บสนับสนุนการเรียนที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม วิชาการพัฒนาเว็บไซต์เบื้องต้น นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จากกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนราชินีบูรณะ อำเภอเมือง จังหวัดนครปฐม จำนวน 50 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการกลุ่มร่วมกับเว็บสนับสนุนการเรียน วิชาการพัฒนาเว็บไซต์เบื้องต้น หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนด้วยกระบวนการกลุ่มร่วมกับเว็บสนับสนุนการเรียน วิชาการพัฒนาเว็บไซต์เบื้องต้น อยู่ในระดับดี และความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

กาญจนา ธรรมมีภักดี (2555, p. บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาสื่อการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์วิชาการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา HTML ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเกาะจันทร์พิทยาคาร อำเภอเกาะจันทร์ จังหวัดชลบุรี และศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนด้วยสื่อการเรียนดังกล่าว โดยกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยได้แก่นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 60 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนสื่ออิเล็กทรอนิกส์ วิชาการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา HTML ทุกชุดมีประสิทธิภาพ 84.06/85.50 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดคือ 80/80 การศึกษาเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนและก่อนเรียนพบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ศานิตย์ มโนเอื้อ (2555, pp. 120-127) ได้พัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายที่พัฒนาขึ้น กับผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ และศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียน โดยมีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 2 กลุ่มคือผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 32 คนเป็นกลุ่มทดลองเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6/3 จำนวน 32 เป็นกลุ่มควบคุมเรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพดีพอใช้เท่ากับ 89.31/87.44 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (80/80) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดัชนีประสิทธิผลของผู้เรียนกลุ่มทดลองหรือผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบ

สาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีค่าเท่ากับ 0.83 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองหรือผู้เรียนที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนผ่านบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สูงกว่ากลุ่มควบคุมหรือผู้เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของผู้เรียนมีความพึงพอใจมาก

วาสนา ศิลาเกษ (2557, pp. 65-78) ได้ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานก่อนเรียนกับหลังเรียน ของนักเรียนวิชาประวัติศาสตร์ เรื่อง สมัยก่อนประวัติศาสตร์ในดินแดนไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีผลต่อบทเรียนแบบผสมผสาน วิชาประวัติศาสตร์เรื่องสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในดินแดนไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้วิจัยคือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนยอแซฟอุปถัมภ์ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม จำนวน 30 คน โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนแบบผสมผสานวิชาประวัติศาสตร์ เรื่องยุคก่อนประวัติศาสตร์ในดินแดนไทย มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจในระดับดีมาก

อรลดา แซ่ไคว่ (2558, pp. 86-90) ได้พัฒนาเว็บแอปพลิเคชันการจัดการความรู้ที่มีคุณภาพผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 30 คน เพื่อศึกษาผลของการจัดการความรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ และความพึงพอใจที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันการจัดการความรู้ของนักศึกษา พบว่า คุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันการจัดการความรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีด้านสื่ออยู่ในระดับดี และด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดี ผลการจัดการความรู้ของนักศึกษาอยู่ในระดับดีมาก และความพึงพอใจของนักศึกษาระดับปริญญาตรีที่มีต่อเว็บแอปพลิเคชันจัดการความรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีอยู่ในระดับดี

สุกัญญา รักษาสัตย์ (2560, p. บทคัดย่อ) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรื่อง ภาษา HTML เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนโรงเรียนโขงเจียมวิทยาคม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 2 ห้อง ทั้งสิ้น 68 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มนักเรียนเพื่อทดลองหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ จำนวน 34 คน และกลุ่มทดลองเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนจำนวนทั้งสิ้น 34 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต มีคุณภาพด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีมีผลดีมีคุณภาพรวมอยู่ในระดับดีมาก ค่าประสิทธิภาพกระบวนการต่อค่าประสิทธิภาพ

ผลลัพธ์เท่ากับ 84.56/82.21 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนดังกล่าวสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทิวาพร ไชยวิโน (2561, p. บทคัดย่อ) ได้พัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษา HTML และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน รวมถึงศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน จากกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 55 คน ผลการศึกษาพบว่าบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการเขียนโปรแกรมภาษา HTML มีประสิทธิภาพ 82.82/87.33 เป็นไปตามเกณฑ์ประสิทธิภาพที่ตั้งไว้และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการใช้สื่อบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับมาก

ลักษณภา แก้วคำแจ๋ง (2561, p. บทคัดย่อ) ได้ทำวิจัยพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ ร่วมกับการเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 50 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนดังกล่าวมีประสิทธิภาพเท่ากับ 90.09/92.00 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน และนักเรียนมีคะแนนทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในด้านความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนผ่านเว็บ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าผู้เรียนมีทัศนคติทางบวกในระดับมาก

สุนันทา เหลืองอร่าม (2562, p. บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่งร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องการออกแบบหน้าเว็บเพจด้วยภาษา HTML ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยได้ทำการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI พัฒนาบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง เรื่องการออกแบบหน้าเว็บเพจด้วยภาษา HTML ที่มีคุณภาพและประสิทธิภาพ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนกลับหลังเรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่งดังกล่าวร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI โดยมีกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้คือนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 2 จำนวน 80 คน จำนวน 2 กลุ่ม โดยใช้การสุ่มแบบกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดี บทเรียนอีเลิร์นนิ่งมีคุณภาพด้านเทคโนโลยีและด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.21/85.12 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนอีเลิร์นนิ่ง

ร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Yen-Ting Lin and Min Jou (2012, pp. 1-11) ได้ทำการวิจัยเรื่องการใช้เว็บแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียน กับนักศึกษาหลักสูตรที่เกี่ยวข้องของอุตสาหกรรม ของมหาวิทยาลัยในประเทศไต้หวัน ด้วยแบบสอบถามและการสัมภาษณ์พบว่าผู้เรียนและผู้สอนมีความพึงพอใจในการใช้เว็บแอปพลิเคชันเพื่อจัดการเรียนรู้ในชั้นเรียน ซึ่งจากการศึกษาพบว่า มีข้อดีหลายอย่าง คือทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน มีการโต้ตอบกันระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้เรียนกับผู้สอน และอำนวยความสะดวกในการประเมินผลและสะท้อนปัญหากลับไปยังผู้เรียนโดยทันที กล่าวคือ เป็นการนำเอาเทคโนโลยีเว็บไซต์ที่ใช้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียนอยู่แล้วมาส่งเสริมให้ใช้ให้เกิดประโยชน์ด้านการศึกษามากขึ้น

Shashank Srikant and Varun Aggarwal (2014) ได้ทำการสร้างระบบการให้คะแนนทักษะการเขียนโปรแกรมโดยใช้เครื่องตรวจ และได้นำเสนอเกณฑ์การให้คะแนนการเขียนโปรแกรมไว้ 5 ระดับจากมากไปหาน้อยคือ สมบูรณ์ถูกต้องและมีประสิทธิภาพที่สุด ได้ 5 คะแนน ถูกต้องและมีจุดผิดพลาดเล็กน้อย ได้ 4 คะแนน โครงสร้างภาษาไม่สอดคล้องได้ 3 คะแนน มีโครงสร้างพื้นฐานเท่านั้นได้ 2 และไม่มีมีความเกี่ยวข้องเลยได้ 1 คะแนน โดยไม่มีการให้คะแนนเป็น 0 จากนั้นนำไปสร้างเป็นโปรแกรมตรวจแบบอัตโนมัติ

Maha Alqahtani and Heba Mohammad (2015, pp. 102-112) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการใช้แอปพลิเคชันบนมือถือเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการเรียนรู้และความพึงพอใจของผู้ใช้แอปพลิเคชันเซกูราอาน (Say Quran) ของนักเรียน 118 คน ในสาขาระบบสารสนเทศและวิทยาการคอมพิวเตอร์ แห่งมหาวิทยาลัย Al Imam Muhammed Bin Saud Islamic โดยใช้แบบสอบถาม พบว่ามีความเกี่ยวข้องกันในระหว่างแอปพลิเคชันบนมือถือเกี่ยวกับประสิทธิภาพการเรียนรู้และความพึงพอใจของผู้ใช้ในเชิงบวก

Aida Mustapha (2016, pp. 53-68) ได้ทำการสร้างเกณฑ์การประเมินผลสำหรับวิชาเขียนโปรแกรม โดยเริ่มจากการระบุผลลัพธ์ของการเรียนรู้ของรายวิชา ก่อนนั้นก็สร้างเกณฑ์การประเมินเฉพาะรายวิชา เช่น ชีงงาน การบ้าน โครงงานแบบกลุ่ม เป็นต้น ซึ่งในวิจัยนี้เกณฑ์การประเมินนี้ถูกสร้างขึ้นโดยมีหลักสำคัญคือ การให้ข้อมูลย้อนกลับพร้อมกับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง จนได้เกณฑ์การประเมินแบ่งเป็น 3 ด้านใหญ่ ๆ ได้แก่ ด้านกระบวนการคิด ด้านทักษะ และด้านทัศนคติ จากนั้นนำเอาเกณฑ์การประเมินไปทดสอบหาความน่าเชื่อถือ และนำไปใช้จริงกับ



นักศึกษาคณะวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัย Tun Hussein Onn ประเทศมาเลเซีย โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาที่เรียนวิชาที่แตกต่างกัน 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่เรียนภาษา C จำนวน 97 คน กลุ่มที่เรียนภาษา C++ จำนวน 110 คน และกลุ่มที่เรียนภาษา Java จำนวน 76 คน โดยใช้เกณฑ์การประเมินเดียวกัน มีระยะเวลาในการทดลอง 14 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า เกณฑ์การประเมินมีค่าความน่าเชื่อถืออยู่ในเกณฑ์ดีมาก เมื่อนำไปใช้งานแล้วส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจในการบริหารจัดการภาระงานต่าง ๆ ในชั้นเรียนเพื่อได้เกรดที่ดีที่สุดได้จากเกณฑ์การประเมินนี้ ทำให้นักเรียนเป็นคนที่ตื่นตัวในการเรียนรู้และบรรลุตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรายวิชาเขียนโปรแกรมได้ รวมถึงใช้สร้างเกณฑ์มาตรฐานสำหรับรายวิชาเขียนโปรแกรมเพื่อวิเคราะห์ประสิทธิภาพการเรียนของนักเรียนและนำไปพัฒนาการเรียนการสอนให้เป็นที่ไปตามหลักสูตรได้

Kessia Eugene (2016) ได้ทำการศึกษาประโยชน์ของเกณฑ์การประเมินการเขียนโปรแกรม โดยสร้างเกณฑ์การประเมินขึ้นเพื่อเป็นแนวทางให้นักเรียนในรายวิชาเขียนโปรแกรมของนักศึกษาเอกวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัย Midwestern State ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษา 2 ภาคการศึกษา จำนวน 31 คนและ 27 คนตามลำดับ ทดลองด้วยการบ้านที่เหมือนกันและผู้สอนคนเดียวกันผลการวิจัยพบว่าเกณฑ์การประเมินที่สร้างขึ้นที่มีทั้งหมด 5 ด้าน ทำให้ผู้เรียนทั้งสองกลุ่มมีผลการประเมินเฉลี่ยอยู่ในเกณฑ์ดีมาก โดยมีคะแนน 9 เต็ม 10 ในเกือบทุกหัวข้อการประเมิน

Seham Salman Aljraiwi (2017, pp. 132-145) ศึกษาเรื่องผลกระทบของเว็บแอปพลิเคชันในการเรียนการสอนและการเพิ่มประสิทธิภาพในการศึกษาของวิทยาลัยการศึกษาหญิงจากนักเรียนหญิงจำนวน 40 คนที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย โดยใช้แบบสอบถามและการสัมภาษณ์พบว่า การใช้เว็บแอปพลิเคชันร่วมกับระบบจัดการเรียนรู้นั้นช่วยส่งเสริมบรรยากาศการเรียนการสอนและการจัดกิจกรรมในชั้นเรียน เพราะเว็บแอปพลิเคชันช่วยสร้างความเข้าใจระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และสร้างแรงจูงใจให้กับนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคโนโลยีเข้ามาช่วย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการใช้เว็บไซต์เพื่อการเรียนรู้ เช่น เว็บเพื่อการเรียนรู้ เว็บร่วมกับสื่อมัลติมีเดีย เว็บแอปพลิเคชัน ฯลฯ ส่งผลให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นของผู้เรียน โดยเมื่อเปรียบเทียบผลการเรียนหลังเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียนในทุกกรณี ความพึงพอใจอยู่ในระดับมากขึ้นไป ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บแอปพลิเคชันนั้นจะทำให้เกิดผลการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ดีขึ้นกว่าก่อนเรียนเช่นกัน

### บทที่ 3

## วิธีการดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) เพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ โดยมีรายละเอียดและขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
3. ระเบียบวิธีวิจัย
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
6. วิธีการดำเนินการวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

##### 1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม จำนวน 6 ห้องเรียน รวม 240 คน

##### 1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยสุ่ม จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 43 คน

#### 2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

##### 2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่

การจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์

## 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 คะแนนความสามารถในการเขียนโปรแกรมด้วยภาษา HTML

2.2.2 ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

## 3. ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) โดยใช้แบบการวิจัย One Group Posttest Only Design (Campbell, 1963) ใช้เพื่อประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ดังนี้

แผนการทดลองแบบ One Group Posttest only Design



ภาพที่ 2 แผนภาพแผนการทดลองแบบ One Group Posttest only Design

X แทน การเรียนโดยใช้เว็บแอปพลิเคชันการศึกษาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

O<sub>2</sub> แทน การทดสอบความสามารถหลังการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

## 4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ที่ผ่านการประเมินคุณภาพแผนจากผู้เชี่ยวชาญ

4.2 เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

4.3 แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

4.4 แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

4.5 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย

## 5. ขั้นตอนการสร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 5.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชันเรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ดังนี้

5.1.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ รูปแบบการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน จากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงวิเคราะห์หลักสูตร

5.1.2 นำผลที่ได้จากการศึกษาทฤษฎี หลักการ เนื้อหา และการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน มาเป็นแนวทางในการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ โดยมีเนื้อหาประกอบด้วย

#### เรื่องที่ 1 ความรู้พื้นฐาน (HTML Basics)

- รู้จักกับภาษา HTML5 และความสามารถเด่น ๆ
- โครงสร้างภาษา HTML5
- รู้จักคำสั่งพื้นฐาน Heading Paragraph และ Lists

#### เรื่องที่ 2 การกำหนดรูปแบบตัวอักษร (Styles and Formatting)

- การใส่สีพื้นหลังให้ตัวอักษร ใส่สีตัวอักษร ขนาดตัวอักษร การจัดตำแหน่งข้อความ
- การใส่รูปแบบให้ตัวอักษร

#### เรื่องที่ 3 การแทรกรูปภาพ (Images)

#### เรื่องที่ 4 การเชื่อมโยง (Links)

- เชื่อมโยงภายในเว็บไซต์ (Local Link)
- เชื่อมโยงภายนอกเว็บไซต์ (External Link)

#### เรื่องที่ 5 การกำหนดรูปแบบเว็บไซต์ (Layout)

5.1.3 ดำเนินการสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ประกอบไปด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้รายสัปดาห์ 4 แผน (แผนการจัดการเรียนรู้ 1 แผนต่อการสอน 2 คาบ 100 นาที) แล้วนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5.1.4 ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความมีความสอดคล้องกับเนื้อหา

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความมีความสอดคล้องกับเนื้อหา

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความไม่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา

นำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของข้อความโดยคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป กรณีมีค่าน้อยกว่า 0.50 ถือว่าไม่ผ่านโดยนำข้อความที่ไม่ผ่านกลับไปแก้ไข และขอคำแนะนำเพิ่มเติมจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผลการวิเคราะห์พบว่าได้ค่า IOC มีค่าเท่ากับ 1.00 ทุกข้อความ (ตามรายละเอียดในภาคผนวก ค)

5.1.5 นำแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินคุณภาพ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ โดยผู้วิจัยได้ศึกษากำหนดเกณฑ์มาตรฐานการประเมิน (Rating Scale) ในรูปแบบการประเมินคุณภาพมีการจัดค่าระดับคะแนนการประเมินตามความสำคัญของแต่ละหัวข้อ โดยใช้เกณฑ์การประเมินความคิดเห็น 5 ระดับของลิเคอร์ท ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง การวิเคราะห์ค่าคะแนนมี ดังนี้

5	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับดีมาก
4	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับดี
3	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับปานกลาง
2	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับพอใช้
1	หมายถึง	คุณภาพอยู่ในระดับปรับปรุง

สำหรับการให้ความหมายคุณภาพของค่าที่วัดได้ โดยค่าเฉลี่ย ดังนี้

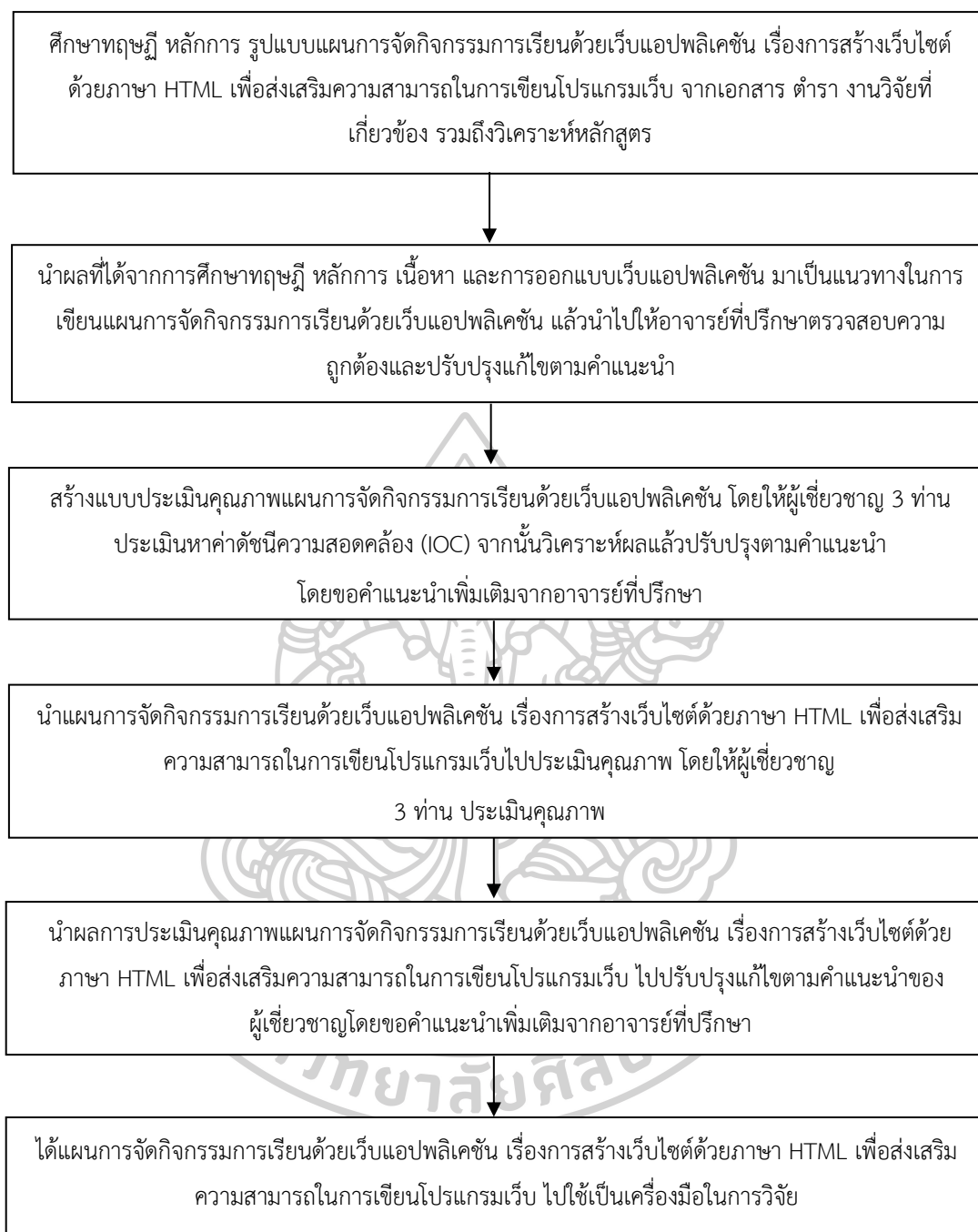
ระดับ 5 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพอยู่ระดับดีมาก

ระดับ 4 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ระดับดี

ระดับ 3 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ระดับปานกลาง  
ระดับ 2 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ระดับพอใช้  
ระดับ 1 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ระดับควรปรับปรุง  
โดยผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในภาพรวมทุกด้านมีค่า  $\bar{X} = 4.93$   
และ S.D. = 0.19 อยู่ในระดับคุณภาพ ดีมาก (ตามรายละเอียดในภาคผนวก ค)

5.1.6 ได้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วย  
ภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย





ภาพที่ 3 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการจัดการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน

## 5.2 เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

5.2.1 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มาเป็นแนวทางในการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

5.2.2 สร้างเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ มีขั้นตอนดังนี้

5.2.2.1 จัดทำโครงสร้างเว็บไซต์ (Site Map) และสตอรี่บอร์ด (Story Board) และรายละเอียดเกี่ยวกับการลำดับเนื้อหา ซึ่งเป็นไปตามแผนการจัดการเรียนรู้

5.2.2.2 นำโครงสร้างเว็บไซต์ (Site Map) และสตอรี่บอร์ด (Story Board) เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมและขอข้อเสนอแนะในการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

5.2.2.3 ขอใช้โดเมนเนม (Domain Name) ของโรงเรียนเพื่อง่ายต่อการเข้าถึงเว็บแอปพลิเคชันในขณะจัดการเรียนการสอน

5.2.2.4 สร้างเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา โดยการพัฒนาตัวเว็บแอปพลิเคชันมีการใช้ภาษา HTML5 และ สไตล์ชีท (CSS) เป็นภาษาหลักในการพัฒนา ในส่วนของแบบฝึกเขียน Code ได้มีการนำเอาเทคนิคโค้ดมิลเลอร์ (Code Mirror) เข้ามาช่วยในการใบ้ (Hint) ในขณะที่ฝึกเขียน รวมถึงเพิ่มฟังก์ชันในการโหลดไฟล์ html และการส่งที่อยู่ลิงค์ (URL) ที่แสดงไฟล์งานที่เขียน ให้กับผู้สอนหรือเพื่อนได้ (ตามรายละเอียดในภาคผนวก ง)

5.2.2.5 ในระหว่างการพัฒนา มีการทดสอบการใช้งานอยู่เป็นระยะ รวมถึงมีการทดสอบภาพรวมการใช้งานบนอุปกรณ์หลากหลายประเภท ไม่ว่าจะเป็นอุปกรณ์มือถือ แท็บเล็ต และคอมพิวเตอร์ เพื่อความสมบูรณ์แบบในการแสดงภาพแบบปรับเหมาะ (Responsive) บนทุกอุปกรณ์

5.2.5 นำเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบเว็บแอปพลิเคชันจำนวน 3 ท่าน เพื่อประเมินคุณภาพ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ หากไม่ผ่านการประเมินคุณภาพให้นำกลับไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ (ตามรายละเอียดในภาคผนวก ค)

5.2.6 ได้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง





ภาพที่ 4 แผนภาพขั้นตอนการสร้างเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML

### 5.3 แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันเรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

การสร้างแบบประเมินเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ มีขั้นตอนดังนี้

5.3.1 ศึกษาหลักการสร้างแบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ จากเอกสารตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.3.2 ดำเนินการสร้างแบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ โดยกำหนดรูปแบบของแบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ โดยผู้วิจัยได้ศึกษากำหนดเกณฑ์มาตรฐานการประเมิน (Rating Scale) ในรูปแบบการประเมินคุณภาพมีการจัดค่าระดับคะแนนการประเมินตามความสำคัญของแต่ละหัวข้อ โดยใช้เกณฑ์การประเมินความคิดเห็น 5 ระดับของลิเคอร์ท ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง การวิเคราะห์ค่าคะแนนมี ดังนี้

5	หมายถึง	ระดับดีมาก
4	หมายถึง	ระดับดี
3	หมายถึง	ระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ระดับพอใช้
1	หมายถึง	ระดับควรปรับปรุง

สำหรับการให้ความหมายคุณภาพของค่าที่วัดได้ โดยค่าเฉลี่ย ดังนี้

ระดับ 5 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง คุณภาพอยู่ระดับดีมาก

ระดับ 4 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ระดับดี

ระดับ 3 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ระดับปานกลาง

ระดับ 2 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ระดับพอใช้

ระดับ 1 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง คุณภาพอยู่ระดับควรปรับปรุง

จากนั้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อเสนอแนะ และปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม

ถูกต้อง

5.3.3 นำแบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วโดยไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประเมินหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา ดังนี้

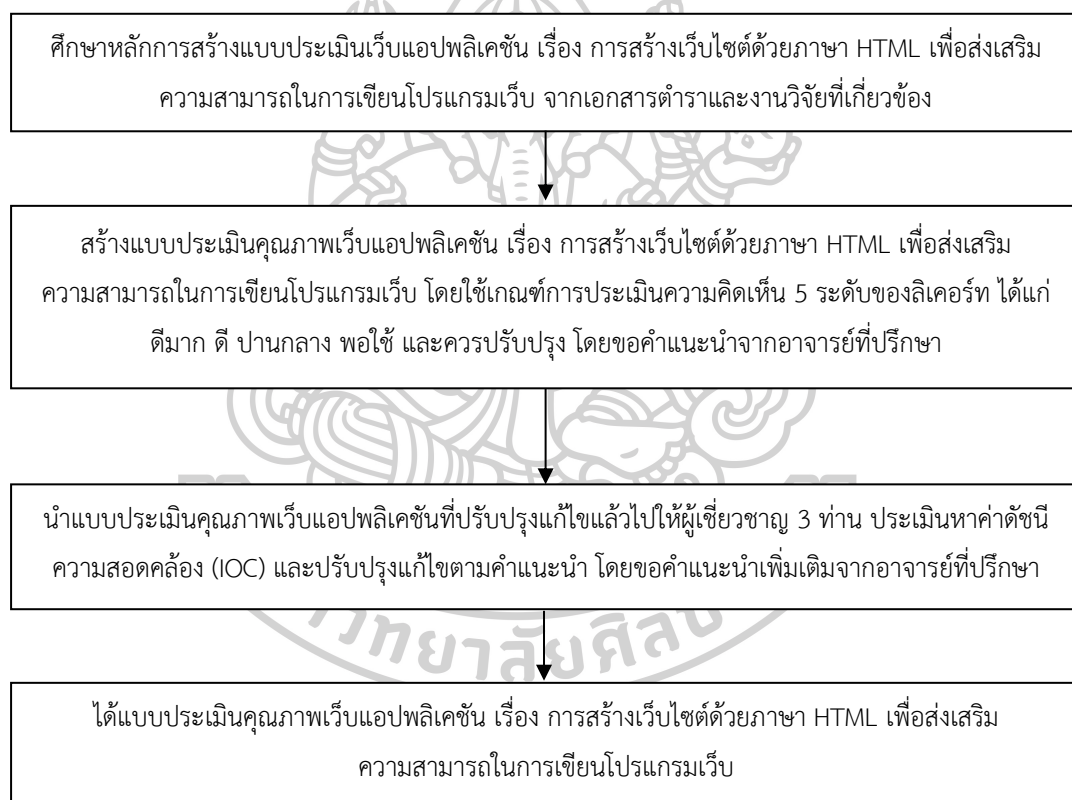
+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับเนื้อหา

