

~~วิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม~~

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์  
เรื่อง โครงสร้างของพีช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

Add 856 ✓ 4 122605  
124189

นางสาวพจมาน เหล่าเจริญ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
พ.ศ. 2561

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ชื่อเรื่อง	: การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ผู้วิจัย	: นางสาวพจมาน เหล่าเจริญ
ปริญญา	: ครุศาสตรมหาบัณฑิต (คอมพิวเตอร์ศึกษา) มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อาจารย์ที่ปรึกษา	: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ สองสนิท ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนิท ตีเมืองซ้าย
ปีการศึกษา	: 2560

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 2) ทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ตั้งเกณฑ์ ไว้ที่ 85/85 3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ และ 4) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 37 คน และ 4/2 จำนวน 41 คน โรงเรียนอนุบาล เอี่ยมสุสุข อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ 2) แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 4) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t-test (Independent Sample)

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ มีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{x} = 4.50$ , S.D. = 0.47) 2) บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.05/82.70 เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 85/85 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบน  
เว็บแบบจำลองสถานการณ์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.37$ , S.D. = 0.71)

คำสำคัญ : การพัฒนาบทเรียนบนเว็บ บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์  
โครงสร้างของพีช



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**Title** : The Development of a Web-Based Instruction Simulation titled Structure of Plant in Science Subject for Pratomsuksa 4

**Author** : Miss Pojaman Laocharoern

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

**Advisors** : Assistant Professor Dr.Songsak Songsanit  
Assistant Professor Dr.Sanit Teemueangsai

**Year** : 2017

## ABSTRACT

The purposes of this research were to 1) develop the lesson on Web-Based Instruction Simulation titled Structure of Plant in Science Subject for Pratomsuksa 4 students; 2) test the efficiency of the lesson on Web-Based Instruction Simulation titled Structure of Plant in Science Subject for Pratomsuksa 4 by using the formula  $E_1/E_2$  and specifying the criterion at 85/85; 3) compare the learning achievement between students studied by the developed lesson on Web-Based Instruction Simulation and students studied by general learning; and 4) study on satisfaction of students towards learning management by developed lesson on Web-Based Instruction Simulation. The sample were 37 Pratomsuksa 4/1 students and 41 Pratomsuksa 4/2 students of Eamsuk Kindergarten School, Payakkapumpisai District, Maha Sarakham Province, during the second semester of 2014 academic year. The sample was obtained by Cluster Random Sampling. The research instruments of this study were: 1) Web-Based Instruction Simulation 2) the Quality Assessment Form of lesson on Web-Based Instruction Simulation 3) the Learning Achievement Test of the lesson on Web-Based Instruction Simulation 4) the Students' Satisfaction Test on Web-Based Instruction Simulation. Statistics used for data analysis were percentage, mean, and Standard Deviation. Hypothesis test was performed by using t-test (Independent Sample)

The results showed that : 1) The overall quality of Development of Web-Based Instruction Simulation was in high level of propriety ( $\bar{x}$ = 4.50, S.D. = 0.47) 2) The quality of Web-Based Instruction Simulation was 84.05/82.70 that was specified the

criterion at 85/85. 3) Students who learned with the lesson on Web-Based Instruction Simulation had higher mean of learning achievement of students who learned with general lesson with statistical significance at .05. 4) Students had high level of satisfaction towards the lesson on Web-Based Instruction Simulation ( $\bar{x} = 4.37$ , S.D. = 0.71).

**Keywords** : Web-Based Instruction, Simulation on Web, Structure of Plant,  
Science Subject



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความช่วยเหลือและแนะนำอย่างดียิ่ง จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ สองสนิท อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนิท ตีเมืองซ้าย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประวิทย์ สิมมาพัน ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉันทิษฐ์ สาธิตานันต์ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่ได้ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความสมบูรณ์ด้วยความเอาใจใส่อย่างดี ผู้วิจัยกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ ดร.บุญทวี อัมบุญตา อาจารย์ ดร.พงศ์ธร โพธิ์พูลศักดิ์ อาจารย์ นฤมล อินทธีรภัช อาจารย์นิชาภา เฉตระการ และนางสาวประพรรณศรี ศุภสารัมภ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุสุข อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม คุณครูทุกท่าน และนักเรียนทุกคนที่มีส่วนร่วมให้ความอนุเคราะห์สถานที่เพื่อใช้ในการทดลองและเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดามารดา ที่คอยให้กำลังใจ ช่วยเหลือ สนับสนุน และเป็นทุกสิ่