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับเนื้อหา

นำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของข้อคำถามโดยคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป กรณีมีค่าน้อยกว่า 0.50 ถือว่าไม่ผ่านโดยนำข้อคำถามที่ไม่ผ่านกลับไปแก้ไข และขอคำแนะนำเพิ่มเติมจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผลการวิเคราะห์พบว่าได้ค่า IOC มีค่าเท่ากับ 1.00ทุกข้อคำถาม (ตามรายละเอียดในภาคผนวก ค)

#### 5.3.4 ได้แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันการศึกษา



ภาพที่ 5 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน

#### 5.4 แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ โดยมีขั้นตอนดังนี้

5.4.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการออกแบบแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บจากเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยใช้แนวทางการสร้างเว็บไซต์ที่สังเคราะห์มาจากแนวทางของ (อรลดา แซ่ไคว้, 2558), (Aida Mustapha, 2016), (Kessia Eugene, 2016), (Shashank Srikant and Varun Aggarwal, 2014)

5.4.2 ศึกษาเนื้อหาสาระการเรียนรู้ การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML

5.4.3 สร้างแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML โดยแบ่งเป็นการประเมิน 8 ด้าน ได้แก่ 1) ตรงตามความต้องการที่โจทย์กำหนดให้ 2) โครงสร้างภาษา HTML ถูกต้องตามหลักการเขียน และอ่านง่าย 3) สีสันในการออกแบบและความสวยงาม 4) ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษรสวยงาม อ่านง่าย 5) การเชื่อมโยงและระบบนำทางที่ดี 6) การจัดรูปแบบเว็บไซต์ให้ง่ายต่อการใช้งาน 7) ความเหมาะสมในการใช้รูปภาพ 8) การใช้รายการถูกต้องเหมาะสม นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและแก้ไขให้ถูกต้อง

กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บเนื่องจากเครื่องมือการให้คะแนนลักษณะนี้จะระบุความแตกต่างประสิทธิภาพในการเขียนโปรแกรมเว็บของนักเรียนได้อย่างชัดเจน ซึ่งเป็นการประเมินโดยอิงเกณฑ์แบบรูบริก (Scoring Rubrics) ที่ผู้วิจัยสร้าง ระดับความสามารถโดยใช้เกณฑ์คุณภาพ 5 ระดับคือ ดีมาก ดี พอใช้ ปรับปรุง ไม่มีคะแนน

การแปลผลจากแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ แปลผลจากคะแนนที่นักเรียนสามารถเขียนโปรแกรมเว็บได้จากความต้องการตามที่โจทย์กำหนดให้ โดยจะประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ 8 ด้านอิงเกณฑ์แบบรูบริก (Scoring Rubrics) ที่ผู้วิจัยสร้าง ระดับคุณภาพโดยใช้เกณฑ์คุณภาพ 4 ระดับ คือ

4	หมายถึง	ดีมาก
3	หมายถึง	ดี
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ปรับปรุง
0	หมายถึง	ไม่ทำแบบทดสอบ

ดังนั้นคะแนนเต็มจาก 8 ด้านเท่ากับ 32 คะแนน ซึ่งมีการคิดช่วงคะแนนการแปลผลจากสูตรการแปลผลดังนี้

ระดับดีมาก	25 – 32	คะแนน
ระดับดี	17 – 24	คะแนน
ระดับพอใช้	9 – 16	คะแนน
ระดับปรับปรุง	1 – 8	คะแนน
ไม่ทำแบบทดสอบ	0	คะแนน

5.4.4 ตรวจสอบแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บโดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน หาค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบประเมินสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

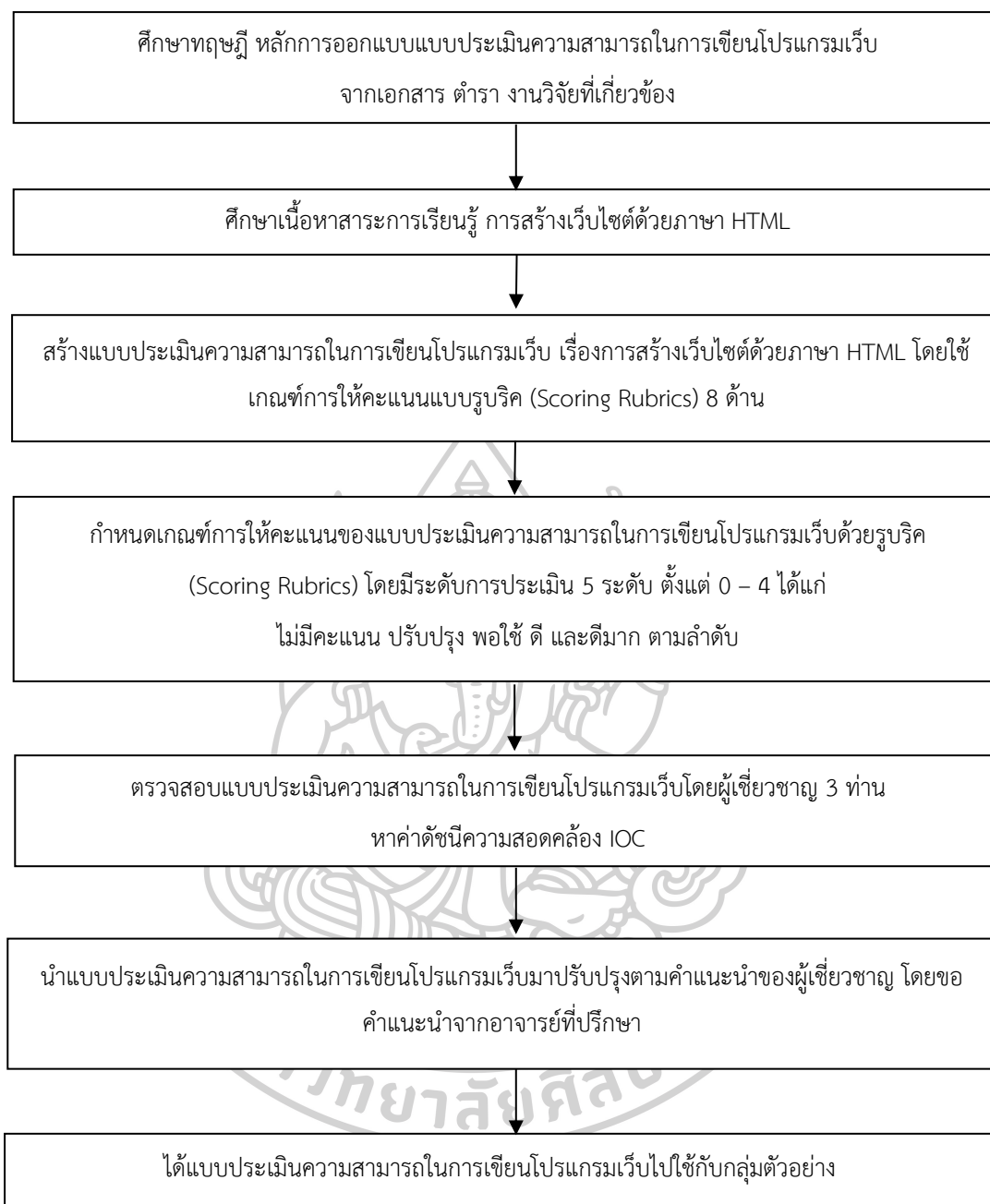
0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบประเมินสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบประเมินไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

นำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของข้อคำถามโดยคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป กรณีมีค่าน้อยกว่า 0.50 ถือว่าไม่ผ่านโดยนำข้อคำถามที่ไม่ผ่านกลับไปแก้ไข และขอคำแนะนำเพิ่มเติมจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผลการวิเคราะห์พบว่าได้ค่า IOC มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.67 และสูงสุด 1.00 (ตามรายละเอียดในภาคผนวก ค)

5.4.7 ได้แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง





ภาพที่ 6 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

## 5.5 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นดังนี้

5.5.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ การสร้างแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

5.5.2 สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ โดยใช้เกณฑ์การประเมินความคิดเห็น 5 ระดับของลิเคอร์ท ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง การวิเคราะห์ค่าคะแนนมีดังนี้

5	หมายถึง	ระดับดีมาก
4	หมายถึง	ระดับดี
3	หมายถึง	ระดับปานกลาง
2	หมายถึง	ระดับพอใช้
1	หมายถึง	ระดับควรปรับปรุง

สำหรับการให้ความหมายของค่าที่วัดได้ โดยค่าเฉลี่ย ดังนี้

ระดับ 5 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 4.50-5.00 หมายถึง ผลการประเมินระดับดีมาก

ระดับ 4 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 3.50-4.49 หมายถึง ผลการประเมินระดับดี

ระดับ 3 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 2.50-3.49 หมายถึง ผลการประเมินระดับปานกลาง

ระดับ 2 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 หมายถึง ผลการประเมินระดับพอใช้

ระดับ 1 คะแนนเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 หมายถึง ผลการประเมินระดับควรปรับปรุง

5.5.3 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่สร้างขึ้นไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษา

5.5.4 นำแบบสอบถามความคิดเห็นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน โดยผู้เชี่ยวชาญพิจารณาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยมีเกณฑ์ในการประเมินดังนี้

+1 แน่ใจว่ารายการที่พิจารณาแบบประเมินความคิดเห็นสอดคล้องกับเนื้อหา

0 ไม่แน่ใจว่ารายการที่พิจารณาแบบประเมินความคิดเห็นสอดคล้องกับเนื้อหา

-1 แน่ใจว่ารายการที่พิจารณาแบบประเมินความคิดเห็นไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

นำข้อมูลที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของข้อคำถามโดยคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป กรณีมีค่าน้อยกว่า 0.50 ถือว่าไม่ผ่านโดยนำข้อคำถามที่ไม่

ผ่านกลับไปแก้ไข และขอคำแนะนำเพิ่มเติมจากอาจารย์ที่ปรึกษา ผลการวิเคราะห์พบว่าได้ค่า IOC มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 0.67 และสูงสุด 1.00 (ตามรายละเอียดในภาคผนวก ค)

5.6.6 นำแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง ผลการประเมินความคิดเห็นในภาพรวมทุกด้านมีค่า  $\bar{X} = 4.57$  และ  $S.D. = 0.58$  อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก (ตามรายละเอียดในภาคผนวก ค)



ภาพที่ 7 แผนภาพขั้นตอนการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น



## 6. วิธีดำเนินการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำข้อมูลจากการทดลองมาวิเคราะห์ความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บโดยการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชันเรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML หลังการทดลองของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม โดยมีลำดับขั้นตอนดังนี้

### 6.1 ชั้นเตรียมการ

6.1.1 นำหนังสือราชการจากหัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ไปยังผู้อำนวยการโรงเรียนสุคนธ์วิทย์ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม เพื่อขอความร่วมมือในการทดลองและเก็บข้อมูล

6.1.2 เตรียมสถานที่ใช้ในการทดลอง การเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ อำเภอสามพราน เป็นเครื่องไมโครคอมพิวเตอร์ จำนวน 43 เครื่อง

6.1.3 จัดปฐมนิเทศผู้เรียนเพื่อชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ วิธีการประเมิน และทำความเข้าใจเกี่ยวกับการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

### 6.2 ชั้นดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการปฐมนิเทศนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเพื่อชี้แจงจุดประสงค์ และวิธีในการเรียนและดำเนินกิจกรรมการเรียนตามแผนการจัดการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ในแต่ละสัปดาห์

6.2.1 ผู้สอนอธิบายขั้นตอนและแนะนำวิธีการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

6.2.2 ให้นักเรียนเข้าเรียนผ่านทาง [www.codex.sukhon.ac.th](http://www.codex.sukhon.ac.th) โดยเริ่มเรียนในหัวข้อให้เป็นที่ไปตามแผนการจัดการเรียนรู้ของแต่ละสัปดาห์

6.2.3 ดำเนินการเรียนตามแผนการจัดการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ โดยครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ และช่วยแก้ไขปัญหาในการเรียนรู้ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน ในท้ายคาบครูมอบหมายแบบฝึกหัดให้นักเรียนไปทำเป็นการบ้านโดยใช้เครื่องมือบนเว็บแอปพลิเคชันร่วมกับการส่งงานผ่านงานที่มอบหมายใน Microsoft Teams โดยมีภาพรวมในการจัดการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชันดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 การจัดการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	การเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน	กิจกรรมการเรียนการสอน
ขั้นนำ	เรียนในห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	พูดคุยแลกเปลี่ยน ปัญหาที่พบในหน่วยการเรียนรู้ที่ผ่านมา ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ชักถามข้อสงสัยต่าง ๆ
ขั้นสอน	- การเรียนในห้องคอมพิวเตอร์ - เรียนแบบการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน	วิเคราะห์ประเด็นปัญหาและกำหนดรายละเอียดต่าง ๆ การสร้างเว็บไซต์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ
	- การเรียนในห้องคอมพิวเตอร์ - เรียนแบบการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน	ศึกษาเนื้อหาความรู้ วิธีการเขียนภายในเว็บแอปพลิเคชัน
	- การเรียนในห้องคอมพิวเตอร์ - เรียนแบบการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน	ผู้เรียนลงมือเขียนโปรแกรมเว็บผ่านแบบฝึกหัดที่แสดงผลลัพธ์บนเว็บแอปพลิเคชัน
ขั้นสรุป	- การเรียนในห้องคอมพิวเตอร์	ผู้สอนร่วมกับนักเรียนในการสรุปความรู้ที่ได้รับไปในคาบเรียน
	- การเรียนภายนอกห้องเรียน - เรียนแบบการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน	นักเรียนฝึกทำแบบฝึกหัดที่เป็นการบ้านเกี่ยวกับการเขียนเว็บไซต์ในเรื่องที่เรียนไปแล้วผ่านทาง Microsoft Teams

6.2.4 เมื่อเรียนครบทุกหน่วยจะให้ผู้เรียนทำแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ และทำแบบสอบถามความคิดเห็น

### 6.3 ขั้นหลังทดลอง

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการประเมินความสามารถโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ และแบบสอบถามความคิดเห็นไปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

## 7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

7.1 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับ วัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence: IOC) (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$  คือ ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยใช้เกณฑ์การประเมินดังนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการพิจารณาในแบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการพิจารณาในแบบทดสอบสอดคล้องกับเนื้อหา

-1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการพิจารณาในแบบทดสอบไม่สอดคล้องกับเนื้อหา

## 7.2 สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ และวิเคราะห์ความคิดเห็นของนักเรียน

ดังนี้

ใช้เกณฑ์ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ), ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

### 7.2.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตศาสตร์

$$\text{สูตร } \bar{x} = \frac{\sum x}{N}$$

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน คะแนนเฉลี่ย

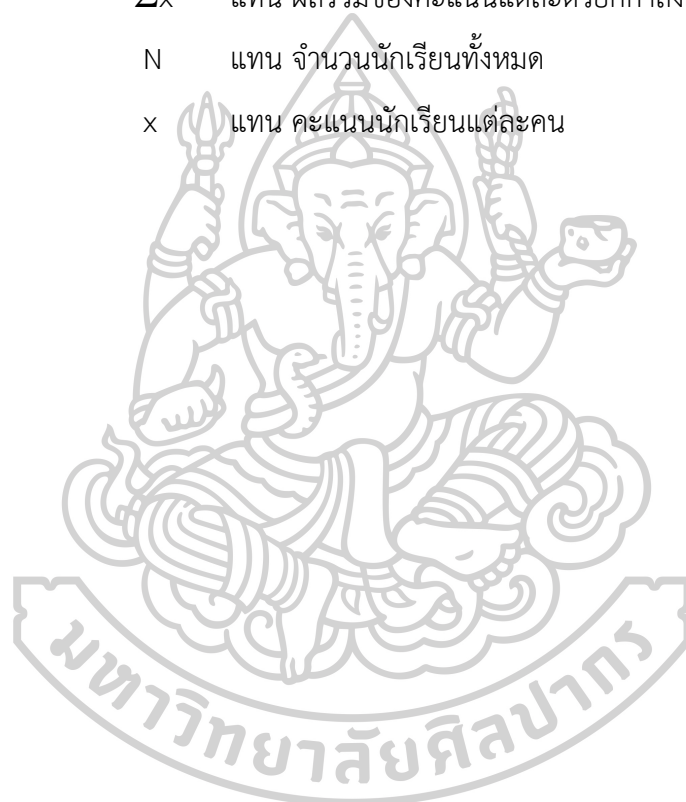
$\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

## 7.2.2 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$$\text{สูตร S.D.} = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
	N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด
	x	แทน	คะแนนนักเรียนแต่ละคน



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ โดยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาคุณภาพสื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

ตอนที่ 2 ผลการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์

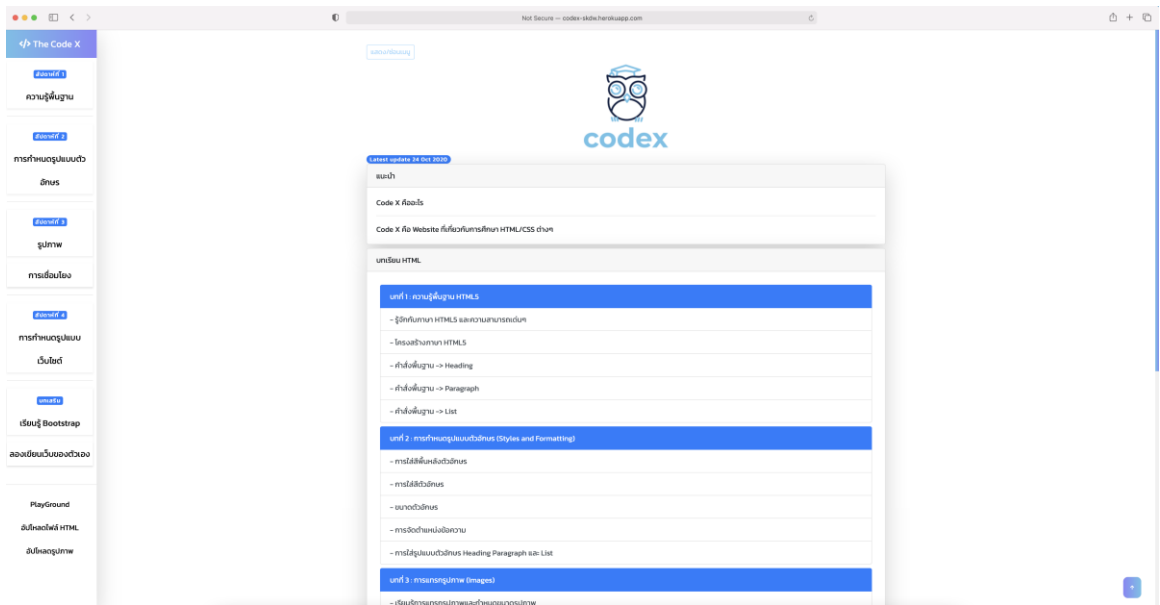
ตอนที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

**ตอนที่ 1 ผลการพัฒนาคุณภาพสื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ**

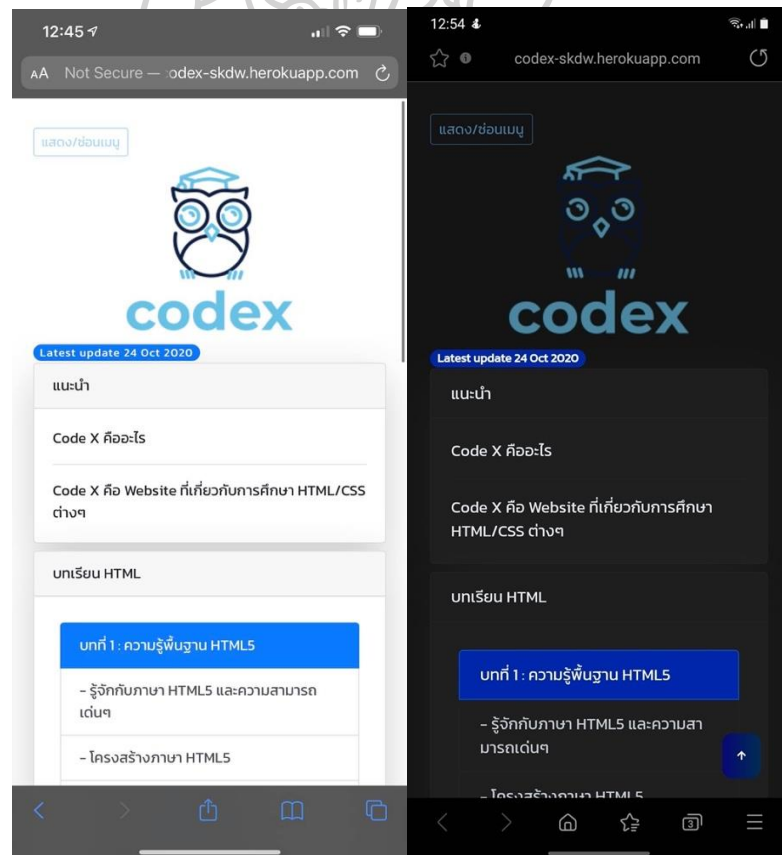
**ตอนที่ 1.1 สื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML**

สื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชันเรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML ได้รับการพัฒนาขึ้นมาจากการศึกษาทฤษฎี หลักการ หลักสูตร และเทคนิคแนวทางในการพัฒนาเว็บไซต์เพื่อการศึกษา ขั้นตอนการพัฒนาได้มีการวางโครงสร้างเว็บไซต์ และเนื้อหาตามแผนการจัดการเรียนรู้ โดยขอคำแนะนำในการพัฒนาจากอาจารย์ที่ปรึกษาเป็นระยะ ทำให้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML สามารถนำไปใช้งานได้มีประสิทธิภาพ โดยมีฟังก์ชันการทำงานที่ทำให้เป็นเว็บแอปพลิเคชันที่มีคุณภาพดังต่อไปนี้

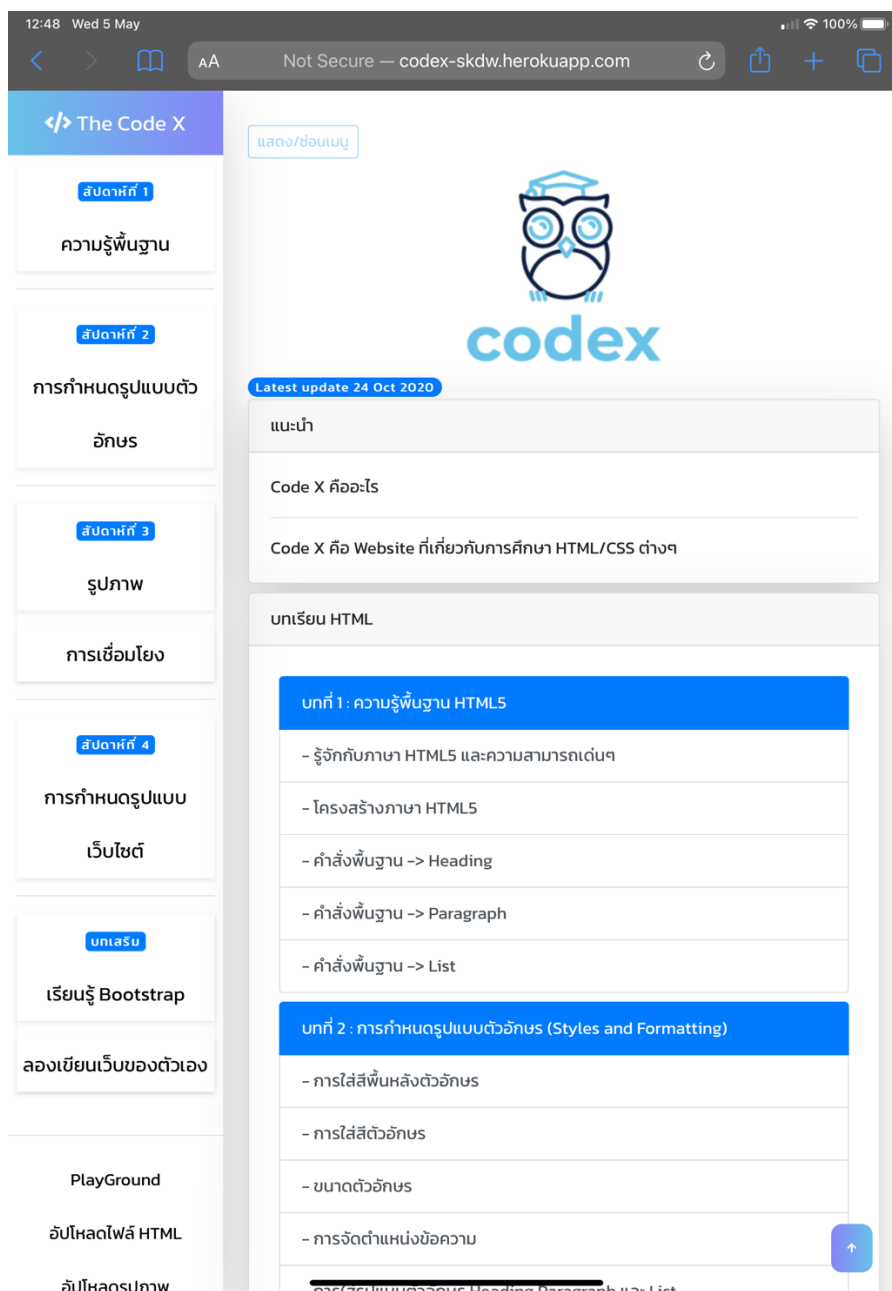
1) การออกแบบที่ง่ายต่อการใช้งานและปรับให้เหมาะกับทุกอุปกรณ์ใช้ได้ทุกที่ทุกเวลาตัวเว็บแอปพลิเคชันเข้าใช้งานผ่านโดเมน [www.codex.sukhon.ac.th](http://www.codex.sukhon.ac.th) ผ่านทางเว็บเบราว์เซอร์ ที่ได้รับความนิยมโดยทั่วไป เช่น Safari, Google Chrome, Mozilla Firefox เป็นต้น โดยสามารถทำงานได้ดีบนอุปกรณ์ทุกประเภท ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ มือถือ หรือแท็บเล็ต โดยตัวเว็บแอปพลิเคชันมีการปรับให้เหมาะสมกับขนาดหน้าจอของทุกอุปกรณ์ (Responsive) ซึ่งทำให้ผู้เรียนใช้งานได้ง่ายและสามารถเรียนรู้ ฝึกฝนได้ตลอดเวลา ดังตัวอย่างภาพที่แสดงให้เห็นต่อไปนี้



ภาพที่ 8 หน้าเว็บแอปพลิเคชันบนคอมพิวเตอร์




ภาพที่ 9 หน้าเว็บแอปพลิเคชันที่แสดงบนโทรศัพท์มือถือที่ระบบปฏิบัติการ IOS และ Android



ภาพที่ 10 หน้าเว็บแอปพลิเคชันที่แสดงบนอุปกรณ์แท็บเล็ตขนาด 11 นิ้ว ระบบปฏิบัติการ iOS

2) การลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยาก ผู้เรียนสามารถเรียนและฝึกเขียนได้ทันที การสร้างเว็บแอปพลิเคชันนั้นนอกจากผู้วิจัยได้คำนึงถึงแผนการจัดการเรียนรู้แล้วยังมีการตรวจสอบประสิทธิภาพของเว็บแอปพลิเคชันโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ทำให้ตัวเว็บแอปพลิเคชันผ่านการพัฒนาอย่างมีขั้นตอน โดยเนื้อหาจะถูกจัดลำดับจากเรื่องง่ายไปหายาก ทำให้ผู้เรียนมีความเข้าใจและสามารถลงมือปฏิบัติได้ง่ายขึ้นดังตัวอย่างต่อไปนี้

แสดง/ซ่อนเมนู



codex

Latest update 24 Oct 2020

เมนู

Code X คืออะไร

Code X คือ Website ที่เกี่ยวกับการศึกษา HTML/CSS ต่างๆ

บทเรียน HTML

**บทที่ 1: ความรู้พื้นฐาน HTML5**

- รู้จักกับภาษา HTML5 และความสามารถเด่นๆ
- โครงสร้างภาษา HTML5
- คำสั่งพื้นฐาน -> Heading
- คำสั่งพื้นฐาน -> Paragraph
- คำสั่งพื้นฐาน -> List

**บทที่ 2: การกำหนดรูปแบบตัวอักษร (Styles and Formatting)**

- การใส่สีพื้นหลังตัวอักษร
- การใส่สีตัวอักษร
- ขนาดตัวอักษร
- การขีดเส้นขอบข้อความ
- การใส่รูปแบบตัวอักษร Heading Paragraph และ List

**บทที่ 3: การแทรกรูปภาพ (Images)**

- เรียนรู้การแทรกรูปภาพและกำหนดขนาดรูปภาพ
- เรียนรู้การแทรกรูปภาพจากอินเทอร์เน็ต

**บทที่ 4: การเชื่อมโยง (Links)**

- เชื่อมโยงภายในเว็บไซต์ (Local Link)
- เชื่อมโยงภายนอกเว็บไซต์ (External Link)

**บทที่ 5: การกำหนดรูปแบบเว็บไซต์ (Layout)**

- เรียนรู้การกำหนดรูปแบบเว็บไซต์
- CSS คืออะไร

**บทที่เสริม: เรียนรู้ Bootstrap**

- รู้จักกับ Bootstrap
- การดึงนำมันใน Bootstrap
- ส่วนประกอบต่างๆ

ทดลองเขียน code

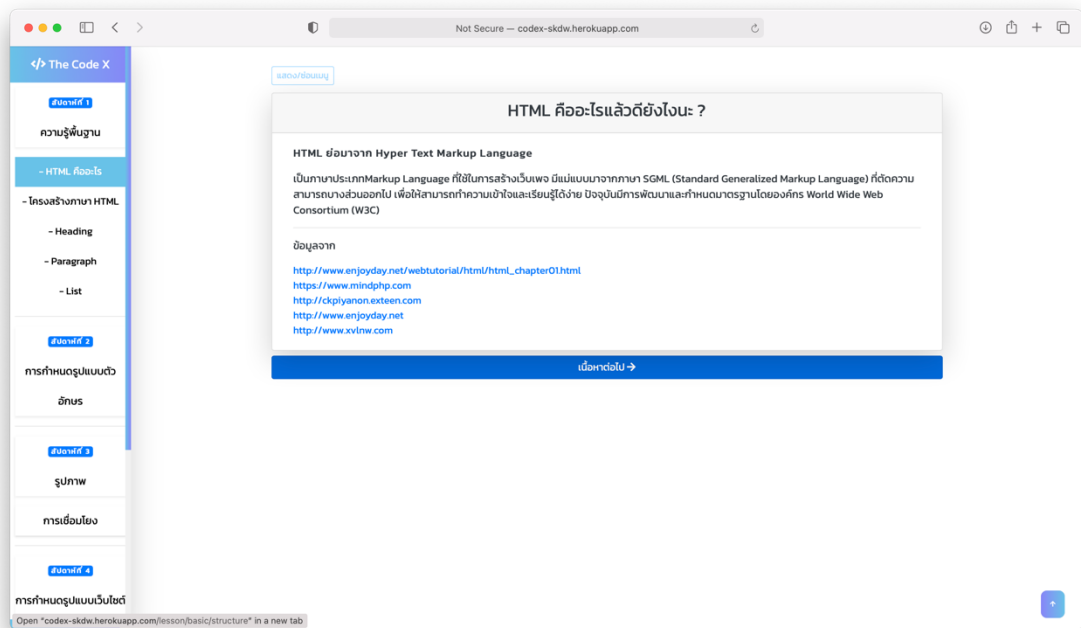
สนามเด็กเล่น

ใช้สำหรับการทดลองเขียน Code ต่างๆ เช่น HTML/CSS

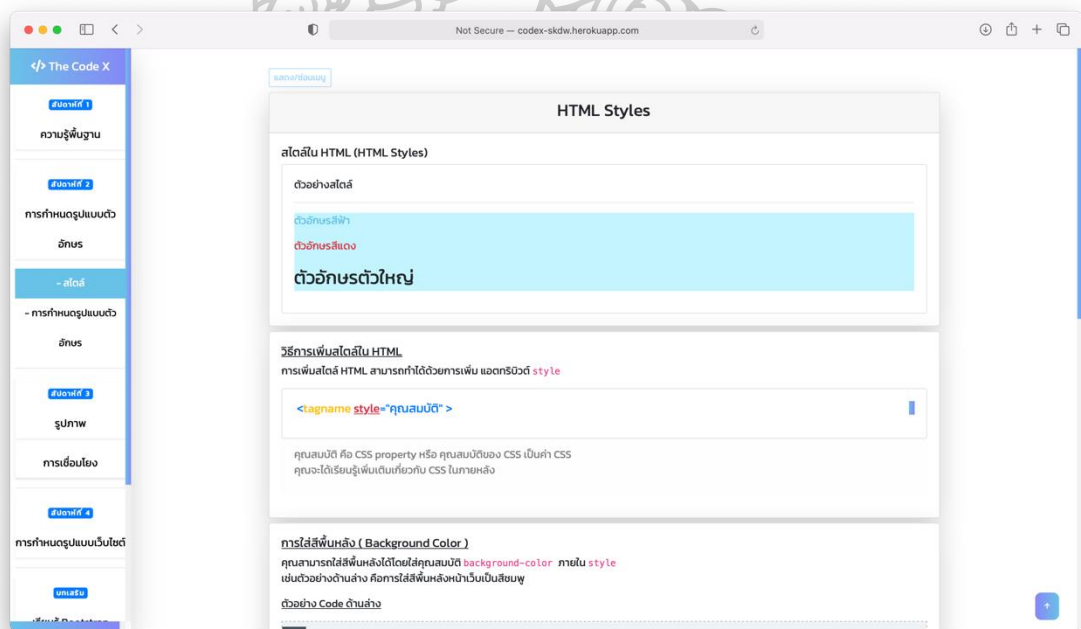
ทดลองเขียน

ภาพที่ 11 แสดงภาพรวมเนื้อหาในการเรียนรู้ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน

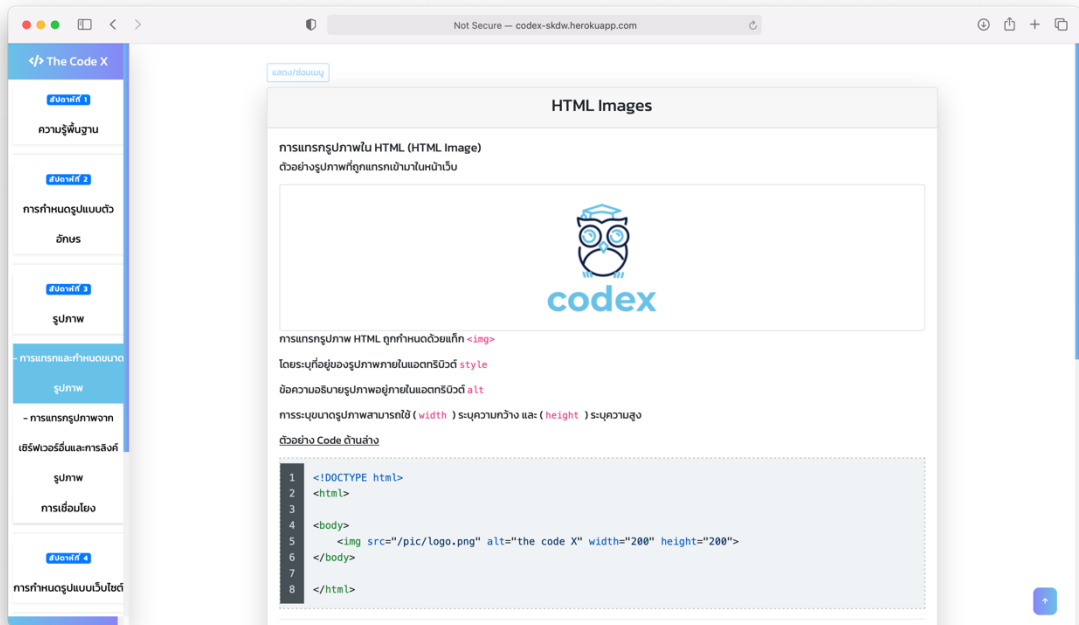




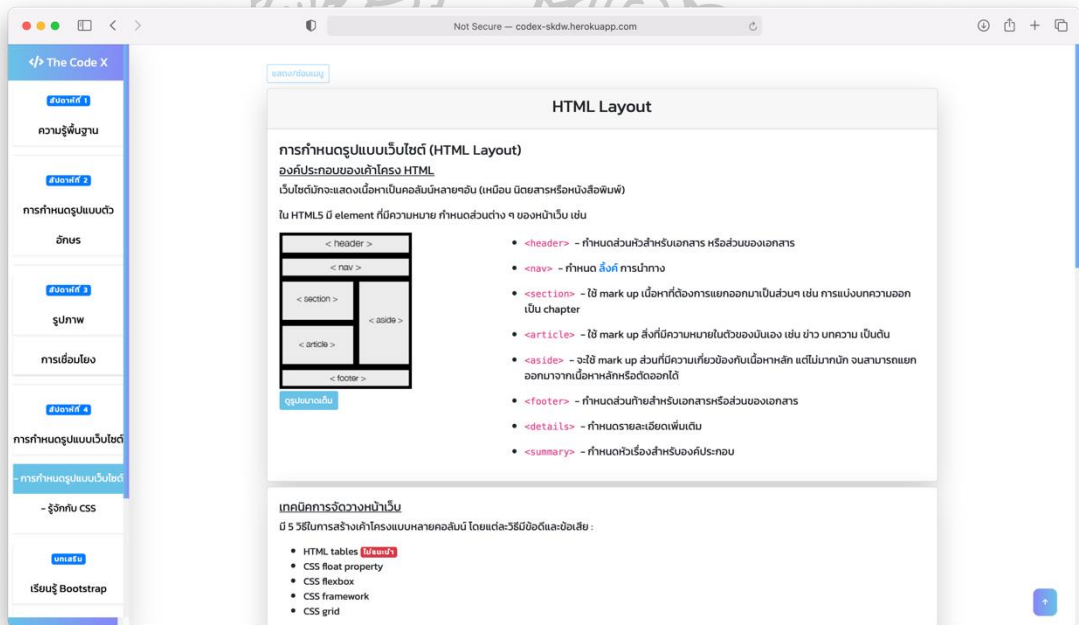
ภาพที่ 12 ตัวอย่างบทเรียนสัปดาห์ที่ 1



ภาพที่ 13 ตัวอย่างบทเรียนสัปดาห์ที่ 2

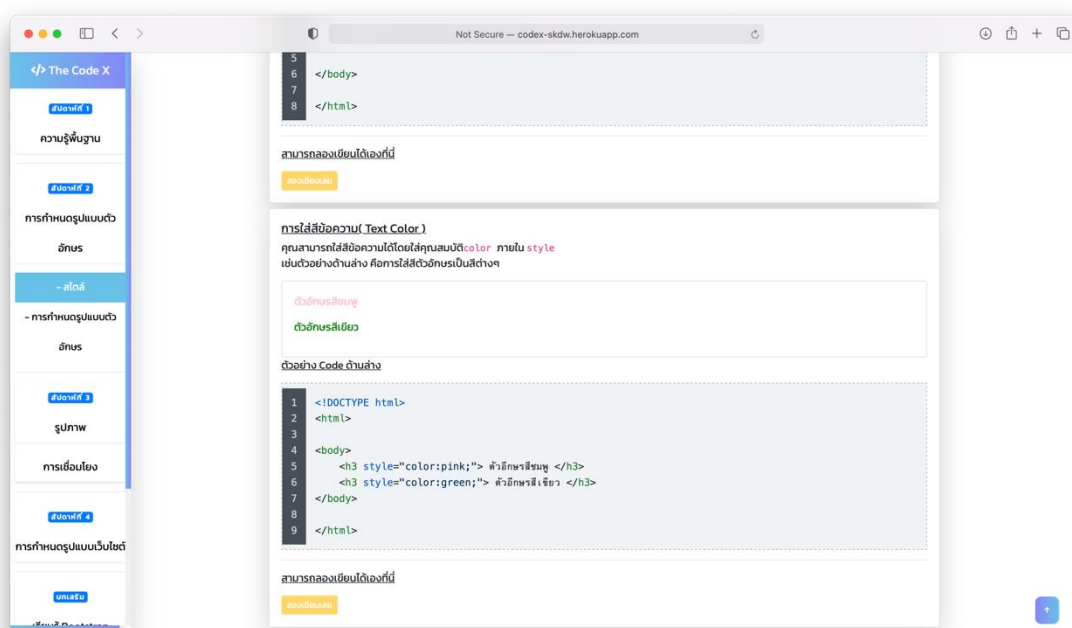


ภาพที่ 14 ตัวอย่างบทเรียนสไลด์ที่ 3



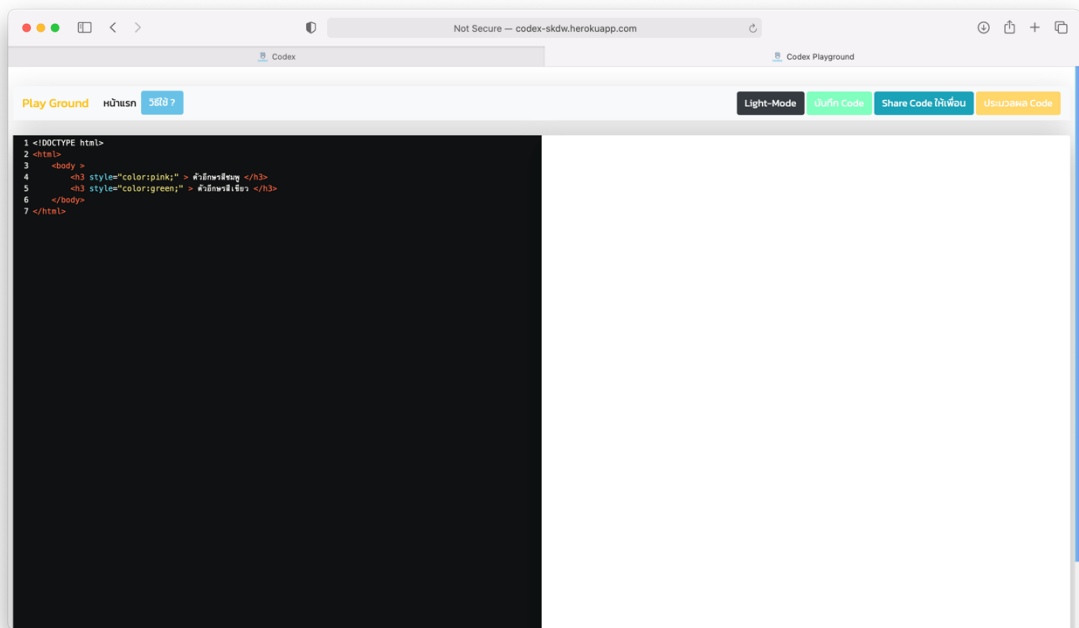
ภาพที่ 15 ตัวอย่างบทเรียนสไลด์ที่ 4

3) ระบบช่วยใบ้คำ (Hint) ที่ช่วยให้การเขียน Code ง่ายขึ้นและมีโอกาสผิดพลาดน้อยลง ในการเรียนรู้ผ่านเว็บแอปพลิเคชันผู้เรียนสามารถเรียนรู้เนื้อหา และวิธีการเขียนไปพร้อม ๆ กับการฝึกเขียนโค้ดได้ผ่านเมนูการฝึกเขียนโค้ด ซึ่งเมนูดังกล่าวจะมีตัวช่วยใบ้คำ (Hint) ที่ทำให้การเขียนโค้ดง่ายขึ้นและมีโอกาสผิดพลาดน้อยลง ลดความยุ่งยากในการจดจำคำศัพท์แบบสมบูรณ์แบบ ทำให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีขึ้นต่อการเขียนโค้ด

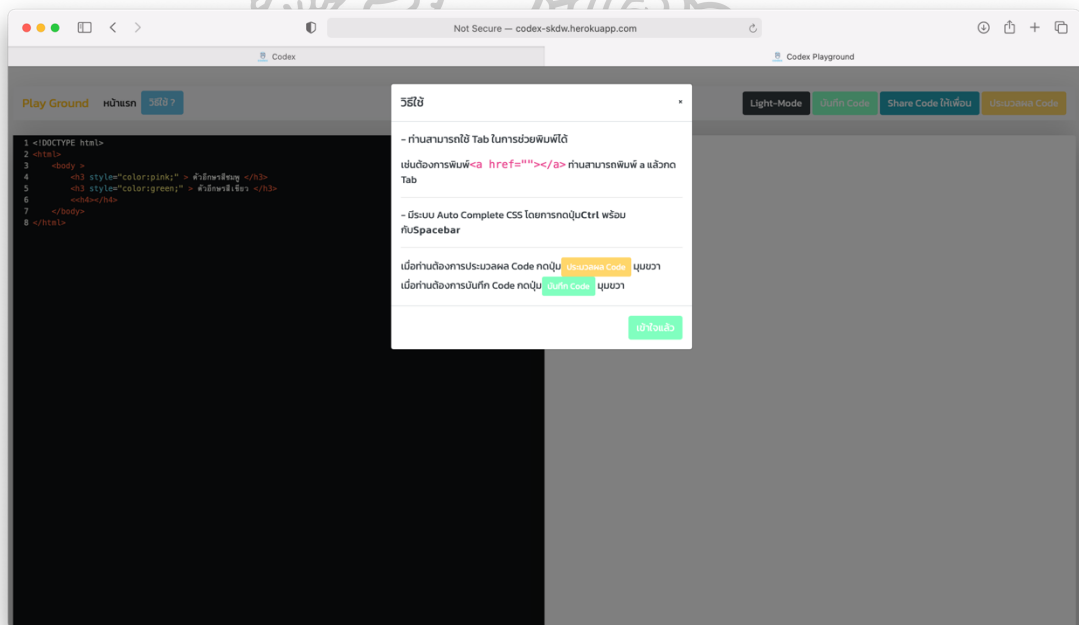


ภาพที่ 16 การเข้าสู่โหมดฝึกเขียนโค้ด

จากภาพจะเห็นว่า มีปุ่ม ฝึกเขียนเลย อยู่ใต้ตัวอย่างโค้ดที่ได้เรียนในแต่ละบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาโค้ดแล้วสามารถกดปุ่มดังกล่าวเพื่อเข้าไปลองฝึกเขียนโค้ดได้ นอกจากนี้ในเมนูยังมีปุ่มที่เมนู Playground เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงหน้าการฝึกเขียนโค้ดได้อย่างง่ายดาย โดยหน้า Playground จะเป็นกระดานเขียนโค้ดแบบว่างเปล่า โดยผู้เรียนสามารถมาเขียนโค้ดได้ตามความต้องการ

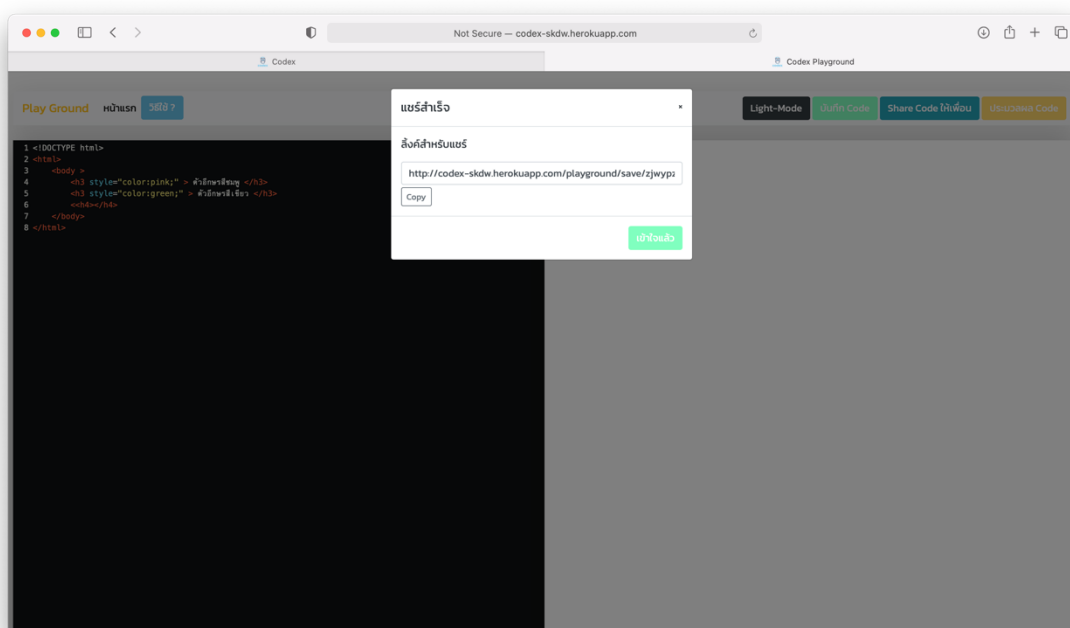


ภาพที่ 17 หน้าสำหรับการฝึกเขียนโค้ด



ภาพที่ 18 วิธีใช้ตัวไปโค้ด

4) การนำออกไฟล์ html และการส่งต่อลิงค์ทำให้การส่งงาน หรือส่งต่อ code การส่งงานโค้ดให้เพื่อนหรือผู้สอนเพื่อช่วยในการตรวจสอบและแก้ไขเป็นเรื่องยากในการเขียนบนเครื่องมือทั่ว ๆ ไป แต่ตัวเว็บแอปพลิเคชันของผู้วิจัยได้มีการจัดทำเมนูในการแชร์โค้ดที่เขียนอยู่ในรูปแบบลิงค์แบบสั้น ๆ เพื่อส่งต่อให้แล้วนำไปเปิดแบบออนไลน์บนตัวฝึกเขียนโค้ดของเว็บแอปพลิเคชันได้เลย นอกจากนี้ยังมีการจัดเก็บไฟล์นามสกุล html เพื่อนำไปใช้งานหรือส่งต่อให้กับผู้อื่นได้อย่างง่ายดายโดยไม่ต้องนำโค้ดเข้าไปทำการบันทึกผ่านเครื่องมือเขียนโค้ดก่อน



ภาพที่ 19 เมนูการแชร์ Code ให้เพื่อน

## ตอนที่ 1.2 ผลการพัฒนาคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML

ผลการพัฒนาคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML ผู้วิจัยได้แบ่งการประเมินคุณภาพออกเป็น 5 ด้าน 1) ด้านเนื้อหา (Context) 2) ด้านตัวอักษร (Text) 3) ด้านภาพนิ่ง (Image) 4) ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive) และ 5) ด้านอื่น ๆ ซึ่งมีผลการประเมินดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 5 ผลการพัฒนาคุณภาพของสื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		การแปลผล
	$\bar{X}$	S.D.	
<b>เนื้อหาวิชา (Context)</b>			
1. ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.33	1.15	ดีมาก
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
5. ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
7. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
9. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
10. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ภาพรวมของเนื้อหาวิชา</b>	<b>4.90</b>	<b>0.17</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>ด้านตัวอักษร (Text)</b>			
1. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ อ่านง่ายและชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
2. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม	5.00	0.00	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษรหรือข้อความในแต่ละกรอบ	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ภาพรวมด้านตัวอักษร (Text)</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>ด้านภาพนิ่ง (Image)</b>			
1. ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
2. สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4.67	0.58	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของจำนวนภาพ	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ภาพรวมด้านภาพนิ่ง (Image)</b>	<b>4.93</b>	<b>0.12</b>	<b>ดีมาก</b>

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		การแปลผล
	$\bar{X}$	S.D.	
<b>ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)</b>			
1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ต่อกับบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2. การควบคุมบทเรียนทำได้ง่าย และสะดวก	5.00	0.00	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของการให้ข้อมูลย้อนกลับ และการเสริมแรง	4.67	0.58	ดีมาก
6. รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ภาพรวมด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)</b>	<b>4.89</b>	<b>0.19</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>ด้านอื่น ๆ</b>			
1. การออกแบบบทเรียนมีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน	5.00	0.00	ดีมาก
2. การออกแบบแต่ละหน้าเว็บไซต์มีความสวยงาม และเป็นมาตรฐานเดียวกัน	5.00	0.00	ดีมาก
3. การออกแบบเว็บไซต์น่าสนใจ และดึงดูดความสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของการผสมผสานสื่อประเภทข้อความ ภาพนิ่ง ในบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
6. การพัฒนาบทเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ ๆ	5.00	0.00	ดีมาก
7. บทเรียนมีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ภาพรวมด้านอื่น ๆ</b>	<b>4.91</b>	<b>0.17</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>คุณภาพโดยรวมของสื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน</b>	<b>4.93</b>	<b>0.13</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.1 ผลการพัฒนาคุณภาพของสื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน พบว่าคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.92 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.13 เมื่อพิจารณาในแต่ละด้านพบว่าด้านตัวอักษร (Text) มีคุณภาพมากที่สุดโดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 5.00 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.00 รองลงมาคือด้านภาพนิ่ง (Image) มีคุณภาพอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.93 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.12 (รายละเอียดดังภาคผนวก ค หน้า 154) ซึ่งการที่ผลการพัฒนาคุณภาพของสื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านนั้นอยู่ในระดับดีมาก เป็นเพราะผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการศึกษาเทคนิคเพิ่มเติมที่นำมาใช้ในการสร้างเว็บแอปพลิเคชันให้มีลักษณะที่ง่ายต่อการเรียนรู้ โดยออกแบบเว็บแอปพลิเคชันเป็นแบบปรับเหมาะสมกับทุกหน้าจอ (Responsive Web Design) เพื่อให้ง่ายต่อการใช้งานบนคอมพิวเตอร์ทุกขนาดหน้าจอ หรืออุปกรณ์พกพาอื่น ๆ นอกจากนี้ตัวเว็บแอปพลิเคชันยังประกอบไปด้วยส่วนฝึกเขียนโค้ด (Code Playground) ที่พัฒนาให้ตัวเว็บแอปพลิเคชันสามารถช่วยใบ้ (Hint) โค้ดที่จะเขียนขึ้นด้วยเทคนิคการเขียนของ JavaScript ทำให้ง่ายในการฝึกฝนระดับเริ่มต้น ตัวเว็บแอปพลิเคชันยังมีฟังก์ชันในการแชร์ลิงค์ของหน้าเว็บที่ถูกเขียนขึ้นบน ส่วนฝึกเขียนโค้ด (Code Playground) ในรูปแบบ URL สั้น ๆ เพื่อส่งต่อให้กับผู้สอน หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเพื่อเกิดการเรียนรู้ร่วมกันได้ เช่นเดียวกับการดาวโหลดไฟล์ html ที่ถูกเขียนขึ้นบนเว็บแอปพลิเคชันก็สามารถทำได้ง่าย ๆ เพียงไม่กี่ขั้นตอนเท่านั้น จะเห็นได้ว่าการตัวเว็บแอปพลิเคชันเป็นเครื่องมือในการช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพัฒนาการในการเรียนเขียนโปรแกรมเว็บได้ง่ายขึ้นและมีคุณภาพตามที่คุณเชี่ยวชาญประเมินจริง (รายละเอียดดังภาคผนวก ง)



**ตอนที่ 2 ผลการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์**

การประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เว็บแอปพลิเคชัน ผู้วิจัยได้ร่วมประเมินกับผู้ทรงคุณวุฒิอีก 2 ท่าน ทำการวัดความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ จากผู้เรียนจำนวนทั้งสิ้น 43 คน โดยใช้แบบประเมินสำหรับประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ที่มีคะแนนเต็ม 32 คะแนน จากนั้นจึงนำคะแนนการประเมินจากผู้ประเมินทั้ง 3 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยซึ่งมีผลการประเมินดังแสดงในตารางที่ 18 ผลการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ตารางที่ 6 ผลการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

นักเรียนคนที่	ผู้ประเมินความสามารถ			คะแนนเฉลี่ย	ระดับความสามารถ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	32	32	32	32.00	ดีมาก
2	32	32	32	32.00	ดีมาก
3	22	22	21	21.67	ดี
4	32	32	32	32.00	ดีมาก
5	22	22	21	21.67	ดี
6	22	22	21	21.67	ดี
7	23	23	22	22.67	ดี
8	23	23	22	22.67	ดี
9	32	32	32	32.00	ดีมาก
10	23	23	22	22.67	ดี
11	32	32	32	32.00	ดีมาก
12	32	32	32	32.00	ดีมาก
13	32	32	32	32.00	ดีมาก
14	15	16	16	15.67	พอใช้
15	23	23	22	22.67	ดี
16	32	32	32	32.00	ดีมาก
17	32	32	32	32.00	ดีมาก

นักเรียนคนที่	ผู้ประเมินความสามารถ			คะแนนเฉลี่ย	ระดับความสามารถ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
18	22	22	21	21.67	ดี
19	15	15	16	15.33	พอใช้
20	23	23	22	22.67	ดี
21	32	32	32	32.00	ดีมาก
22	32	32	32	32.00	ดีมาก
23	23	23	22	22.67	ดี
24	32	32	32	32.00	ดีมาก
25	23	23	22	22.67	ดี
26	19	19	18	18.67	ดี
27	32	32	32	32.00	ดีมาก
28	32	32	32	32.00	ดีมาก
29	21	20	20	20.33	ดี
30	21	21	20	20.67	ดี
31	32	32	31	31.67	ดีมาก
32	32	32	31	31.67	ดีมาก
33	23	22	22	22.33	ดี
34	31	32	31	31.33	ดีมาก
35	32	31	32	31.67	ดีมาก
36	32	32	32	32.00	ดีมาก
37	32	31	32	31.67	ดีมาก
38	32	32	32	32.00	ดีมาก
39	22	22	21	21.67	ดี
40	23	23	22	22.67	ดี
41	23	23	22	22.67	ดี
42	22	22	21	21.67	ดี

นักเรียนคนที่	ผู้ประเมินความสามารถ			คะแนนเฉลี่ย	ระดับความสามารถ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
43	32	32	32	32.00	ดีมาก
คะแนนเฉลี่ย	26.88	26.84	26.44	26.72	ดีมาก

จากตารางที่ 4.2 ผลการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บหลังเรียน ด้วยการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บเฉลี่ยเท่ากับ 26.72 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ ดีมาก เป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดไว้

### ตอนที่ 3 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

การศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ซึ่งมีผลการประเมินดังแสดงในตารางที่ 7 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์

ตารางที่ 7 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		การแปลผล
	$\bar{X}$	S.D.	
<b>ด้านเนื้อหา</b>			
1. บทเรียนอธิบายเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.67	0.52	ดีมาก
2. บทเรียนครอบคลุมเนื้อหาโดยละเอียด	4.58	0.63	ดีมาก
3. เนื้อหาความรู้ที่ได้จากบทเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียน	4.47	0.63	ดี

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		การแปลผล
	$\bar{X}$	S.D.	
4. ปริมาณเนื้อหาในบทเรียนแต่ละหน่วยมีความเหมาะสมกับเวลา	4.37	0.69	ดี
<b>สรุปภาพรวมด้านเนื้อหา</b>	<b>4.52</b>	<b>0.62</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>ด้านการออกแบบ</b>			
1. ตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน	4.70	0.51	ดีมาก
2. ภาพประกอบชัดเจนช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดี	4.60	0.58	ดีมาก
3. คำอธิบายเครื่องมือชัดเจน	4.56	0.63	ดีมาก
4. การนำเสนอกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีความชัดเจน	4.56	0.59	ดีมาก
5. ความสะดวกในการใช้บทเรียน	4.56	0.59	ดีมาก
6. สามารถเลือกบทเรียนได้ตามความต้องการ	4.58	0.55	ดีมาก
7. บทเรียนมีเทคนิคการนำเสนอที่น่าสนใจ	4.53	0.55	ดีมาก
8. การออกแบบด้านกราฟิกในบทเรียนช่วยให้ผู้เรียนเพลิดเพลินกับการเรียน	4.42	0.63	ดี
<b>สรุปภาพรวมด้านการออกแบบ</b>	<b>4.56</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียน</b>			
1. นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเองตามความสามารถ และมีโอกาสแสดงออกในการเรียนทั้งในออนไลน์ และในชั้นเรียน	4.67	0.47	ดีมาก
2. นักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนเวลาใดก็ได้ตามที่ต้องการ	4.65	0.57	ดีมาก
3. นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น	4.53	0.63	ดีมาก
4. กิจกรรมการเรียนรู้มีรูปแบบที่หลากหลายไม่น่าเบื่อ	4.51	0.59	ดีมาก
5. กิจกรรมการเรียนส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ	4.53	0.51	ดีมาก
6. กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า	4.47	0.63	ดี
7. กิจกรรมการเรียนในชั้นเรียนมีความเหมาะสม	4.49	0.59	ดี
8. กิจกรรมการเรียนในออนไลน์มีความเหมาะสม	4.56	0.63	ดีมาก
9. วิธีการเรียนแบบผสมผสานทำให้บรรยากาศในการเรียนรู้ดีขึ้น	4.64	0.53	ดีมาก
<b>สรุปภาพรวมด้านการจัดกิจกรรมการเรียน</b>	<b>4.56</b>	<b>0.57</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>ด้านประโยชน์</b>			
1. ได้พัฒนาการเรียนรู้ เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML	4.74	0.44	ดีมาก
2. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	4.51	0.59	ดีมาก

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		การแปลผล
	$\bar{X}$	S.D.	
3. บทเรียนมีประโยชน์ในการศึกษาด้วยตนเอง	4.60	0.58	ดีมาก
4. บทเรียนแบบเว็บแอปพลิเคชันช่วยเปลี่ยนแปลงบรรยากาศในการเรียนไปในทางที่ดีขึ้น	4.60	0.54	ดีมาก
<b>สรุปภาพรวมประโยชน์</b>	<b>4.61</b>	<b>0.54</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>สรุปภาพรวมแบบประเมินความคิดเห็น</b>	<b>4.56</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>

จากตารางที่ 4.4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ จำนวน 43 คน พบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชันเรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.56 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.58 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อด้านประโยชน์มากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.64 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.52 รองลงมาคือ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.56 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.57 และในลำดับสุดท้าย คือด้านเนื้อหา โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.52 และมีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.62 (รายละเอียดดังภาคผนวก ค)



## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บโดยใช้เว็บแอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น เนื่องจากการดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีกลุ่มประชากรเป็นกลุ่มทดลองเพียงกลุ่มเดียว ผู้วิจัยจึงใช้แบบแผนการวิจัยแบบก่อนทดลอง (Pre Experimental Research) โดยใช้แผนการทดลองแบบ One Group Posttest Only Design โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัยดังนี้

1. เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ
2. เพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บด้วยภาษา HTML ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ หลังเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน
3. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยคือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ จังหวัดนครปฐม จำนวน 240 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ จังหวัดนครปฐม ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 43 คน

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ที่ผ่านการประเมินคุณภาพแผนจากผู้เชี่ยวชาญ

2.2 เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

2.3 แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

2.4 แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

2.5 แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์

สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือในครั้งนี้ ได้แก่

1. การวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์

ในการตอบวัตถุประสงค์การวิจัยนั้น ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ดังนี้

1. การหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ คุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน คุณภาพของเนื้อหา และคุณภาพของเกณฑ์แบบรูบรีค (Scoring Rubrics) ใช้มาตราประมาณค่า (Rating Scale) และเกณฑ์การแปลความหมาย

2. ความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ใช้การวัดผลตามสภาพจริงโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Scoring Rubrics) และเกณฑ์การแปลความหมาย

3. การประเมินความคิดเห็นของนักเรียน ใช้สถิติ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

### 3. วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML ที่ส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ จำนวน 5 สัปดาห์ โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้านคือ ด้านเนื้อหาการเขียนเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML และด้านการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน หลังจากได้นำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อุปกรณ์ไปปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำแล้ว ได้นำแบบประเมินคุณภาพทั้งสองด้านไปตรวจหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ผลการประเมินพบว่า แบบประเมินมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์สามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้ จากนั้นผู้วิจัยจึงนำแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่โดยใช้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา

HTML ที่ส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บไปดำเนินการหาคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยแบ่งออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาการเขียนเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML จำนวน 3 ท่าน และด้านแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 3 ท่าน ประเมินคุณภาพในลักษณะมาตรฐาน ประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านเนื้อหาการเขียนเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.93 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.13 และด้านแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชันนั้นคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.93 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.19

2. ผู้วิจัยสร้างเว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML ที่ส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ โดยนำแนวคิดประกอบกับแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML ที่ส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทยุไปปรึกษาอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงตามคำแนะนำ หลังจากนั้นได้นำแบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML ที่ส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ผลการประเมินพบว่า แบบประเมินมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์สามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้ เมื่อได้แบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชันแล้วจึงนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านประเมินคุณภาพในลักษณะมาตรฐานประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.92 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.13

3. แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนของแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บเนื่องจากเครื่องมือการให้คะแนนในลักษณะนี้จะระบุความแตกต่างประสิทธิภาพและกระบวนการเขียนโปรแกรมเว็บด้วยภาษา HTML ได้อย่างชัดเจน ซึ่งต้องเป็นการประเมินโดยอิงเกณฑ์แบบรูบริก (Scoring Rubrics) ที่ผู้วิจัยสร้าง ระดับคุณภาพโดยใช้เกณฑ์คุณภาพ 5 ระดับ คือ ไม่มีคะแนน ปรับปรุง พอใช้ ดี และดีมาก แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ผลการประเมินพบว่า แบบประเมินมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์สามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้ ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ผลการประเมินให้ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4. แบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทยุ ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถามความคิดเห็นที่มีต่อการจัดการ



เรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ โดยใช้เกณฑ์การประเมินความคิดเห็น 5 ระดับของลิเคอร์ท ได้แก่ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง นำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence : IOC) ผลการประเมินพบว่าแบบประเมินมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์สามารถนำไปใช้ในการวิจัยได้ ซึ่งวิธีการวิเคราะห์ผลการประเมินให้ใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### 4. สรุปผลการวิจัย

การวิจัยเรื่องผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. คุณภาพของสื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ ที่ผ่านการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พบว่า มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.92 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.13 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 คือ คุณภาพของสื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน อยู่ในระดับ ดี

2. ความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ จากการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ มีคะแนนรวมเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 26.72 คะแนน (คะแนนเต็ม 32 คะแนน) ความสามารถอยู่ในระดับ ดีมาก ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1 คือ คะแนนความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนอยู่ในระดับ ดี

3. ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นโดยรวมทุกด้าน อยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.58 ซึ่งยอมรับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 2 ความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ มีความคิดเห็นในระดับดี

## 5. อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ สามารถอภิปรายผล ได้ดังนี้

1. การประเมินคุณภาพสื่อเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ ได้รับการประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญด้านการพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก โดยมีค่าเฉลี่ย (X) เท่ากับ 4.92 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อยู่ที่ 0.13 เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเนื้อหา ทฤษฎี งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการออกแบบเว็บแอปพลิเคชัน แล้วนำมาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ก่อนลงมือสร้างเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ ให้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน สามารถสื่อสารได้ตรงตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ เว็บแอปพลิเคชันมีรูปแบบตัวอักษรและสีสันทัน มีความชัดเจน อ่านง่าย และสวยงาม ออกแบบได้ตรงตามหลักการสร้างเว็บไซต์แบบปรับเหมาะ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถใช้งานได้สะดวกสบายบนอุปกรณ์ทุกอุปกรณ์ และสามารถเข้าถึงการเรียนรู้ได้จากทุกที่ทุกเวลา เนื้อหา มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ จัดการเรียนรู้ได้เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน มีคำอธิบาย และตัวอย่างมากพอที่จะช่วยสร้างความเข้าใจให้กับผู้เรียนได้ ก่อนลงมือสร้างเว็บแอปพลิเคชัน มีการเรียบเรียงเนื้อหาพื้นฐานการเขียนเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML ให้ทันสมัย เหมาะสมกับวัยของผู้เรียน และนำไปปรับใช้ได้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน โดยลำดับเนื้อหาจากเรื่องที่เป็นพื้นฐานง่าย ๆ ไปสู่เนื้อหาที่ยากขึ้นตามลำดับ พร้อมทั้งมีการให้แบบฝึกหัดเป็นการบ้านเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน และใช้เวลากับสื่อเว็บแอปพลิเคชันจนเกิดการเรียนรู้ และนำไปสู่ความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บต่อไป ซึ่งสอดคล้องตามแนวความคิดของ จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2554) ที่กล่าวไว้ว่า การออกแบบหน้าจอของระบบ / เว็บไซต์ เพื่อการศึกษานั้นเป็นการกำหนดธีมของเว็บไซต์เพื่อให้การพัฒนาเว็บทั้งระบบมีความสม่ำเสมอ สอดคล้อง และเป็นไปในแนวทางเดียวกัน ทั้งนี้ การออกแบบหน้าจอ ดังกล่าว ควรนำข้อมูลจากการวิเคราะห์ สังเกต และสัมภาษณ์จากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการศึกษาที่มีประสิทธิภาพต่อไป ทั้งนี้หลักการที่ควรนำมาพิจารณาในการออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษาประกอบด้วยหลักการพื้นฐานและหลักการเฉพาะสำหรับการออกแบบเว็บเพจ และยังเป็นไปตามแนวความคิดของ วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2556) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบต้องให้ผู้ที่มีความสะดวก ง่าย และไม่ยุ่งยากต่อการใช้งาน จำเป็นต้องอาศัยเครื่องมือ หรือ อุปกรณ์พิเศษ เพื่อช่วยสนับสนุนการใช้งาน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรลดา แซ่ไคว่ (2558, pp. 86-90) ได้พัฒนาเว็บ

แอปพลิเคชันการจัดการความรู้ที่มีคุณภาพผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี จำนวน 30 คน เพื่อศึกษาผลของการจัดการความรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ พบว่า คุณภาพของเว็บแอปพลิเคชันการจัดการความรู้ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่ สำหรับนักศึกษาปริญญาตรีด้านสื่ออยู่ในระดับดี นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จรัส พงเจริญ (2560) เรื่องการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชันการศึกษาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมบนเว็บของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิชาการเขียนโปรแกรมบนเว็บที่ได้ทำการพัฒนาบทเรียนเว็บแอปพลิเคชันการศึกษามีระดับคุณภาพอยู่ในระดับ ดี ( $\bar{X}$ ) = 3.95, S.D. = 0.95) ประกอบไปด้วยระบบของเว็บแอปพลิเคชันง่ายต่อการใช้งานและเข้าถึงข้อมูล สื่อประกอบในบทเรียนมีความน่าสนใจ สื่อที่หลากหลาย ขนาดตัวอักษรอ่านง่าย เสียงและภาพ มีความชัดเจน

2. ผลการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ หลังการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML โดยใช้ข้อสอบปฏิบัติที่ผ่านประเมินคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้วพบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บเฉลี่ยเท่ากับ 26.72 คิดเป็นร้อยละ 83.5 อยู่ในเกณฑ์ ดีมาก เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ เป็นผลมาจากการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชันที่มีประสิทธิภาพซึ่งเกิดจากการออกแบบตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ โดยตัวเว็บแอปพลิเคชันเน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเองโดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ และยังสามารถทดลองฝึกเขียนโค้ดได้ทันทีผ่านระบบฝึกเขียนโค้ดได้แก่ Playground ที่มีระบบช่วยไปโค้ดให้กับผู้เรียนเสมือนว่ามีครูคอยให้คำแนะนำในการเขียนอยู่ตลอดเวลา ทำให้ผู้เรียนสามารถเขียนโค้ดได้ง่ายขึ้นและถูกต้องมากขึ้น และเว็บแอปพลิเคชันดังกล่าวนี้ผู้เรียนยังสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองนอกเวลาเรียน ผ่านอุปกรณ์ทุกรูปแบบที่สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและเข้าเว็บไซต์ได้ พร้อมกับแบบฝึกหัดนอกเวลาเรียนให้นักเรียนได้ทบทวนเนื้อหาการเรียนรู้ได้อีกด้วย ตัวเว็บแอปพลิเคชันยังเอื้อให้ผู้เรียนสามารถดาวน์โหลดโค้ดที่เขียนขึ้น หรือส่งต่อโค้ดที่เขียนขึ้นได้โดยง่าย เพื่อให้ผู้เรียนส่งการบ้านให้กับครูผู้สอนหรือเพื่อนเพื่อช่วยกันในการแก้ปัญหาในการเขียนโค้ด อันจะเป็นการลดอุปสรรคจากการเขียนโค้ดผิดพลาดได้ตลอดเวลาและรวดเร็ว ซึ่งสอดคล้องกับ พูลศรี เวศน์อุฬาร (2543) ที่ได้ศึกษาผลการเรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทุกแผนการเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่าการเรียนในห้องเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ .01 และในปีเดียวกันนั้น

รุจโรจน์ แก้วอุไร (2543) ได้ศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสำหรับการเรียนการสอนในระดับอุดมศึกษา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเครือข่ายใยแมงมุมสูงกว่าการเรียนด้วยวิธีปกติในชั้นเรียน อีกทั้งยังมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม ต่อมา ไพฑูรย์ ศรีฟ้า (2544) ได้พัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียนไทย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .301 และ ยังมี ประเสริฐ แซ่เอี้ยบ (2546) ที่วิจัยผลการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพครู พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาที่เรียนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสูงกว่านักศึกษาที่เรียนปกติในชั้นเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับ จินตวีร์ คล้ายสังข์ (2554) ที่กล่าวว่า แนวทางของการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอน จะมี 4 องค์ประกอบที่สำคัญ คือ บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ ระบบจัดการเรียนรู้ การติดต่อสื่อสาร และการประเมินผลการเรียน ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจะพบว่าองค์ประกอบทั้ง 4 นี้ยังไม่สามารถจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บได้สมบูรณ์ ยังต้องมีการบูรณาการศาสตร์การสอนต่าง ๆ ด้วย เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บเกิดประโยชน์และสมบูรณ์สูงสุด นอกจากนี้ยังเห็นได้ว่าแนวโน้มของการออกแบบเว็บเพื่อการเรียนการสอนนั้นจะเน้นไปที่บริบทของการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานเป็นหลัก ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานนั้นสามารถนิยามได้ว่าเป็นการผสมระหว่างการเรียนรู้ในห้องเรียนกับการเรียนแบบออนไลน์ โดยนำจุดเด่นของทั้ง 2 รูปแบบมาใช้ร่วมกัน ได้แก่ จุดเด่นของการเรียนในห้องเรียน กล่าวคือ ได้ตอบโต้ทันที และสามารถจัดกิจกรรมที่เกิดการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะขั้นสูงได้ และจุดเด่นในการเรียนออนไลน์คือ การเรียนรู้นั้นสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาโดยไม่มีข้อจำกัดของเวลาและสถานที่จึงทำให้การจัดการเรียนรู้โดยใช้เว็บแอปพลิเคชันสามารถส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บได้ดีขึ้น และยิ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิสชนก เศรษฐศักดิ์ศิริ (2556, p. 91) ที่ได้ศึกษาผลการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาที่มีผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนท่าเรือพิทยาคม ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมลฤดี เฟิงสง่า (2559) ที่ได้วิจัยเรื่องการเรียนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาที่เมื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้แล้วพบว่า นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ หลังเรียนเฉลี่ยเท่ากับ 37.10 คิดเป็นร้อยละ 82.44 อยู่ในระดับคุณภาพดี เป็นไปตามสมมติฐานการวิจัยที่กำหนดไว้ รวมถึงยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จรัส พงเจริญ (2560) เรื่องผลการเรียนด้วย

เว็บแอปพลิเคชันการศึกษาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเมื่อจัดการเรียนการสอนด้วยเว็บแอปพลิเคชันการศึกษาแล้วพบว่า คะแนนความสามารถในกระบวนการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมเว็บอยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) เท่ากับ 40.76 (คะแนนเต็ม 48 คะแนน) จะเห็นได้ว่าผลการประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บสอดคล้องกับผู้วิจัยในหลายท่านที่กล่าวมา นอกจากนี้ยังมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องอื่นได้แก่ คุณภาพของสื่อเว็บแอปพลิเคชัน และเนื้อหาของเว็บแอปพลิเคชัน

3. ผลการประเมินความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่โรงเรียนสุนทรวิจิตรวิทย์ ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ โดยใช้แบบสอบถามความคิดเห็น พบว่า ความคิดเห็นของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) เท่ากับ 4.56 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) เท่ากับ 0.58 ซึ่งยอมรับสมมติฐานงานวิจัยที่กำหนดไว้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บที่เน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือศึกษาและปฏิบัติจริง เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญจึงเกิดประสบการณ์ใหม่ ๆ จากการเรียนรู้เนื้อหาที่ยากได้ง่ายขึ้นเพราะผู้เรียนสามารถลงมือเขียนโปรแกรมเว็บได้จริงบนเว็บแอปพลิเคชันดังกล่าว โดยผู้วิจัยเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ผู้เรียนสามารถปรึกษาพูดคุยกับเพื่อนหรือผู้สอนเพื่อขอความคิดเห็นหรือหาทางออกร่วมกันได้ จึงทำให้ผู้เรียนไม่เครียด และมีความสุขในการเรียน สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี อีกทั้งสื่อการเรียนรู้เว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ มีตัวอักษรที่อ่านง่าย ชัดเจน มีการออกแบบกราฟิกแบบปรับเหมาะบนหน้าเว็บไซต์ ทำให้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพบนอุปกรณ์ที่หลากหลายหรือแม้แต่อุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอที่ต่างกัน เนื้อหาในเว็บแอปพลิเคชันถูกเรียบเรียงเนื้อหาจากง่ายไปยากโดยออกแบบเว็บแอปพลิเคชันให้สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ ทุก ๆ เนื้อหาจะมีระบบฝึกเขียนโค้ดโดยผู้เรียนสามารถนำเอาความรู้ที่ได้ศึกษาในแต่ละเนื้อหานั้นไปทดลองฝึกเขียนโค้ดบนเว็บแอปพลิเคชัน ซึ่งหน้าเว็บแอปพลิเคชันที่ให้บริการในการฝึกเขียนโค้ดนั้นจะมีระบบช่วยใบ้โค้ด (Hint) มาเป็นตัวช่วยในการฝึกเขียนทำให้ผู้เรียนสามารถฝึกเขียนได้ง่ายขึ้นและลดปัญหาการพิมพ์ข้อความโค้ดที่ผิดพลาดไปได้อย่างมาก นอกจากนี้ยังสามารถเปลี่ยนโค้ดเป็นลิงค์สั้น ๆ เพื่อส่งต่อให้กับเพื่อน ๆ หรือผู้สอนเพื่อช่วยในการแก้ปัญหาหรือร่วมกันเขียนโค้ดให้ถูกต้องได้อีกด้วย และหากผู้เรียนประสงค์จะบันทึกไฟล์โค้ดที่เขียนขึ้นเป็นไฟล์ html เพื่อส่งต่อก็สามารถทำได้จากหน้าเว็บแอปพลิเคชันเช่นกัน จะเห็น

ได้ว่าตัวเว็บแอปพลิเคชันนั้นได้อำนวยความสะดวกในตั้งแต่ขั้นตอนการเรียนรู้ การฝึกเขียนจนถึงขั้นตอนการส่งต่อโค้ดของผู้เรียนได้อย่างง่ายดายและมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ผู้เรียนยังพึงพอใจในด้านการนำเอาเว็บแอปพลิเคชันไปใช้ประโยชน์ในการเรียนได้ทุกที่ทุกเวลา ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนลองผิดลองถูก หรือหาคำตอบเกี่ยวกับการเขียนเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิญา อิงอาจ (2548) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น ผลการวิจัยได้กล่าวสรุปถึงความคิดเห็นของนักศึกษาที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนมากชอบเรียนเพราะมีความแปลกใหม่ ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายทำให้เข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ดีขึ้น เช่นเดียวกับ วันจักรี สุจริตชัย (2548) ที่ได้วิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML ด้วยวิธีการเรียนด้วยชุดฝึกอบรม บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับวิธีการฝึกอบรมแบบปกติ ที่มีระดับความพึงพอใจของนักศึกษาที่ได้เรียนด้วยชุดฝึกอบรมบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ค่าเฉลี่ยรวมที่ 3.81 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของเล็กฤทัย ชันทองชัย (2552) ที่ศึกษาเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้การเรียนรู้อารมณ์แบบเพื่อนคู่คิด พบว่าผลการศึกษาคำตอบของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป จากกลุ่มตัวอย่าง 30 คน ได้ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจสรุปได้ว่ามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.33 อยู่ในเกณฑ์พึงพอใจระดับมาก และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.62 และวัชรภรณ์ เขียนมัน (2554) เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนโดยใช้ใบประลอง ที่นักเรียนจำนวน 40 คนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างผลการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจสรุปว่านักเรียนทั้ง 40 คนมีความพึงพอใจในการจัดกาเรียนด้วยบทเรียนผ่านเว็บ อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.08 เช่นเดียวกับ ในขณะ บัญชา วงศ์คำภา (2555) ก็ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนบนอินเทอร์เน็ตวิชาหลักการเขียนโปรแกรม มีผลจากการสอบถามความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนโดยรวมมีค่าเฉลี่ย 4.59 อยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด มีความคงทนในการเรียนรู้ไม่น้อยกว่า 30% จากการใช้บทเรียนครั้งแรก ซึ่งสรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนวิชาหลักการเขียนโปรแกรมดังกล่าวสามารถนำไปใช้เรียนรู้ด้วยตนเองได้ รวมถึงจรัส พงเจริญ (2560) ที่ทำการวิจัยเรื่องผลการเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชันการศึกษาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมบนเว็บของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ได้กล่าวไว้ว่า ผู้เรียนได้รับความรู้จากการศึกษาบทเรียนผ่านเว็บแอปพลิเคชันการศึกษา ที่มีระบบช่วยส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมบนเว็บของผู้เรียน ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนใน

เว็บแอปพลิเคชันการศึกษา จึงทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน การศึกษาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมบนเว็บ ซึ่งมีความคิดเห็นโดยรวมอยู่ในระดับดี ( $x = 3.78$ ,  $S.D. = 0.87$ )

## 6. ข้อเสนอแนะทั่วไป

จากการวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ครูผู้สอนต้องศึกษารายละเอียดและโครงสร้างของภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) อยู่เสมอ เนื่องด้วยภาษาเหล่านี้มีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลา หากมีการศึกษาวิธีการเขียนให้ทันสมัยอยู่เสมอจะทำให้ผู้สอนนำไปถ่ายทอดได้อย่างทันสมัยและผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายและทันสมัยมากขึ้น

2. ในการจัดการเรียนรู้แม้ว่าจะใช้แอปพลิเคชันมาช่วยในการจัดการเรียนรู้แต่ครูผู้สอนยังมีส่วนสำคัญในการจัดบรรยากาศที่เป็นกันเองระหว่างผู้สอนและผู้เรียน หรือแม้แต่คอยให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวก และแก้ไขปัญหาเฉพาะหน้าที่เกิดขึ้น

3. ผลการวิจัยพบว่าเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML สามารถช่วยส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บได้จริง โรงเรียนจึงควรมีการส่งเสริมสนับสนุนครูได้นำเว็บแอปพลิเคชันไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนการสอนการเขียนโปรแกรมในภาษาอื่น ๆ

## 7. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. สร้างเว็บแอปพลิเคชันที่สามารถออกแบบทดสอบ วัดและประเมินผลความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บได้จากบนเว็บแอปพลิเคชันเลย

2. ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชันที่มีสื่อมัลติมีเดีย ประเภทภาพเคลื่อนไหว และเสียงในการถ่ายทอดความรู้ หรือมีระบบคะแนนระบบรางวัลเข้ามาเสริมแรงทางบวก เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน ว่ามีผลต่อการเรียนรู้หรือความพึงพอใจหรือไม่



ภาคผนวก  
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ



### รายชื่อผู้เชี่ยวชาญสำหรับการประเมินเครื่องมือในการวิจัย

ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความสอดคล้องของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

1. ดร.มนธิรา บุญญวินิจ อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. นายสรศักดิ์ งามสง่า หัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสุคนธ์วิทย์
3. ว่าที่ร้อยตรีฉวีพรต เกษทองมา ครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ โรงเรียนสุคนธ์วิทย์

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจประเมินคุณภาพของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้อยู่ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

1. ดร.สุมาลี สุนทร อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
2. นายทินกฤต พณิชยกุล รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ โรงเรียนสุคนธ์วิทย์
3. นายธวัช วิบูลย์ชาติ ครูชำนาญการพิเศษ ข้าราชการบำนาญ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML

1. ดร.มนธิรา บุญญวินิจ อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยศิลปากร
2. ดร.สุมาลี สิกเสน อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
3. นายธนา บุญชู ครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ กลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยี โรงเรียนสุคนธ์วิทย์

### ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจประเมินคุณภาพเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล สิวาเลาเต่า อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บัณฑิต ภูริชิตีพร อาจารย์ประจำหลักสูตร ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. นายสำเภา ปู่เพ็ญ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนสามพรานวิทยา

### ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล สิวาเลาเต่า อาจารย์ประจำหลักสูตร สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บัณฑิต ภูริชิตีพร อาจารย์ประจำหลักสูตร ภาควิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
3. ดร.ทรงพล ศรีวงศ์ษา อาจารย์ประจำหลักสูตร ภาควิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

### ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบความสอดคล้องของแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ

1. นายมนต์ชัย มั่นวศิน ผู้อำนวยการโรงเรียนสุคนธ์วิทย์
2. นางสาวศุภมาส พณิชยกุล รองผู้อำนวยการโรงเรียนสุคนธ์วิทย์
3. นายธนา บุญชู ครูผู้สอนวิชาวิทยาการคำนวณ กลุ่มสาระการเรียนรู้เทคโนโลยี โรงเรียนสุคนธ์วิทย์



ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**แบบประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน**  
**เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ**  
**ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์**

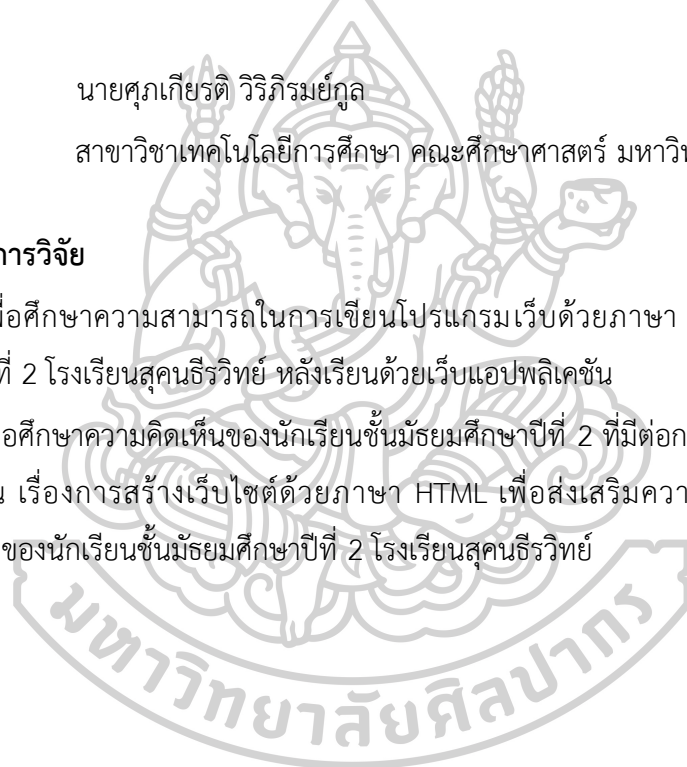
**ชื่องานวิจัย** ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์

**อาจารย์ที่ปรึกษา** อาจารย์ ดร.สิทธิชัย ลายเสมา

**ผู้วิจัย** นายศุภเกียรติ วิริภิมย์กุล  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

**วัตถุประสงค์การวิจัย**

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บด้วยภาษา HTML ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ หลังเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์



### คำชี้แจง

แบบประเมินแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญชุดนี้ เป็นแบบประเมินการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในเรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML โดยมีเกณฑ์ในการประเมินดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

คำชี้แจง ขอให้ท่านพิจารณาตรวจสอบแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
<b>สาระสำคัญ</b>						
1. สาระสำคัญมีความถูกต้องเหมาะสม						
2. สาระสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้						
3. สาระสำคัญครอบคลุมเนื้อหาการเรียน						
4. สาระสำคัญเน้นการฝึกทักษะ และความรู้ ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
5. สาระสำคัญครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมากน้อยเพียงใด						
<b>เนื้อหา</b>						
1. เนื้อหาในการเรียนครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้						
2. เนื้อหาในการเรียนครอบคลุมกิจกรรมการเรียนรู้						
3. เนื้อหาในการเรียนเหมาะสมกับสัดส่วนการเรียนในชั้นเรียน และการเรียนแบบเว็บไซต์						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
<b>ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง</b>						
1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังครอบคลุมเนื้อหาการเรียน						
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังครอบคลุมการจัดกิจกรรมการเรียน						
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเหมาะสมกับการวัดและประเมินผล						
4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ การปฏิบัติ และเจตคติ						
5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนที่ต้องการพัฒนา						
6. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมีความเหมาะสมกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
<b>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</b>						
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนตรงตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม						
<b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b>						
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนตรงตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม						
<b>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</b>						
1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียนตรงตามเนื้อหาสาระสำคัญ						
2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียนตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
<b>กิจกรรมการเรียนรู้</b>						
1. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับการเรียนในชั้นเรียน และการเรียนแบบเว็บแอปพลิเคชัน						
2. กิจกรรมการเรียนรู้สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง						
3. กิจกรรมการเรียนรู้ใช้เทคนิควิธีการที่เหมาะสมกับเนื้อหา						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
<b>สื่อการเรียนรู้</b>						
1. สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
2. สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้						
3. สื่อการเรียนรู้สร้างความสนใจของผู้เรียน						
4. สื่อการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง						
5. สื่อการเรียนรู้มีความทันสมัย เป็นปัจจุบัน						
<b>การประเมินผล</b>						
1. การประเมินผลครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง						
2. การประเมินผลเหมาะสมกับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
3. การประเมินผลเหมาะสมกับระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
4. มีการประเมินผลที่หลากหลายเหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียน						

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

.....

## กำหนดการสอน

## วิชา การสร้างเว็บไซต์ เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML

แผนที่	คาบ	สาระการเรียนรู้	เวลา	สื่อในการสอน
1	1-2	ปฐมนิเทศ ความรู้พื้นฐานภาษา HTML5 - รู้จักกับภาษา HTML5 - โครงสร้างภาษา HTML5 - รู้จักคำสั่งพื้นฐาน Tag Heading, Tag Paragraph และ Tag List	100 นาที	เว็บแอปพลิเคชัน และตัวอย่างเว็บไซต์
2	3-4	การกำหนดรูปแบบตัวอักษร (Styles and Formatting) - การใส่สีพื้นหลังให้ตัวอักษร ใส่สีตัวอักษร ขนาดตัวอักษร การจัดตำแหน่งของข้อความ - การใส่รูปแบบให้ตัวอักษร - การใช้สี	100 นาที	เว็บแอปพลิเคชัน
3	5-6	การแทรกรูปภาพ (Images) การเชื่อมโยง (Links) - เชื่อมโยงภายในเว็บไซต์ - เชื่อมโยงภายนอกเว็บไซต์	100 นาที	เว็บแอปพลิเคชัน
4	7	การกำหนดรูปแบบเว็บไซต์ (Layout) การสร้างรูปแบบด้วย HTML5 + Css การสร้างรูปแบบด้วย Bootstrap	100 นาที	เว็บแอปพลิเคชัน
	8	ทดสอบด้วยแบบประเมินความสามารถการเขียนโปรแกรมเว็บ	50 นาที	คอมพิวเตอร์

(นายศุภเกียรติ วิริภิมย์กุล)

ผู้สอน

(นายทินกฤต พณิชยกุล )

รองผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

(นายมนต์ชัย มั่นวสิน)

ผู้อำนวยการโรงเรียนสุคนธ์วิทย์



## แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา คอมพิวเตอร์ สัปดาห์ที่ 1 เวลา 100 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ปฐมนิเทศ และความรู้พื้นฐานภาษา HTML

สอนวันที่ 14 ตุลาคม 2563

ผู้สอน นายศุภเกียรติ วิริภิมย์กุล

### สาระสำคัญ

การปฐมนิเทศรายวิชา ถึงวิธีการจัดการเรียนรู้ในรายวิชานี้ร่วมกับเว็บแอปพลิเคชัน และ แสดงเกณฑ์ประเมินแบบรูบริค (Scoring Rubrics)

พื้นฐานความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา HTML5 ลักษณะเด่น ๆ การเขียนโครงสร้างพื้นฐาน และการใช้ คำสั่ง Heading Paragraph และ List

### เนื้อหา

HTML ย่อมาจาก Hyper Text Markup Language เป็นภาษาประเภทMarkup Language ที่ใช้ในการสร้างเว็บเพจ มีแม่แบบมาจากภาษา SGML (Standard Generalized Markup Language) ที่ตัดความสามารถบางส่วนออกไป เพื่อให้สามารถทำความเข้าใจและเรียนรู้ได้ง่าย ปัจจุบันมีการพัฒนาและกำหนดมาตรฐานโดยองค์กร World Wide Web Consortium (W3C) รู้จักกับโครงสร้างภาษา HTML และการใช้ Tag พื้นฐาน ได้แก่ Heading Paragraph และ List

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ผู้เรียนมีความพร้อมเบื้องต้นในการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชันเรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ (K)
2. ผู้เรียนอธิบายลักษณะการทำงานและความสามารถใหม่ ๆ ของภาษา HTML5 เบื้องต้นได้(K)
3. ผู้เรียนเขียนโครงสร้างพื้นฐานภาษา HTML5 ได้ (P)
4. ผู้เรียนเขียนคำสั่งหัวข้อ (Heading) คำสั่งย่อหน้า (Paragraph) และใช้คำสั่งรายการ (List) ได้ (P)
5. ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง และทำแบบฝึกหัดส่งได้ตามกำหนดเวลา (A)

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

**คุณลักษณะอันพึงประสงค์**

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. มุ่งมั่นในการทำงาน



### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

เรื่อง ปฐมนิเทศ และความรู้พื้นฐานภาษา HTML

สัปดาห์ที่ 1

ผู้สอน : ศุภเกียรติ วัชริรมย์กุล  
ชื่อวิชา การสร้างเว็บไซต์ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระการเรียนรู้ - การปฐมนิเทศรายวิชา ถึงวิธีการจัดการเรียนรู้ในรายวิชานี้ร่วมกับเว็บแอปพลิเคชัน และแจ้งเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค (Scoring Rubrics) - พื้นฐานความเข้าใจเกี่ยวกับภาษา HTML5 ลักษณะเด่น ๆ การเขียนโครงสร้างพื้นฐาน และการใช้คำสั่ง Heading Paragraph และ List	กำหนดการเรียนรู้ พหุภาค - มิถุนายน ระยะเวลา : 2 คาบ (100 นาที)
---	---

ลำดับ	วัตถุประสงค์	เนื้อหา/ สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียนรู้		การประเมินผล
			บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	
1	ผู้เรียนมีความพร้อมเบื้องต้นในการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชันเรื่อง การสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ	สื่อการเรียน 1. เว็บแอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 2. Microsoft Teams	ปฐมนิเทศ 1. ผู้สอนแนะนำรายวิชาและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของวิชานี้ 2. ผู้สอนกำหนดข้อตกลงการเรียนรู้ร่วมกันกับผู้เรียน 3. ผู้สอนอธิบายและแสดงให้เห็นถึงเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค (Scoring Rubrics) 4. ผู้สอนนำเสนอช่องทางทางการส่งการบ้านผ่าน Assignment Microsoft Teams 5. ให้นักเรียนซักถามเกี่ยวกับรายวิชา และเกณฑ์การประเมิน	ปฐมนิเทศ 1. ผู้เรียนทำความเข้าใจกับรายวิชาและการจัดการเรียนรู้ 2. ผู้เรียนรับทราบข้อตกลงในการเรียนรู้ 3. ศึกษาเกณฑ์การประเมินแบบรูบริค (Scoring Rubrics) 4. นักเรียนศึกษาช่องทางทางการส่งการบ้านผ่าน Assignment Microsoft Teams 5. นักเรียนซักถาม	- ประเมินพฤติกรรม การเรียนรู้ระหว่าง จัดการเรียนรู้

ลำดับ	วัตถุประสงค์	เนื้อหา/ สื่อการเรียน	กิจกรรมการเรียนรู้		การประเมินผล
			บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	
2	<p>1) ผู้เรียนอธิบายลักษณะการทำงานของงานและความสามารถใหม่ ๆ ของภาษา HTML5 เบื้องต้นได้</p> <p>2) ผู้เรียนเขียนโครงสร้างพื้นฐานภาษา HTML5 ได้</p> <p>3) ผู้เรียนเขียนคำสั่งหัวข้อ (Heading) คำสั่งย่อหน้า (Paragraph) และใช้คำสั่งรายการ (List) ได้</p>	<p><b>สื่อการเรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เว็บไซต์ตัวอย่าง</li> <li>2. เว็บไซต์แอปพลิเคชัน</li> <li>3. Microsoft Teams</li> </ol>	<p><b>ขั้นนำ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนเปิดตัวอย่างเว็บไซต์ที่สมบูรณ์แบบและสวยงามให้ชม รวมถึงตั้งคำถามถึง ค่าใช้จ่ายในการสร้างเว็บไซต์ 1 เว็บไซต์ เพื่อให้ให้นักเรียนลองศึกษาค้นคว้า</li> </ol> <p><b>ขั้นตอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดใช้งานเว็บแอปพลิเคชัน เพื่อศึกษาและทดลองทำแบบฝึกหัด โดยกำหนดเวลาในการศึกษา 50 นาที ผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ</li> <li>3. ผู้สอนให้นักเรียนนำมาเอาต์มัททำใน Notepad และแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์</li> </ol> <p><b>ขั้นสรุป</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. ผู้สอนสรุปเนื้อหาพร้อมกันกับนักเรียน และให้โจทย์เป็นการบ้าน 1 ข้อ ผ่าน Microsoft Teams</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนดูตัวอย่างเว็บไซต์ และศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับราคการสร้างเว็บไซต์ และอภิปรายร่วมกันในชั้นเรียน</li> <li>2. ผู้เรียนศึกษา และทำความเข้าใจเนื้อหา รวมถึงทดลองทำแบบฝึกหัดเว็บแอปพลิเคชัน รายบุคคลจนครบกำหนดเวลา 50 นาที</li> <li>3. ผู้เรียนทดลองทำใน Notepad และแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์</li> <li>4. ผู้เรียนสรุปเนื้อหาพร้อมกันกับผู้สอน และรับโจทย์เป็นการบ้าน 1 ข้อ Microsoft Teams</li> </ol>	<p>- ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างจัดการเรียนรู้</p>

## แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา คอมพิวเตอร์ สัปดาห์ที่ 2 เวลา 100 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การกำหนดรูปแบบตัวอักษร

สอนวันที่ 16 ตุลาคม 2563

ผู้สอน นายศุภเกียรติ วิริภิมย์กุล

### สาระสำคัญ

การกำหนดรูปแบบให้กับตัวอักษรในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การใส่สีให้ตัวอักษร การใส่พื้นหลังให้ตัวอักษร การเพิ่มลดขนาดตัวอักษร การจัดตำแหน่งข้อความ

การกำหนดรูปแบบพิเศษให้ตัวอักษร ได้แก่ ตัวหนา ตัวเอียง ตัวขีดเส้นใต้ ตัวห้อย ตัวยก ตัวถูกขีดฆ่า

### เนื้อหา

กำหนดรูปแบบต่าง ๆ ให้ตัวอักษร โดยใช้ภาษา HTML ได้แก่ การทำให้ตัวอักษร หนา เอียง ขีดเส้นใต้ ตัวห้อย ตัวยก ตัวถูกขีดฆ่า

กำหนดรูปแบบให้ตัวอักษรโดยใช้ CSS Styles ได้แก่ การใส่สีตัวอักษร การใส่สีพื้นหลัง เพิ่มและลดขนาด จัดตำแหน่งข้อความ

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ผู้เรียนสามารถใส่สีให้ตัวอักษร ใส่สีพื้นหลัง เพิ่มลดขนาดตัวอักษร และจัดตำแหน่งข้อความตัวอักษรได้ (P)
2. ผู้เรียนสามารถกำหนดลักษณะพิเศษของตัวอักษร ได้แก่ ตัวหนา ตัวเอียง ตัวขีดเส้นใต้ ตัวห้อย ตัวยก ตัวถูกขีดฆ่า และนำไปใช้งานได้เหมาะสม (P)
3. ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง และทำแบบฝึกหัดส่งได้ตามกำหนดเวลา (A)

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

เรื่อง การกำหนดรูปแบบตัวอักษร

สัปดาห์ที่ 2

ผู้สอน : ศุภกียรติ วรรณิรมย์กุล  
ชื่อวิชา การสร้างเว็บไซต์ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

<b>สาระการเรียนรู้</b>	<b>กำหนดการเรียนรู้ - มิถุนายน</b> ระยะเวลา : 2 คาบ (100 นาที)
<ul style="list-style-type: none"> <li>- การกำหนดรูปแบบให้กับตัวอักษรในรูปแบบต่าง ๆ ได้แก่ การใส่สีให้ตัวอักษร การเพิ่มเลตขนาดตัวอักษร การจัดตำแหน่งข้อความ</li> <li>- การกำหนดรูปแบบพิเศษให้ตัวอักษร ได้แก่ ตัวหนา ตัวเอียง ตัวขีดเส้นใต้ ตัวทอย ด้วยก ตัวถูกขีดฆ่า</li> </ul>	

ลำดับ	วัตถุประสงค์	เนื้อหา/สื่อการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้		การประเมินผล
			บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน	
1	1) ผู้เรียนสามารถใส่สีให้ตัวอักษร ใส่สีพื้นหลัง เพิ่มเลตขนาดตัวอักษร และจัดตำแหน่งข้อความตัวอักษรได้ 2) ผู้เรียนสามารถกำหนดลักษณะพิเศษของตัวอักษร ได้แก่ ตัวหนา ตัวเอียง ตัวขีดเส้นใต้ ตัวทอย ด้วยก ตัวถูกขีดฆ่า และนำไปใช้งานได้อย่างเหมาะสม	<b>สื่อการเรียนรู้</b> 1. เว็บไซต์ตัวอย่าง 2. เว็บไซต์แอปพลิเคชันที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 3. Microsoft Teams	<b>ขั้นนำ</b> 1. ผู้สอนเปิดตัวอย่างเว็บไซต์ <b>ขั้นสอน</b> 2. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดใช้งานเว็บไซต์ผ่านเว็บไซต์ด้วยตนเอง 3. ผู้สอนให้นักเรียนนำเอาโค้ดมาทำใน Notepad และแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์	<b>บทบาทผู้เรียน</b> 1. ผู้เรียนดูตัวอย่างเว็บไซต์ 2. ผู้เรียนศึกษา และทำความเข้าใจเนื้อหา รวมถึงทดลองทำแบบฝึกในเว็บแอปพลิเคชันรายบุคคลจนครบกำหนดเวลา 50 นาที 3. ผู้เรียนทดลองทำใน Notepad และแสดงผลบนเว็บเบราว์เซอร์	- ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างจัดการเรียนรู้
		<b>ขั้นสรุป</b> 4. ผู้สอนสรุปเนื้อหาพร้อมให้นักเรียน และให้โจทย์เป็นการทำงาน 1 ข้อ	4. ผู้เรียนสรุปเนื้อหาพร้อมกับผู้สอน และรับโจทย์เป็นการทำงาน 1 ข้อ		

## แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา คอมพิวเตอร์ สัปดาห์ที่ 3 เวลา 100 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การแทรกรูปภาพ(Image) และการเชื่อมโยง(Link)

สอนวันที่ 21 ตุลาคม 2563

ผู้สอน นายศุภเกียรติ วิริภิรมย์กุล

### สาระสำคัญ

การใส่รูปภาพลงในเว็บไซต์

การเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์ (Local Link) และเชื่อมโยงนอกเว็บไซต์ (External Link)

### เนื้อหา

การใส่รูปภาพลงในเนื้อหาโดยใช้ Tag img

การเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์โดยใช้ Tag href

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ผู้เรียนสามารถแทรกรูปภาพเข้ามาในเว็บไซต์ได้ (P)
2. ผู้เรียนสามารถทำการเชื่อมโยงทั้งภายในเว็บไซต์ และภายนอกเว็บไซต์ได้ รวมถึงสามารถเชื่อมโยงได้ทั้งข้อความและรูปภาพ (P)
3. ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง และทำแบบฝึกหัดส่งได้ตามกำหนดเวลา (A)

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

เรื่อง การแทรกรูปภาพ(Image) และการเชื่อมโยง (Link)

สัปดาห์ที่ 3

ผู้สอน : ศุภกียรติ วัชรินทรกุล

ชื่อวิชา การสร้างเว็บไซต์ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

สาระการเรียนรู้		กำหนดการเรียนรู้ - มิถุนายน	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- การใส่รูปภาพลงในเว็บไซต์</li> <li>- การเชื่อมโยงภายในเว็บไซต์ (Local Link) และเชื่อมโยงนอกเว็บไซต์ (External Link)</li> </ul>		ระยะเวลา : 2 คาบ (100 นาที)	
ลำดับ	วัตถุประสงค์	เนื้อหา/ สื่อการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>1) ผู้เรียนสามารถแทรกรูปภาพเข้ามาในเว็บไซต์ได้</li> <li>2) ผู้เรียนสามารถทำการเชื่อมโยงทั้งภายในเว็บไซต์ และภายนอกเว็บไซต์ได้ รวมถึงสามารถเชื่อมโยงได้ทั้งข้อความและรูปภาพ</li> </ul>	<b>สื่อการเรียนรู้</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เว็บไซต์ตัวอย่าง</li> <li>2. เว็บไซต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น</li> <li>3. Microsoft Teams</li> </ol>	<b>บทบาทผู้เรียน</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนเปิดตัวอย่างเว็บไซต์</li> <li>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดใช้งานเว็บแอปพลิเคชันเพื่อศึกษาและทดลองทำแบบฝึกหัด โดยกำหนดเวลาในการศึกษา 50 นาที ผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ</li> <li>3. ผู้สอนให้นักเรียนลองเขียน code ในเว็บแอปพลิเคชัน และ มานำเสนอให้เพื่อนดูหน้าชั้นเรียน โดยสุ่มตัวแทน 4-5 คน</li> </ol>
		<b>บทบาทผู้สอน</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนเปิดตัวอย่างเว็บไซต์</li> <li>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดใช้งานเว็บแอปพลิเคชันเพื่อศึกษาและทดลองทำแบบฝึกหัด โดยกำหนดเวลาในการศึกษา 50 นาที ผู้สอนเป็นผู้ให้คำแนะนำ</li> <li>3. ผู้สอนให้นักเรียนลองเขียน code ในเว็บแอปพลิเคชัน และ มานำเสนอให้เพื่อนดูหน้าชั้นเรียน โดยสุ่มตัวแทน 4-5 คน</li> </ol>	<b>บทบาทผู้เรียน</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนดูตัวอย่างเว็บไซต์</li> <li>2. ผู้เรียนศึกษา และทำความเข้าใจเนื้อหา รวมถึงทดลองทำแบบฝึกหัดในเว็บแอปพลิเคชัน</li> <li>3. ผู้เรียนทดลองทำใน เว็บแอปพลิเคชัน และเตรียมนำเสนอหน้าชั้นเรียน</li> <li>4. ผู้เรียนสรุปเนื้อหาพร้อมกับผู้สอน และรับโจทย์เป็นการบ้าน 1 ข้อ ส่งผ่าน Microsoft Teams</li> </ol>
			<b>การประเมินผล</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างจัดการเรียนรู้</li> </ul>



## แผนการจัดการเรียนรู้

วิชา คอมพิวเตอร์ สัปดาห์ที่ 4 เวลา 100 นาที

กิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง การกำหนดรูปแบบเว็บไซต์

สอนวันที่ 28 ตุลาคม 2563

ผู้สอน นายศุภเกียรติ วิริภิรมย์กุล

### สาระสำคัญ

การสร้างรูปแบบเว็บไซต์ Header Navigator Content และ Footer

### เนื้อหา

สร้าง Layout ของเว็บไซต์โดยใช้ Framework Bootstrap แบบพื้นฐาน แบบออนไลน์ มีการใส่ Code ที่นำเอา Bootstrap เข้ามาใช้งานแบบออนไลน์ พร้อมทั้งสามารถเลือกใช้งานและแก้ไข Code อย่างง่าย

### ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

1. ผู้เรียนสามารถกำหนดรูปแบบเว็บไซต์ (Layout) ได้ (P)
2. ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเอง และทำแบบฝึกหัดส่งได้ตามกำหนดเวลา (A)

### สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. ความสามารถในการคิด
2. ความสามารถในการแก้ปัญหา
3. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. ซื่อสัตย์สุจริต
2. มีวินัย
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

เรื่อง การกำหนดรูปแบบเว็บไซต์

สัปดาห์ที่ 4

ผู้สอน : ศุภกฤษฎิ์ วัชรินทรกุล

ชื่อวิชา การสร้างเว็บไซต์ ระดับชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2

	<p><b>สาระการเรียนรู้</b></p> <p>- การสร้างรูปแบบเว็บไซต์ Header Navigator Content และ Footer</p>
	<p><b>กำหนดการเรียนรู้</b> <b>พฤษภาคม - มิถุนายน</b></p> <p>ระยะเวลา : 2 คาบ (100 นาที)</p>

ลำดับ	วัตถุประสงค์	เนื้อหา/สื่อการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้			การประเมินผล
			บทบาทผู้สอน	บทบาทผู้เรียน		
1	1)ผู้เรียนสามารถกำหนดรูปแบบเว็บไซต์ (Layout) ได้	<p><b>สื่อการเรียนรู้</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. เว็บไซต์ตัวอย่าง</li> <li>2. เว็บไซต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น</li> <li>3. Microsoft Teams</li> </ol>	<p><b>ขั้นนำ</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้สอนเปิดตัวอย่างเว็บไซต์</li> </ol> <p><b>ขั้นสอน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. ผู้สอนให้ผู้เรียนเปิดใช้งานเว็บไซต์เพื่อศึกษาและทดลองทำแบบฝึกหัด โดยกำหนดเวลาในการศึกษา 50 นาที ผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำแนะนำ</li> <li>3. ผู้สอนให้นักเรียนลองเขียน code ในเว็บไซต์</li> </ol> <p><b>ขั้นสรุป</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. ผู้สอนสรุปเนื้อหาพร้อมกันกับนักเรียน และให้โจทย์เป็นการบ้าน 1 ข้อ โดยส่งผ่าน Microsoft Teams</li> </ol>	<p><b>บทบาทผู้เรียน</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ผู้เรียนดูตัวอย่างเว็บไซต์</li> <li>2. ผู้เรียนศึกษา และทำความเข้าใจเนื้อหา รวมถึงทดลองทำแบบฝึกหัดในเว็บแอปพลิเคชันรายบุคคลจนครบกำหนดเวลา 50 นาที</li> <li>3. ผู้เรียนทดลองเขียน code ผ่านเว็บแอปพลิเคชัน</li> <li>4. ผู้เรียนสรุปเนื้อหาพร้อมกันกับผู้สอน และรับโจทย์เป็นการบ้าน 1 ข้อ โดยส่งผ่าน Microsoft Teams</li> </ol>	<p>- ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างจัดการเรียนรู้</p>	

**แบบประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน**  
**เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์**  
**สำหรับผู้เชี่ยวชาญ**

**ชื่องานวิจัย** ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์

**อาจารย์ที่ปรึกษา** อาจารย์ ดร.สิทธิชัย ลายเสมา

**ผู้วิจัย** นายศุภเกียรติ วิริภิมย์กุล  
สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

**วัตถุประสงค์การวิจัย**

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บด้วยภาษา HTML ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ หลังเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน
2. เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์

### คำชี้แจง

แบบประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบบทเรียนชุดนี้ เป็นแบบประเมินคุณภาพของสื่อ โดยมีเกณฑ์ในการประเมินดังนี้

- |                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| 5 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมากที่สุด | 4 หมายถึง เห็นด้วยในระดับมาก |
| 3 หมายถึง เห็นด้วยในระดับปานกลาง   | 2 หมายถึง ไม่เห็นด้วย        |
| 1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยอย่างมาก      |                              |

โปรดทำเครื่องหมาย  ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
<b>เนื้อหาวิชา</b>						
1. ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์						
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์						
3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน						
4. ความถูกต้องของเนื้อหา						
5. ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา						
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา						
7. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน						
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้						
9. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน						
10. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย						
<b>ด้านตัวอักษร (Text)</b>						
1. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ อ่านง่ายและชัดเจน						
2. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม						
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้						
4. ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษรหรือข้อความในแต่ละกรอบ						
5. ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา						
<b>ด้านภาพนิ่ง (Image)</b>						
1. ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม						
2. สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้						

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น					ข้อคิดเห็นเพิ่มเติม
	5	4	3	2	1	
3. ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย						
4. ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ						
5. ความเหมาะสมของจำนวนภาพ						
<b>ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)</b>						
1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน						
2. การควบคุมบทเรียนทำได้ง่าย และสะดวก						
3. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้						
4. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้						
5. ความเหมาะสมของการให้ข้อมูลย้อนกลับ และการเสริมแรง						
6. รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน						
<b>ด้านอื่น ๆ</b>						
1. การออกแบบบทเรียนมีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน						
2. การออกแบบแต่ละหน้าเว็บไซต์มีความสวยงาม และเป็นมาตรฐานเดียวกัน						
3. การออกแบบเว็บไซต์น่าสนใจ และดึงดูดความสนใจ						
4. ความเหมาะสมของการผสมผสานสื่อประเภทข้อความ ภาพนิ่ง ในบทเรียน						
5. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน						
6. การพัฒนาบทเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ ๆ						
7. บทเรียนมีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ						

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

ด้านเนื้อหา (Content)

.....

.....

.....

ด้านตัวอักษร (Text)

.....  
.....  
.....

ด้านภาพนิ่ง (Image)

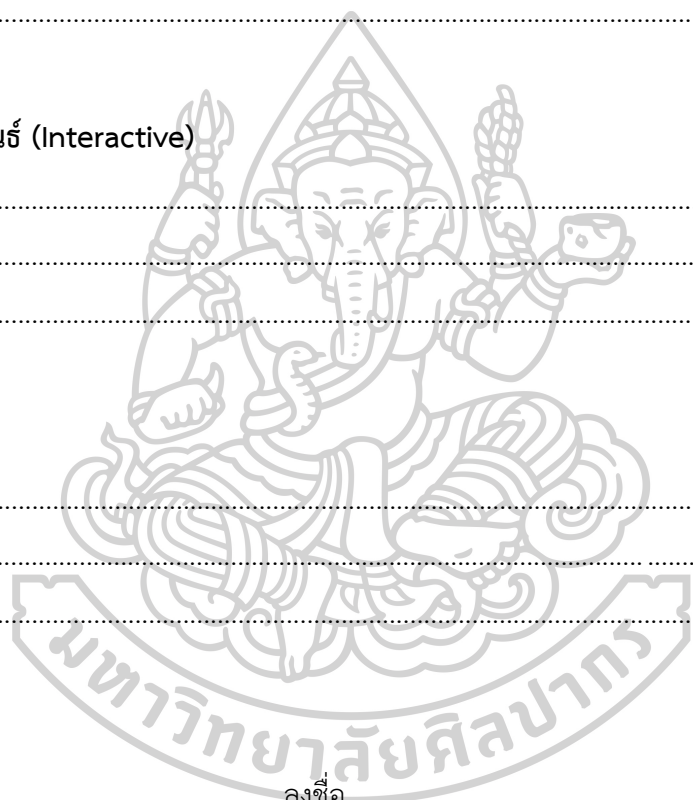
.....  
.....  
.....

ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)

.....  
.....  
.....

ด้านอื่น ๆ

.....  
.....  
.....



ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

( )

หน่วยงาน.....

วันที่...../...../.....

**แบบประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บหลังเรียนด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการ  
สร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์**

ให้นักเรียนสร้างเว็บไซต์แนะนำตัวเอง ด้วยภาษา HTML5 และ CSS อย่างง่าย โดยใช้เวลาในการสร้างเว็บไซต์ 100 นาที ตามรายละเอียดที่กำหนดต่อไปนี้

- 1) สร้างเว็บไซต์เป็นไฟล์ .html ก็ไฟล์ก็ได้ ลงในโฟลเดอร์ชื่อว่า exam
- 2) รายละเอียดของการแนะนำตัวเองต้องประกอบไปด้วย
  - 2.1 ประวัติส่วนตัว ที่มี ชื่อ-สกุล / ชื่อเล่น / วันเดือนปีเกิด / ที่อยู่ปัจจุบัน / รูปภาพของตัวเอง / งานอดิเรก
  - 2.2 ประวัติการศึกษาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
  - 2.3 รายชื่อเล่นเพื่อนสนิท อย่างน้อย 5 คน พร้อมรูป (โดยมีการเรียงลำดับจากคนที่สนิทที่สุดก่อนตามลำดับ)
  - 2.4 ผลงานหรือรางวัลที่เคยได้รับ (กรณีไม่มีให้สมมติขึ้นมามากกว่า 2 รายการ โดยใช้รายการแบบไม่เรียงลำดับ)
  - 2.5 แสดง Link คลิปที่ชื่นชอบบน YouTube (เพื่อใช้ทำ Link ภายนอก)
  - 2.6 แสดง Link เว็บไซต์ที่เปิดใช้งานเป็นประจำ (เพื่อใช้ทำ Link ภายนอก)
  - 2.7 แสดง Link เว็บไซต์โรงเรียนปัจจุบัน (เพื่อใช้ทำ Link ภายนอก)
- 3) ใช้โครงสร้างภาษา HTML5 อย่างถูกต้องครบถ้วน
- 4) ใช้สีสันทันในการออกแบบตามทฤษฎีสีก็ได้ โดยมีสีที่กำหนดคือสีม่วง code สี #666666 เป็นสีหลัก
- 5) ใช้รูปแบบตัวอักษร และขนาดให้เหมาะสมสวยงามอ่านง่าย (font and styles)
- 6) มีการวางรูปแบบ Header Navigator Content และ Footer ได้ครบถ้วนและใช้งานง่าย
- 7) มีเมนูในการนำทาง Navigator ไปยัง Link ภายในและภายนอก
- 8) ใช้รูปภาพที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ ขนาดสมส่วนสวยงาม หลากหลาย

## เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Scoring Rubrics)

รายการประเมิน	0 ไม่มีคะแนน	1 ปรับปรุง	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
1) ตรงตามความต้องการที่โจทย์กำหนดให้	ไม่ได้สร้างเว็บไซต์	เว็บไซต์มีส่วนประกอบตามที่โจทย์ต้องการเพียง 1 ความต้องการ	เว็บไซต์มีส่วนประกอบตามที่โจทย์ต้องการมากกว่า 1 ความต้องการ แต่ไม่ถึงครึ่งหนึ่ง	เว็บไซต์มีส่วนประกอบตามที่โจทย์ต้องการมากกว่าครึ่งหนึ่งแต่ไม่ครบถ้วน	เว็บไซต์มีส่วนประกอบตามที่โจทย์ต้องการครบถ้วน
2) โครงสร้างภาษา HTML5 ถูกต้องตามหลักการเขียนและอ่านง่าย	ไม่มีการเขียนโครงสร้างภาษา HTML5	มีการใช้โครงสร้างภาษา HTML5 ในการเขียนเว็บไซต์ ผิดพลาดมากกว่า 20 จุดขึ้นไป	มีการใช้โครงสร้างภาษา HTML5 ในการเขียนเว็บไซต์ ผิดพลาดไม่เกิน 20 จุด	มีการใช้โครงสร้างภาษา HTML5 ในการเขียนเว็บไซต์ ผิดพลาดน้อยกว่า 5 จุด	มีการใช้โครงสร้างภาษา HTML5 ในการเขียนถูกต้องตามหลักการเขียนทั้งหมด
3) ลีสน์ในการออกแบบที่ทำให้เกิดความสวยงาม	ไม่มีการใช้ลีสน์ในการออกแบบงานไม่ได้สร้างเว็บไซต์	มีการใช้ลีสน์ในการออกแบบไม่เกิน 5 จุด ใช้ลีสน์เพียง 1 ลี	มีการใช้ลีสน์ในการออกแบบเกิน 5 จุด ใช้ลีสน์เพียง 1 ลี หรือใช้ลีสน์แบบไม่เป็นไปตามทฤษฎีลี	มีการใช้ลีสน์ในการออกแบบมากกว่า 5 จุด แต่ไม่ครบทั้งเว็บไซต์ ใช้ชุดลีสน์ที่เป็นไปตามทฤษฎีลี	มีการใช้ลีสน์ในการออกแบบครบทั้งเว็บไซต์ ใช้ชุดลีสน์ที่เป็นไปตามทฤษฎีลี
4) ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย	ไม่มีการกำหนดขนาดตัวอักษร	มีการกำหนดขนาดและรูปแบบตัวอักษรอย่างน้อย 1 จุด	มีการกำหนดขนาดและรูปแบบตัวอักษรน้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 จุด	มีการกำหนดขนาดและรูปแบบตัวอักษรมากกว่า 5 จุด แต่ไม่ครอบคลุมทั้งเว็บไซต์	มีการกำหนดขนาดและรูปแบบตัวอักษรครอบคลุมทั้งเว็บไซต์
5) การเชื่อมโยง (Link)	ไม่มีการเชื่อมโยงทั้งภายในและภายนอก	มีการเชื่อมโยงภายในหรือภายนอกอย่างน้อย 1 จุด ที่ใช้งานได้จริงตามที่	มีการเชื่อมโยงภายในหรือภายนอกน้อยกว่าครึ่งหนึ่งจากที่โจทย์กำหนด	มีการเชื่อมโยงภายในหรือภายนอกมากกว่าครึ่งหนึ่งจากที่โจทย์กำหนด	มีการเชื่อมโยงภายในหรือภายนอกครบถ้วนตามที่โจทย์กำหนดและ



รายการประเมิน	0 ไม่มีคะแนน	1 ปรับปรุง	2 พอใช้	3 ดี	4 ดีมาก
		โจทย์กำหนด	และอาจใช้งานได้จริงหรือไม่ได้จริง	และต้องใช้งานได้จริง	ต้องใช้งานได้จริง
6) การจัดรูปแบบเว็บไซต์ให้ใช้งานต่อการใช้งาน	ไม่มีการจัดรูปแบบให้ใช้งาน	มีการจัดรูปแบบเว็บไซต์ (Header Navigator Content และ Footer) แค่ 2 อย่างใดอย่างหนึ่ง	มีการจัดรูปแบบเว็บไซต์ (Header Navigator Content และ Footer) แค่ 2 อย่าง	มีการจัดรูปแบบเว็บไซต์ (Header Navigator Content และ Footer) แค่ 3 อย่าง	มีการจัดรูปแบบเว็บไซต์ (Header Navigator Content และ Footer) ครบถ้วน
7) ความเหมาะสมในการใช้รูปภาพ	ไม่มีการใช้รูปภาพ	มีการใช้รูปภาพ 1 รูปภาพ	มีการใช้รูปภาพน้อยกว่า 5 รูป ขนาดไม่สมส่วน ไม่ใส่รายละเอียดใน Alternate text	มีการใช้รูปภาพมากกว่า 5 รูป ขนาดไม่สมส่วน ไม่ใส่รายละเอียดใน Alternate text	มีการใช้รูปภาพมากกว่า 5 รูป ขนาดสมส่วนและใส่รายละเอียดใน Alternate Text ครบถ้วน
8) การใช้รายการถูกต้องเหมาะสม	ไม่มีการใช้รายการ (List)	มีการใช้รายการน้อยกว่า 1 ใน 4 จากที่โจทย์กำหนด และเลือกใช้ประเภทรายการได้ไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	มีการใช้รายการน้อยกว่าครึ่งหนึ่งจากที่โจทย์กำหนด และเลือกใช้ประเภทรายการได้ไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	มีการใช้รายการมากกว่าครึ่งหนึ่งจากที่โจทย์กำหนด และเลือกใช้ประเภทรายการได้ไม่ถูกต้องตามที่โจทย์กำหนด	มีการใช้รายการครบถ้วนตามที่โจทย์กำหนด และเลือกใช้ประเภทรายการได้ถูกต้องตามที่โจทย์

**แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน  
เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์**

วัตถุประสงค์ แบบสอบถามความคิดเห็นนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนแล้วนำข้อมูลไปพิจารณา สรุปความคิดเห็นที่นักเรียนมีต่อการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์

คำชี้แจง ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจที่ตรงกับความพึงพอใจของนักเรียน เพียงช่องเดียว โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

5 หมายถึง มากที่สุด

4 หมายถึง มาก

3 หมายถึง ปานกลาง

2 หมายถึง น้อย

1 หมายถึง น้อยที่สุด

ตอนที่ 1 สถานภาพผู้ประเมิน

เพศ  ชาย  หญิง

ตอนที่ 2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
	<b>ด้านเนื้อหา</b>					
1	บทเรียนอธิบายเนื้อหาเข้าใจง่าย					
2	บทเรียนครอบคลุมเนื้อหาโดยละเอียด					
3	เนื้อหาความรู้ที่ได้จากบทเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียน					
4	ปริมาณเนื้อหาในบทเรียนแต่ละหน่วยมีความเหมาะสมกับเวลา					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
	<b><u>ด้านการออกแบบ</u></b>					
1	ตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน					
2	ภาพประกอบชัดเจนช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดี					
3	คำอธิบายเครื่องมือชัดเจน					
4	การนำเสนอกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีความชัดเจน					
5	ความสะดวกในการใช้บทเรียน					
6	นักเรียนสามารถเลือกบทเรียนได้ตามความต้องการ					
7	บทเรียนมีเทคนิคการนำเสนอที่น่าสนใจ					
8	การออกแบบด้านกราฟิกในบทเรียนช่วยให้ผู้เรียน เพลิดเพลินกับการเรียน					
	<b><u>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียน</u></b>					
1	นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเองตามความสามารถ และมีโอกาสแสดงออกในการเรียนทั้งในออนไลน์ และในชั้นเรียน					
2	นักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนเวลาใดก็ได้ตามที่ ต้องการ					
3	นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น					
4	กิจกรรมการเรียนรู้มีรูปแบบที่หลากหลายไม่น่าเบื่อ					
5	กิจกรรมการเรียนส่งเสริมความสามารถในการเขียน โปรแกรมเว็บ					
6	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า					
7	กิจกรรมการเรียนในชั้นเรียนมีความเหมาะสม					
8	กิจกรรมการเรียนในออนไลน์มีความเหมาะสม					
9	วิธีการเรียนแบบผสมผสานทำให้บรรยากาศในการ เรียนรู้ ดีขึ้น					

ข้อที่	รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
	<b>ด้านประโยชน์</b>					
1	นักเรียนได้พัฒนาการเรียนรู้ เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML					
2	นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน					
3	บทเรียนมีประโยชน์ในการศึกษาด้วยตนเอง					
4	บทเรียนแบบเว็บแอปพลิเคชันช่วยเปลี่ยนแปลงบรรยากาศในการการเรียนรู้ไปในทางที่ดีขึ้น					
6	นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบผสมผสานในภาพรวม					

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

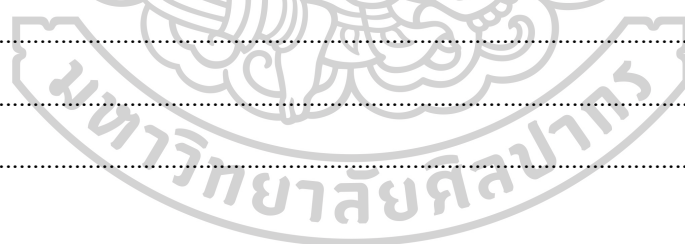
.....

.....

.....

.....

.....





ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ตารางที่ 8 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Object Congruence) ของแบบประเมิน  
แผนการจัดการเรียนรู้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
<b>สาระสำคัญ</b>					
1. สาระสำคัญมีความถูกต้องเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. สาระสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. สาระสำคัญครอบคลุมเนื้อหาการเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. สาระสำคัญเน้นการฝึกทักษะ และ ความรู้ ตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. สาระสำคัญครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่ คาดหวังอย่างน้อยเพียงใด	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>เนื้อหา</b>					
1. เนื้อหาในการเรียนครอบคลุม จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. เนื้อหาในการเรียนครอบคลุมกิจกรรม การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. เนื้อหาในการเรียนเหมาะสมกับ สัดส่วนการเรียนในชั้นเรียน และการ เรียนแบบเว็บไซต์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง</b>					
1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังครอบคลุม เนื้อหาการเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังครอบคลุมการ จัดกิจกรรมการเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเหมาะสมกับ การวัดและประเมินผล	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังครอบคลุม พฤติกรรมด้านความรู้ การปฏิบัติ และเจตคติ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมีความ เหมาะสมกับความสามารถ ของผู้เรียนที่ ต้องการพัฒนา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมีความ เหมาะสมกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</b>					
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนตรงตาม วัตถุประสงค์ของกิจกรรม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b>					
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนตรง ตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</b>					
1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียน ตรงตามเนื้อหา สาระสำคัญ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียน ตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>กิจกรรมการเรียนรู้</b>					
1. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับการ เรียนในชั้นเรียน และการเรียนแบบเว็บ แอปพลิเคชัน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. กิจกรรมการเรียนรู้สนับสนุนให้ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติจริง	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
3. กิจกรรมการเรียนรู้ใช้เทคนิควิธีการที่ เหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>สื่อการเรียนรู้</b>					
1. สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับ กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. สื่อการเรียนรู้สร้างความสนใจของ ผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>สื่อการเรียนรู้</b>					
1. สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับ กิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. สื่อการเรียนรู้สร้างความสนใจของ ผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. สื่อการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้าง องค์ความรู้ด้วยตนเอง	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. สื่อการเรียนรู้มีความทันสมัย เป็น ปัจจุบัน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>การประเมินผล</b>					
1. การประเมินผลครอบคลุมผลการ เรียนรู้ที่คาดหวัง	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. การประเมินผลเหมาะสมกับ กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. การประเมินผลเหมาะสมกับ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้



รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
4. มีการประเมินผลที่หลากหลาย เหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

ตารางที่ 9 ผลการตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธ์วิทย

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		การแปลผล
	$\bar{X}$	S.D.	
<b>สาระสำคัญ</b>			
1. สาระสำคัญมีความถูกต้องเหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
2. สาระสำคัญครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
3. สาระสำคัญครอบคลุมเนื้อหาการเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
4. สาระสำคัญเน้นการฝึกทักษะ และความรู้ ตามผลการเรียนรู้ที่ คาดหวัง	5.00	0.00	ดีมาก
5. สาระสำคัญครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมากน้อย เพียงใด	4.67	0.58	ดีมาก
ภาพรวมของสาระสำคัญ	4.93	0.12	ดีมาก
<b>เนื้อหา</b>			
1. เนื้อหาในการเรียนครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
2. เนื้อหาในการเรียนครอบคลุมกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
3. เนื้อหาในการเรียนเหมาะสมกับสัดส่วนการเรียนในชั้นเรียน และการเรียนแบบเว็บไซต์	4.67	0.58	ดีมาก
ภาพรวมของเนื้อหา	4.89	0.19	ดีมาก
<b>ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง</b>			

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		การแปลผล
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังครอบคลุมเนื้อหาการเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังครอบคลุมการจัดกิจกรรมการเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
3. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังเหมาะสมกับการวัดและประเมินผล	5.00	0.00	ดีมาก
4. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังครอบคลุมพฤติกรรมด้านความรู้ การปฏิบัติ และเจตคติ	5.00	0.00	ดีมาก
5. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมีความเหมาะสมกับความสามารถของผู้เรียนที่ต้องการพัฒนา	4.67	0.58	ดีมาก
6. ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมีความเหมาะสมกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ภาพรวมของผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง</b>	<b>4.89</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</b>			
สมรรถนะสำคัญของผู้เรียนตรงตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	4.67	0.58	ดีมาก
<b>ภาพรวมของสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน</b>	<b>4.67</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b>			
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนตรงตามวัตถุประสงค์ของกิจกรรม	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ภาพรวมของคุณลักษณะอันพึงประสงค์</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</b>			
1. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียนตรงตามเนื้อหาสาระสำคัญ	5.00	0.00	ดีมาก
2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของผู้เรียนตรงตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ภาพรวมของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>กิจกรรมการเรียนรู้</b>			
1. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับการเรียนในชั้นเรียน และการเรียนแบบเว็บแอปพลิเคชัน	5.00	0.00	ดีมาก

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		การแปลผล
	$\bar{X}$	S.D.	
2. กิจกรรมการเรียนรู้สนับสนุนให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง	5.00	0.00	ดีมาก
3. กิจกรรมการเรียนรู้ใช้เทคนิควิธีการที่เหมาะสมกับเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ภาพรวมของกิจกรรมการเรียนรู้</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>สื่อการเรียนรู้</b>			
1. สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
2. สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
3. สื่อการเรียนรู้สร้างความสนใจของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
4. สื่อการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง	5.00	0.00	ดีมาก
5. สื่อการเรียนรู้มีความทันสมัย เป็นปัจจุบัน	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ภาพรวมของสื่อการเรียนรู้</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>การประเมินผล</b>			
1. การประเมินผลครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	4.92	0.58	ดีมาก
2. การประเมินผลเหมาะสมกับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
3. การประเมินผลเหมาะสมกับระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
4. มีการประเมินผลที่หลากหลายเหมาะสมกับความแตกต่างของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ภาพรวมของการประเมินผล</b>	<b>4.92</b>	<b>0.14</b>	<b>ดีมาก</b>

ตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Object Congruence) ของแบบประเมินคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
<b>เนื้อหาวิชา</b>					
1. ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
7. ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
9. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
10. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>ด้านตัวอักษร (Text)</b>					
1. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ อ่านง่ายและชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษร	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
หรือข้อความในแต่ละกรอบ					
5. ความถูกต้องของข้อความตามหลัก ภาษา	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>ด้านภาพนิ่ง (Image)</b>					
1. ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อ ความหมาย	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละ กรอบ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. ความเหมาะสมของจำนวนภาพ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)</b>					
1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ต่อบทเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. การควบคุมบทเรียนทำได้ง่าย และ สะดวก	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหา ภายในหน่วยการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยง ระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. ความเหมาะสมของการให้ข้อมูล ย้อนกลับ และการเสริมแรง	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6. รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็น มาตรฐานเดียวกัน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>ด้านอื่น ๆ</b>					
1. การออกแบบบทเรียนมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนี ความ สอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
กับการจัดการเรียน การสอน					
2. การออกแบบแต่ละหน้าเว็บไซต์มีความ สวยงาม และเป็นมาตรฐานเดียวกัน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. การออกแบบเว็บไซต์น่าสนใจ และ ดึงดูดความสนใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. ความเหมาะสมของการผสมผสานสื่อ ประเภทข้อความ ภาพนิ่ง ในบทเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอ บทเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6. การพัฒนาบทเรียนมีความคิด สร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ ๆ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
7. บทเรียนมีส่วนชี้แนะหรือให้ความ ช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

ตารางที่ 11 ผลการตรวจสอบคุณภาพของเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		การแปลผล
	$\bar{X}$	S.D.	
<b>เนื้อหาวิชา</b>			
1. ความสมบูรณ์ของวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
2. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับวัตถุประสงค์	5.00	0.00	ดีมาก
3. ปริมาณของเนื้อหาในแต่ละบทเรียน	4.33	1.15	ดีมาก
4. ความถูกต้องของเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
5. ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	5.00	0.00	ดีมาก
6. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา	4.67	0.58	ดีมาก
7. ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
8. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
9. ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน	5.00	0.00	ดีมาก
10. ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ภาพรวมของเนื้อหาวิชา</b>	<b>4.90</b>	<b>0.17</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>ด้านตัวอักษร (Text)</b>			
1. ขนาดของตัวอักษรที่ใช้ อ่านง่ายและชัดเจน	5.00	0.00	ดีมาก
2. รูปแบบตัวอักษรที่ใช้ สวยงาม	5.00	0.00	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของสีตัวอักษรและสีของพื้นที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของการจัดวางตัวอักษรหรือข้อความในแต่ละกรอบ	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความถูกต้องของข้อความตามหลักภาษา	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ภาพรวมด้านตัวอักษร (Text)</b>	<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>ด้านภาพนิ่ง (Image)</b>			
1. ขนาดของภาพที่ใช้เหมาะสม	5.00	0.00	ดีมาก
2. สีและความชัดเจนของภาพที่ใช้	5.00	0.00	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของภาพที่ใช้ในการสื่อความหมาย	5.00	0.00	ดีมาก

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		การแปลผล
	$\bar{X}$	S.D.	
4. ความสมดุลของการจัดวางภาพในแต่ละกรอบ	4.67	0.58	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของจำนวนภาพ	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ภาพรวมด้านภาพนิ่ง (Image)</b>	<b>4.93</b>	<b>0.12</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>ด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)</b>			
1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ตอบกับบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
2. การควบคุมบทเรียนทำได้ง่าย และสะดวก	5.00	0.00	ดีมาก
3. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงเนื้อหาภายในหน่วยการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของการเชื่อมโยงระหว่างบทเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของการให้ข้อมูลย้อนกลับ และการเสริมแรง	4.67	0.58	ดีมาก
6. รูปแบบการโต้ตอบกับบทเรียนเป็นมาตรฐานเดียวกัน	5.00	0.00	ดีมาก
<b>ภาพรวมด้านปฏิสัมพันธ์ (Interactive)</b>	<b>4.89</b>	<b>0.19</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>ด้านอื่น ๆ</b>			
1. การออกแบบบทเรียนมีความเหมาะสมกับการจัดการเรียนการสอน	5.00	0.00	ดีมาก
2. การออกแบบแต่ละหน้าเว็บไซต์มีความสวยงาม และเป็นมาตรฐานเดียวกัน	5.00	0.00	ดีมาก
3. การออกแบบเว็บไซต์น่าสนใจ และดึงดูดความสนใจ	4.67	0.58	ดีมาก
4. ความเหมาะสมของการผสมผสานสื่อประเภทข้อความ ภาพนิ่ง ในบทเรียน	5.00	0.00	ดีมาก
5. ความเหมาะสมของเวลาในการนำเสนอบทเรียน	4.67	0.58	ดีมาก
6. การพัฒนาบทเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ ใช้แนวคิดใหม่ ๆ	5.00	0.00	ดีมาก
7. บทเรียนมีส่วนชี้แนะหรือให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนต้องการ	5.00	0.00	ดีมาก



รายการประเมิน	ผลการประเมิน		การแปลผล
	$\bar{X}$	S.D.	
ภาพรวมด้านอื่น ๆ	4.91	0.17	ดีมาก

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Object Congruence) ของเกณฑ์การประเมินผลแบบรูบรีค (Scoring Rubrics) เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. ตรงตามความต้องการที่โจทย์กำหนดให้	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. โครงสร้างภาษา HTML5 ถูกต้องตามหลักการเขียน และอ่านง่าย	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. สีสันในการออกแบบที่ทำให้เกิดความสวยงาม	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้
4. ขนาดตัวอักษรและรูปแบบตัวอักษรอ่านง่าย	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. การเชื่อมโยง(Link)	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6. การจัดรูปแบบเว็บไซต์ให้ง่ายต่อการใช้งาน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
7. ความเหมาะสมในการใช้รูปภาพ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
8. การใช้รายการถูกต้องเหมาะสม	+1	0	+1	0.67	นำไปใช้ได้

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Object Congruence) ของแบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
<b>ด้านเนื้อหา</b>					
1. บทเรียนอธิบายเนื้อหาเข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. บทเรียนครอบคลุมเนื้อหาโดยละเอียด	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. เนื้อหาความรู้ที่ได้จากบทเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. ปริมาณเนื้อหาในบทเรียนแต่ละหน่วยมีความเหมาะสมกับเวลา	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
<b>ด้านการออกแบบ</b>					
1. ตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. ภาพประกอบชัดเจนช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดี	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. คำอธิบายเครื่องมือชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. การนำเสนอกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีความชัดเจน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. ความสะดวกในการใช้บทเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
6. สามารถเลือกบทเรียนได้ตามความต้องการ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
7. บทเรียนมีเทคนิคการนำเสนอที่น่าสนใจ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
8. การออกแบบด้านกราฟิกในบทเรียนช่วยให้ผู้เรียนเพลิดเพลินกับการเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
<b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียน</b>					
1. นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเองตามความสามารถ และมีโอกาสแสดงออกในการเรียนทั้งในออนไลน์และในชั้นเรียน	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. นักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนเวลาใดก็ได้ตามที่ต้องการ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
3. นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
4. กิจกรรมการเรียนรู้มีรูปแบบที่หลากหลายไม่น่าเบื่อ	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
5. กิจกรรมการเรียนส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
6. กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
7. กิจกรรมการเรียนในชั้นเรียนมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
8. กิจกรรมการเรียนในออนไลน์มีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
9. วิธีการเรียนแบบผสมผสานทำให้บรรยากาศในการเรียนรู้ดีขึ้น	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
<b>ด้านประโยชน์</b>					
1. ได้พัฒนาการเรียนรู้ เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้
2. นักเรียนสามารถนำความรู้ไป	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง (IOC)	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน					
3. บทเรียนมีประโยชน์ในการศึกษา ด้วยตนเอง	+1	+1	0	0.67	นำไปใช้ได้
4. บทเรียนแบบเว็บแอปพลิเคชันช่วย เปลี่ยนแปลงบรรยากาศในการเรียนไป ในทางที่ดีขึ้น	+1	+1	+1	1.00	นำไปใช้ได้

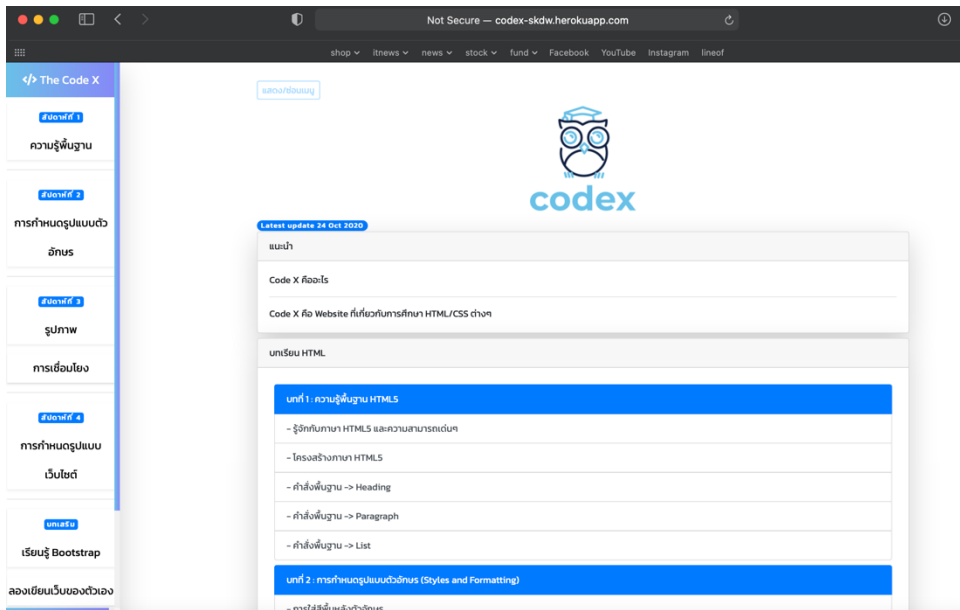
ตารางที่ 14 ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML เพื่อส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุคนธรวิทย์

รายการประเมิน	ผลการประเมิน		การแปลผล
	$\bar{X}$	S.D.	
<b>ด้านเนื้อหา</b>			
1. บทเรียนอธิบายเนื้อหาเข้าใจง่าย	4.67	0.52	ดีมาก
2. บทเรียนครอบคลุมเนื้อหาโดยละเอียด	4.58	0.63	ดีมาก
3. เนื้อหาความรู้ที่ได้จากบทเรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการ เรียน	4.47	0.63	ดี
4. ปริมาณเนื้อหาในบทเรียนแต่ละหน่วยมีความเหมาะสมกับเวลา	4.37	0.69	ดี
สรุปภาพรวมด้านเนื้อหา	4.52	0.62	ดีมาก
<b>ด้านการออกแบบ</b>			
1. ตัวอักษรอ่านง่าย และชัดเจน	4.70	0.51	ดีมาก
2. ภาพประกอบชัดเจนช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดี	4.60	0.58	ดีมาก
3. คำอธิบายเครื่องมือชัดเจน	4.56	0.63	ดีมาก
4. การนำเสนอกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีความชัดเจน	4.56	0.59	ดีมาก
5. ความสะดวกในการใช้บทเรียน	4.56	0.59	ดีมาก

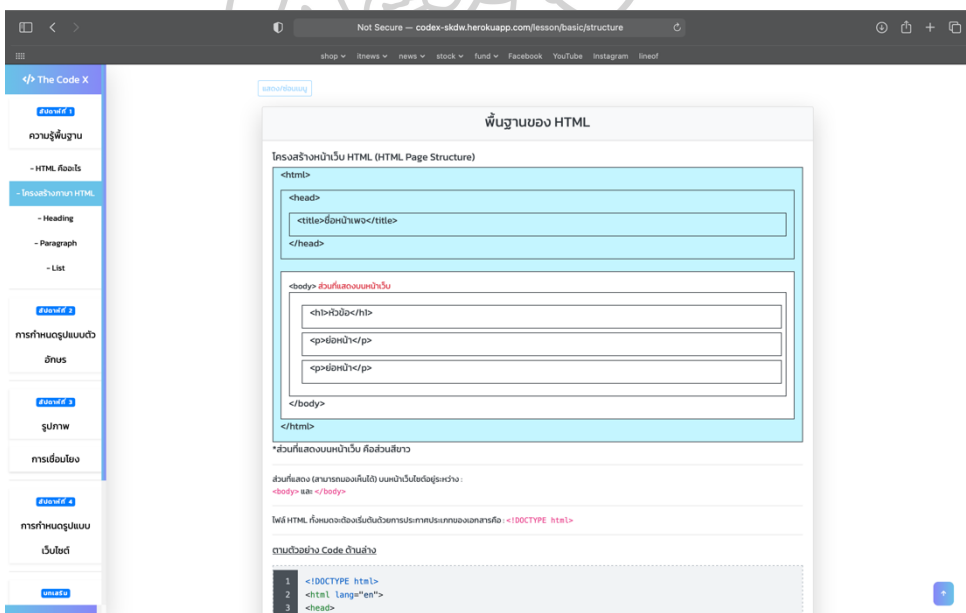
รายการประเมิน	ผลการประเมิน		การแปลผล
	$\bar{X}$	S.D.	
6. สามารถเลือกบทเรียนได้ตามความต้องการ	4.58	0.55	ดีมาก
7. บทเรียนมีเทคนิคการนำเสนอที่น่าสนใจ	4.53	0.55	ดีมาก
8. การออกแบบด้านกราฟิกในบทเรียนช่วยให้ผู้เรียนเพลิดเพลินกับการเรียน	4.42	0.63	ดี
<b>สรุปภาพรวมด้านการออกแบบ</b>	<b>4.56</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียน</b>			
1. นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาตนเองตามความสามารถ และมีโอกาสแสดงออกในการเรียนทั้งในออนไลน์ และในชั้นเรียน	4.67	0.47	ดีมาก
2. นักเรียนสามารถทบทวนบทเรียนเวลาใดก็ได้ตามที่ต้องการ	4.65	0.57	ดีมาก
3. นักเรียนสามารถเข้าใจเนื้อหาบทเรียนได้ง่ายขึ้น	4.53	0.63	ดีมาก
4. กิจกรรมการเรียนรู้มีรูปแบบที่หลากหลายไม่น่าเบื่อ	4.51	0.59	ดีมาก
5. กิจกรรมการเรียนส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ	4.53	0.51	ดีมาก
6. กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า	4.47	0.63	ดี
7. กิจกรรมการเรียนในชั้นเรียนมีความเหมาะสม	4.49	0.59	ดี
8. กิจกรรมการเรียนในออนไลน์มีความเหมาะสม	4.56	0.63	ดีมาก
9. วิธีการเรียนแบบผสมผสานทำให้บรรยากาศในการเรียนรู้ดีขึ้น	4.64	0.53	ดีมาก
สรุปภาพรวมด้านการจัดกิจกรรมการเรียน	4.56	0.57	ดีมาก
<b>ด้านประโยชน์</b>			
1. ได้พัฒนาการเรียนรู้ เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML	4.74	0.441	ดีมาก
2. นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	4.51	0.592	ดีมาก
3. บทเรียนมีประโยชน์ในการศึกษาด้วยตนเอง	4.60	0.583	ดีมาก
4. บทเรียนแบบเว็บแอปพลิเคชันช่วยเปลี่ยนแปลงบรรยากาศในการเรียนไปในทางที่ดีขึ้น	4.60	0.541	ดีมาก
<b>สรุปภาพรวมประโยชน์</b>	<b>4.61</b>	<b>0.54</b>	<b>ดีมาก</b>
<b>สรุปภาพรวมแบบประเมินความคิดเห็น</b>	<b>4.56</b>	<b>0.58</b>	<b>ดีมาก</b>

ภาคผนวก ง ภาพเว็บแอปพลิเคชัน เรื่องการสร้างเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML

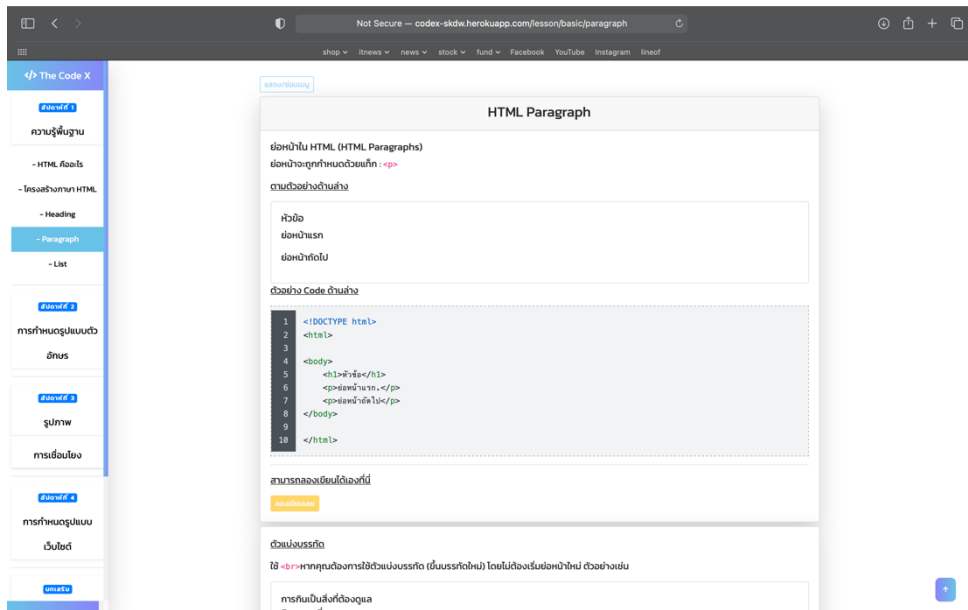




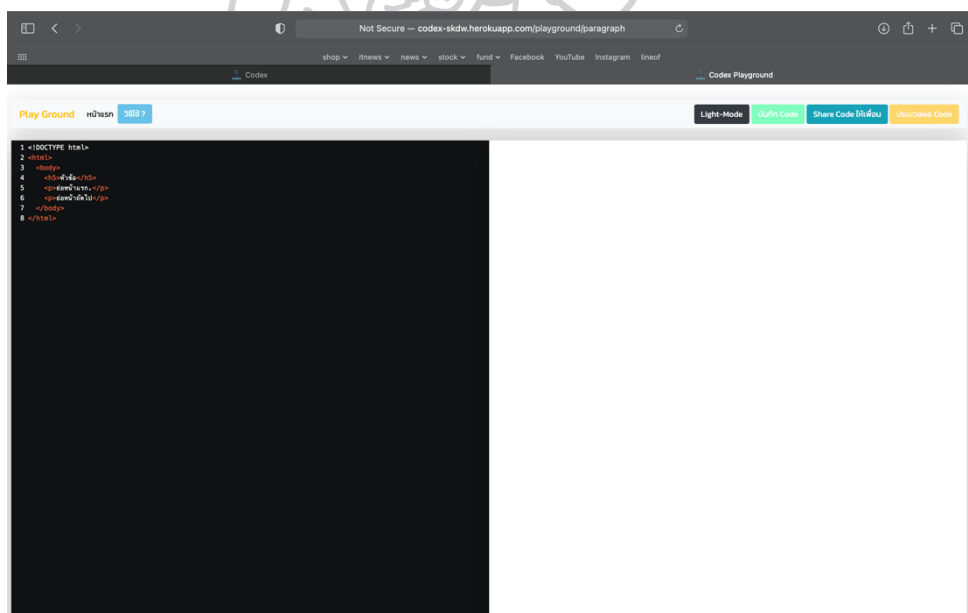
ภาพที่ 20 หน้าแรกเว็บแอปพลิเคชัน Codex



ภาพที่ 21 เนื้อหาการเรียนของเว็บแอปพลิเคชัน

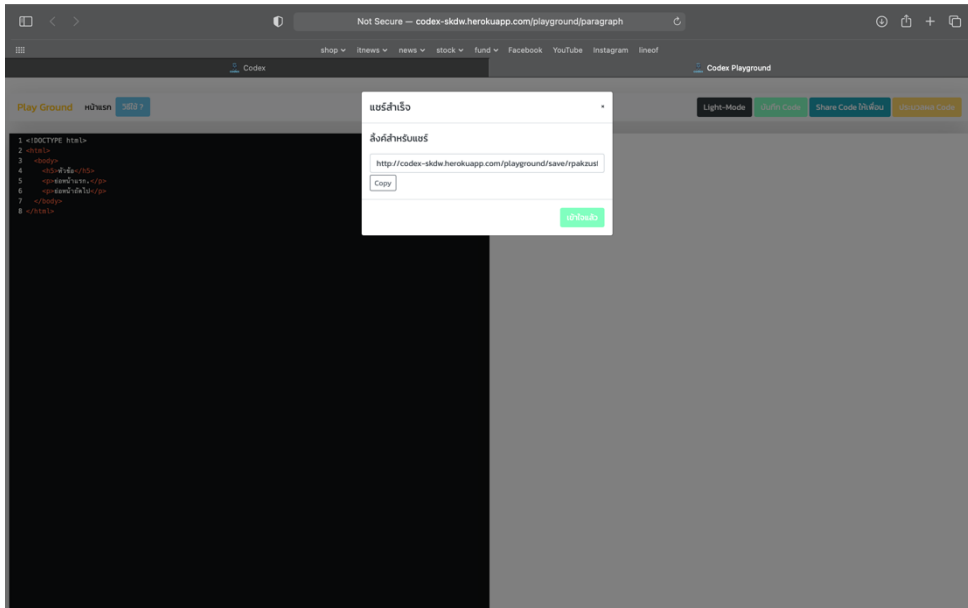


ภาพที่ 22 ปุ่มการใช้หน้าทดลองเขียน Code (Playground)

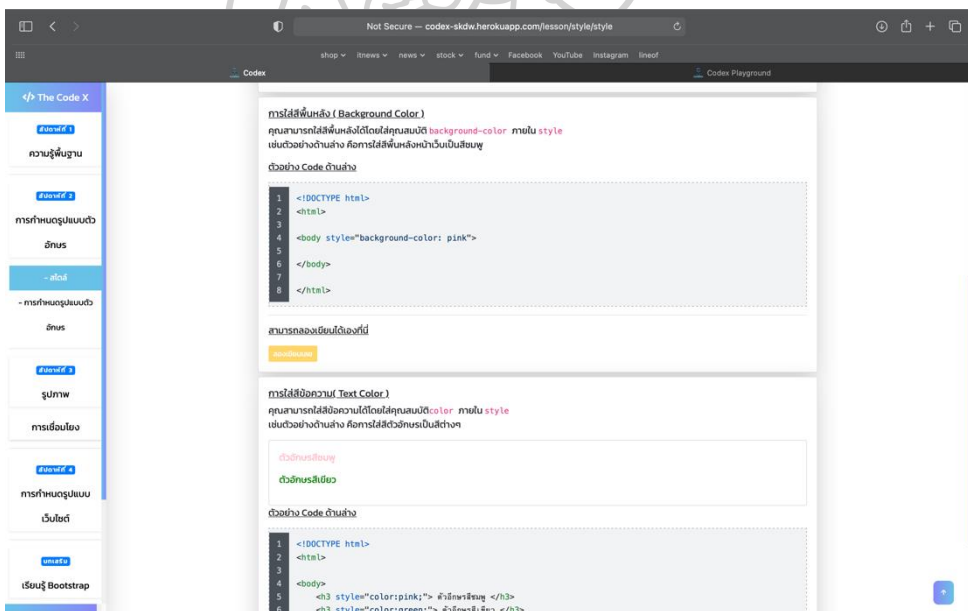


ภาพที่ 23 หน้าตาของ Playground ใช้สำหรับทดลองเขียน Code

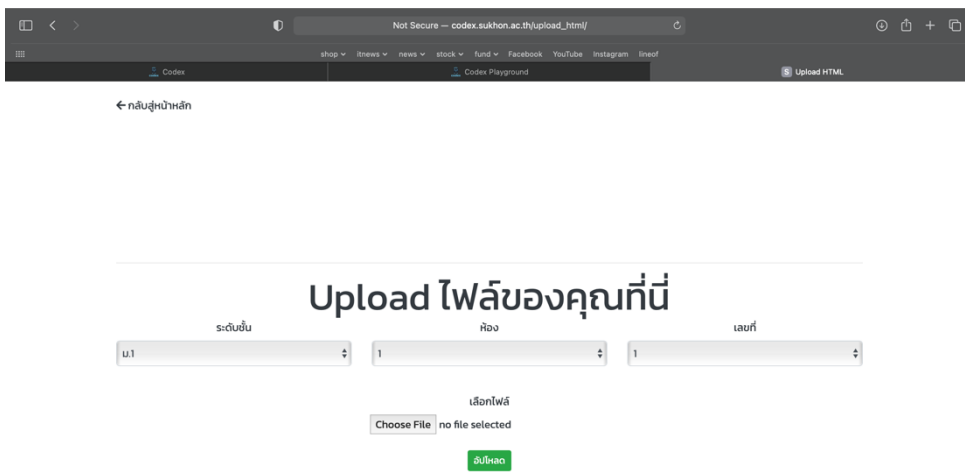




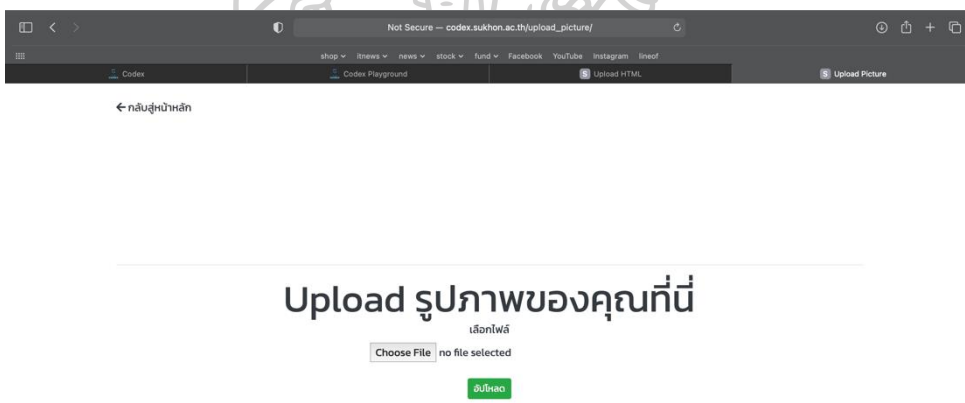
ภาพที่ 24 การใช้ฟังก์ชันการแชร์ Code ให้เพื่อน



ภาพที่ 25 ตัวอย่างเนื้อหาอื่น ๆ ของเว็บแอปพลิเคชัน Codex



ภาพที่ 26 เมนูการอัปโหลดไฟล์ code เพื่อส่งไปยังผู้สอน



ภาพที่ 27 เมนูการอัปโหลดรูปภาพเพื่อส่งไปยังผู้สอน



ภาคผนวก จ ภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน



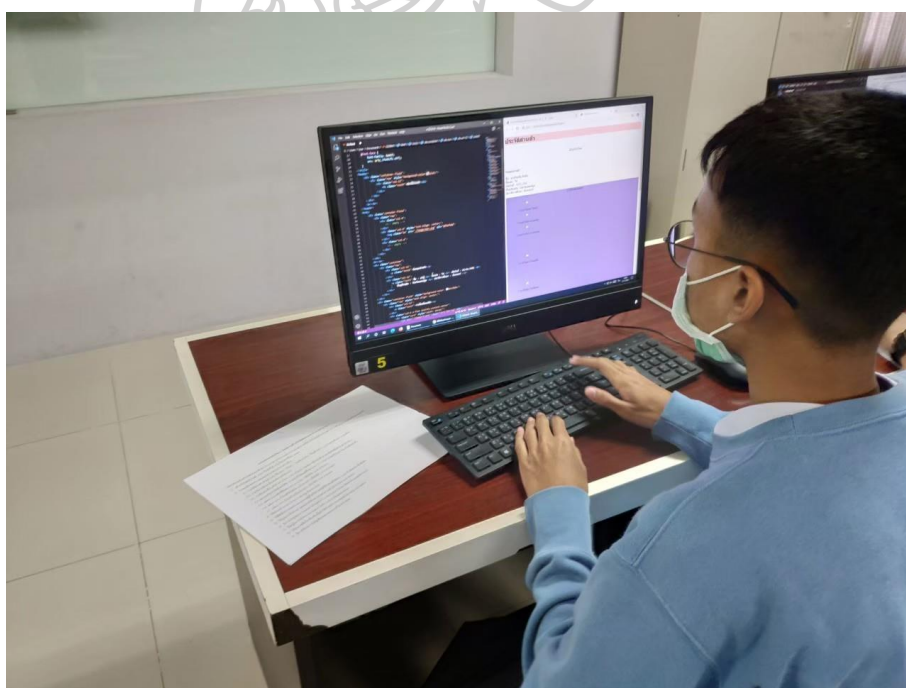
ภาพที่ 28 กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 1



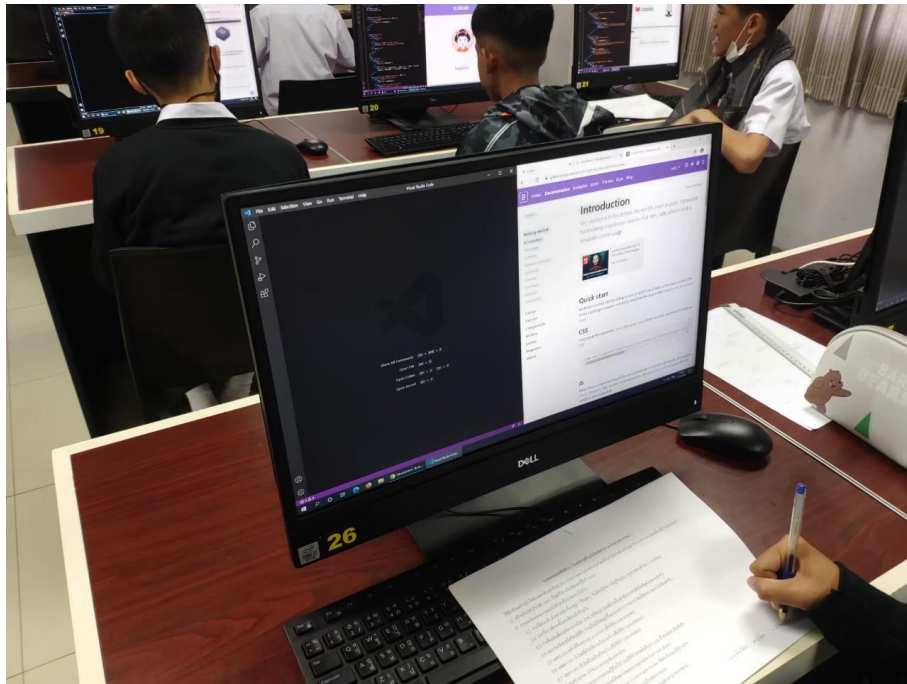
ภาพที่ 29 กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 2



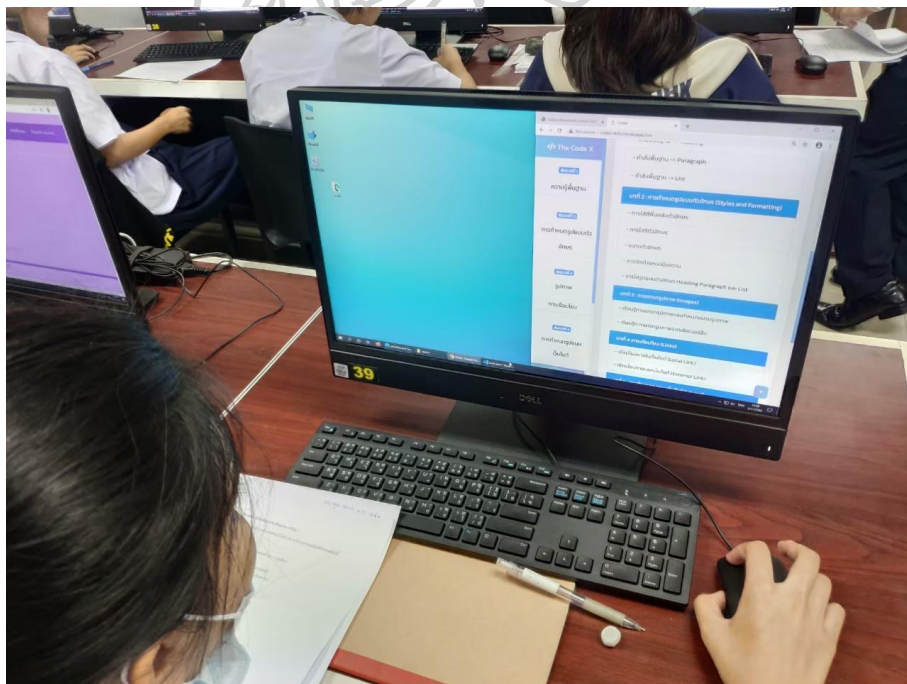
ภาพที่ 30 กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 3



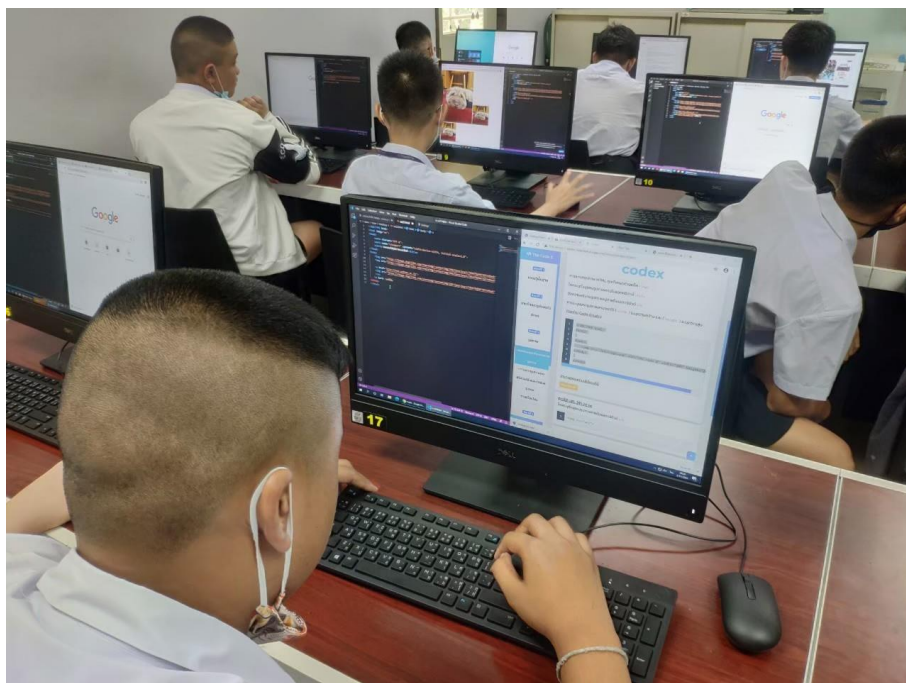
ภาพที่ 31 กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 4



ภาพที่ 32 กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 5



ภาพที่ 33 กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 6



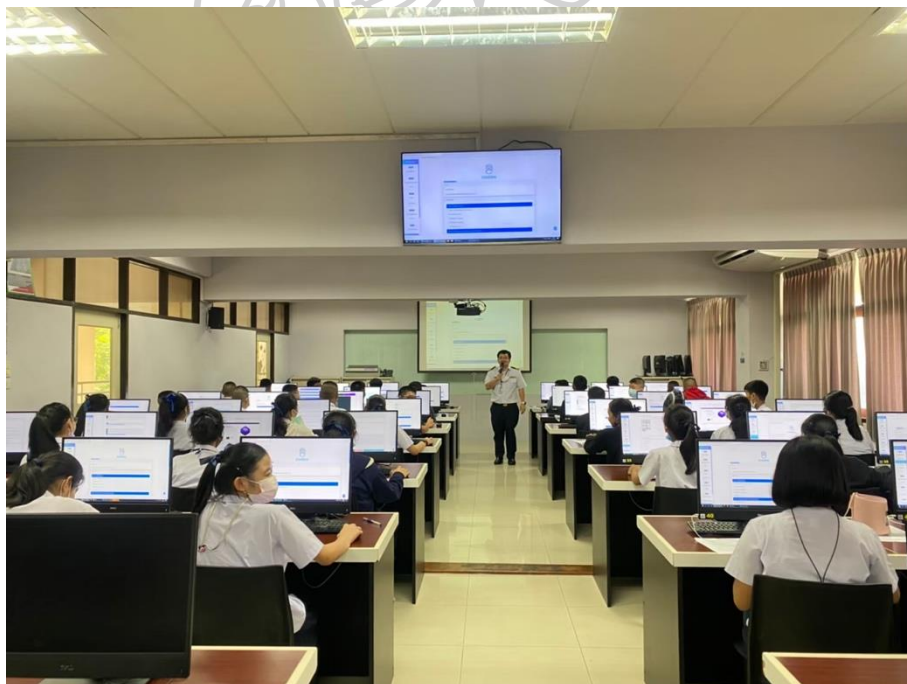
ภาพที่ 34 กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 7



ภาพที่ 35 กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชัน 8



ภาพที่ 36 การทดสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ 1



ภาพที่ 37 การทดสอบความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ 2





ภาพที่ 38 การประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ 1



ภาพที่ 39 การประเมินความสามารถในการเขียนโปรแกรมเว็บ 2

## รายการอ้างอิง

- Aida Mustapha, N. A. S., Nureize Arbaiy, Rozlini Mohamed, Isredza Rahmi Hamid,. (2016). Generic assessment rubrics for computer programming courses. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15(1).
- Campbell, D. T. a. S., J.C., (1963). *Experimental and Quasi-experimental designs for research on teaching*. Chicago: Rand McNally.
- Craig A. Mertler. (2001). Designing Scoring Rubrics for Your Classroom. *A peer-reviewed electronic journal*, 7.
- Heidi Goodrich Andrade. (2007). Teaching with Rubrics. *January 2005 college Teaching*, 53(1), 27-31.
- John Vandervelde. (2018). Rubric for Classroom Web Pages. Retrieved from <https://www2.uwstout.edu/content/profdev/rubrics/webpagerubric.html>
- Kessia Eugene, C. S., Ranette Halverson,. (2016). *The Usefulness of Rubrics in Computer Science*. Midwestern State University,
- Maha Alqahtani and Heba Mohammad. (2015). Mobile Applications' Impact on Student Performance and Satisfaction. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 14(4), 102-112.
- Seham Salman Aljraiwi. (2017). The Effect of Classroom Web Applications on Teaching, Learning and Academic Performance among College of Education Female Students. *Journal of Education and Learning*, 6(2), 132-145.
- Shashank Srikant and Varun Aggarwal. (2014). *A system to grade computer programming skills using machine learning*. Paper presented at the Paper presented at the Proceedings of the 20th ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining.
- Yen-Ting Lin and Min Jou. (2012). A Web Application Supported Learning Environment for Enhancing Classroom Teaching and Learning Experiences. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 64, 1-11.
- เขมวันต์ กระดิ่งงา. (2554). ผลการเรียนรู้ด้วยกระบวนการกลุ่มร่วมกับเว็บสนับสนุนการเรียนรู้ที่ต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม วิชาการพัฒนาเว็บไซต์เบื้องต้น นักเรียน

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (มหาวิทยาลัยศิลปากร).

เยาวภา สงวนวรรณ และวิทยา สงวนวรรณ. (2540). การออกแบบเว็บกราฟฟิกด้วย *HTML*. กรุงเทพฯ: เพ็สท์ แปะซิฟิกมีเดีย ไทยแลนด์.

เล็กลุ้ย ชันทองชัย. (2552). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต วิชาการพัฒนาซอฟต์แวร์ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป โดยใช้การเรียนรู้ร่วมกันแบบเพื่อนคู่คิด. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,

โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. (2559). พื้นฐานการสร้างเว็บไซต์. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีเอ็ดดูเคชั่น จำกัด (มหาชน).

ไพฑูรย์ ศรีฟ้า. (2544). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์เพื่อโรงเรียน. (ปริญญาานิพนธ์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร).

ไพฑูรย์ สีนลารัตน์ และคณะ. (2561). การศึกษา 4.0 เป็นยิ่งกว่าการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร แห่งประเทศไทย จำกัด.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

กาญจนา ธรรมมีภักดี. (2555). การพัฒนาสื่อการเรียนทางอิเล็กทรอนิกส์วิชาการเขียนโปรแกรมด้วย ภาษา *HTML* ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนเกาะจันทร์พิทยาคาร อำเภอกะฉัง จังหวัดชลบุรี. (สารนิพนธ์ สาขาวิชาบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนอร์ทกรุงเทพ).

กิตติ ภัคดิวัฒน์กุล และพนิดา พานิชกุล. (2550). วิศวะกรรมซอฟต์แวร์. กรุงเทพมหานคร: เคที พี คอมพ์ แอนด์ คอลซัลท์.

คณิตา สาสีเสะ. (2555). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา *HTML* สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพปีที่ 3. (ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา).

จรัส พงเจริญ. (2560). ผลการเรียนรู้ด้วยเว็บแอปพลิเคชันการศึกษาโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเพื่อ ส่งเสริมความสามารถในการเขียนโปรแกรมบนเว็บของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (ศึกษา

- ศาสตรมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2554). หลักการออกแบบเว็บไซต์ทางการศึกษา : ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ โครงการมหาวิทยาลัยไซเบอร์ไทย สำนักงานคณะกรรมการอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ.
- จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2560). การผลิตและใช้สื่ออย่างเป็นระบบ เพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2561). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. นนทบุรี: พี บาลานซ์ ดีไซน์แอนปริ้นติ้ง.
- ชาญชัย ศุภอรธกร. (2558). สร้างเว็บแอปพลิเคชัน PHP+MySQL สำหรับผู้เริ่มต้น. กรุงเทพมหานคร: ไร่ไฉว่า.
- ดวงพร เกียงคำ. (2560). คู่มือออกแบบและสร้างเว็บไซต์ ฉบับสมบูรณ์. นนทบุรี: ไอดีซีฯ.
- ทิวาพร ไชยวิโน. (2561). การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่อง การเขียนโปรแกรมภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์ จังหวัดอุดรดิตถ์. (มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรดิตถ์).
- นัสชนก เศรษฐศักดิ์ศิริ. (2556). ผลการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา เรื่องการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ภาษาซีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนท่าเรือพิทยาคม. (ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- บัญชา วงศ์คำภา. (2555). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์การสอนบนอินเทอร์เน็ต วิชาหลักการเขียนโปรแกรม. (ปริญญาครุศาสตรบัณฑิตสาขารัฐศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยพระจอมเกล้าธนบุรี).
- ปภาสร นิลสระคู. (2559). การพัฒนาเว็บแอปพลิเคชันสำหรับวัดความถนัดทางการเรียน. (มหาวิทยาลัยสยาม).
- ประเสริฐ แซ่เอี้ยบ. (2546). การศึกษาผลการเรียนการสอนทางไกลผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพครู. (สถาบันราชภัฏ).
- พนิดา พานิชกุล. (2550). ออกแบบเว็บให้ผู้ใช้ (*Designing Web Usability*). กรุงเทพมหานคร: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.
- พูลศรี เวศน์อุฬาร. (2543). ผลการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (ปริญญาโทนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร).
- ภมรศักดิ์ สกุลรัตน์. (2558). การพัฒนารูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามลักษณะของ *Responsive Design* ด้วยเทคโนโลยี *HTML5*. (มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ).
- ภักดี รัตนมุขย์. (2561). *Thailand 4.0* ตอบโจทย์ประเทศไทย? "มั่นคง มั่งคั่ง ยั่งยืน" ก้าวข้ามกับดักประเทศไทย 3.0. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ปัญญาชน.

- มลฤดี เพ็งสง่า. (2559). การเรียนแบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาการเขียนโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา. (บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร).
- มาเรียม นิลพันธุ์. (2558). ธีววิจัยทางการศึกษา *Research Methodology in Education*. นครปฐม: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- รุจโรจน์ แก้วอุไร. (2543). การพัฒนาระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายใยแมงมุม. (ปริญญาโท การศึกษาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ).
- ลักษณา แก้วคำแจ้ง. (2561). การพัฒนาบทเรียนผ่านเว็บ โดยใช้การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (ปริญญาโท บัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา).
- วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง และอชิป จิตตฤกษ์. (2556). ทักษะแห่งอนาคตใหม่ : การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21 แปลจาก *21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*. กรุงเทพมหานคร: โอเพ่นเวิลด์ส.
- วัชรารณณ์ เขียนแมน. (2554). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนผ่านเว็บ วิชาการสร้างเว็บเพจ ด้วยภาษา HTML ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนช่วยเพื่อนโดยใช้ใบประลอง. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,
- วันจักรี สุจริตชัย. (2548). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้เรื่อง การสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML ด้วยวิธีการเรียนด้วยชุดฝึกอบรม บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับวิธีการฝึกอบรมแบบปกติ. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,
- วาสนา ศิลาเกษ. (2557). ผลการเรียนรู้แบบผสมผสานวิชาประวัติศาสตร์ เรื่องสมัยก่อนประวัติศาสตร์ในดินแดนไทยที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนย่อแซพอุปถัมภ์. มหาวิทยาลัยศิลปากร,
- วิริยะ ฤกษ์พาณิชย์ และกมลรัตน์ นิมพาลี. (2559). ห้องเรียนแห่งอนาคต เปลี่ยนครูให้เป็นโค้ช! กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2556). การออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีออกเมนต์เรียลลิตี้ (*Augmented reality*). เพชรบูรณ์: จุลติศการพิมพ์.
- ศานิตย์ มโนเอื้อ. (2555). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบสาธิตบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องการสร้างเว็บเพจด้วยภาษา HTML (*Hyper Text Markup Language*) สำหรับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม,
- สิทธิชัย ประสานวงศ์. (2559). การสร้างเว็บไซต์(ด้วย HTML5 & CSS3). กรุงเทพมหานคร: ซอฟท์เพรส.

สุกัญญา รักษาสัตย์. (2560). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เรื่องภาษา HTML เบื้องต้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง).

สุธี พงศาสกุลชัย และณรงค์ ลำดำดี. (2551). เว็บเทคโนโลยี. กรุงเทพมหานคร: เคทีพี คอมพ์ แอนด์ คอนซัลท์.

สุนันทา เหลืองอร่าม. (2562). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้บทเรียนอีเลิร์นนิ่ง ร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI เรื่องการออกแบบหน้าเว็บเพจด้วยภาษา HTML ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ. (ปริญญามหาบัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง).

สุรินทร์ เพียงไรสง. (2559). การพัฒนาเว็บไซต์ด้วยภาษา HTML. ปทุมธานี: มีเดีย อินเทลลิเจนซ์ เทคโนโลยี.

อภิญา อิงอาจ. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาสถิติเบื้องต้น เรื่องทฤษฎีความน่าจะเป็นเบื้องต้น. มหาวิทยาลัยกรุงเทพ,

อรลดา แซ่ไคว้. (2558). เว็บแอปพลิเคชันการจัดการความรู้ ผ่านโทรศัพท์เคลื่อนที่สำหรับนักศึกษา ระดับปริญญาตรี. (ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี).

อาจณรงค์ มโนสุทธิฤทธิ และมนตรี แย้มกสิกร. (2556). การพัฒนาระบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 2, 267-284.



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นายศุภเกียรติ วิริภิมย์กุล
วัน เดือน ปี เกิด	12 สิงหาคม 2532
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2545-2547 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนาคนาคประสิทธิ์ ตำบลคลองใหม่ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม พ.ศ. 2548-2550 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา ปีที่ 6 โรงเรียนสุคนธ์วิทย์ ตำบลคลองใหม่ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม พ.ศ. 2551-2554 สำเร็จการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา หลักสูตรเทคโนโลยี สารสนเทศ คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอม เกล้าธนบุรี พ.ศ. 2559-2563 สำเร็จการศึกษาหลักสูตรปริญญาโท สาขาวิชา เทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร
ที่อยู่ปัจจุบัน	176/12 หมู่ 2 ตำบลคลองใหม่ อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม 73110

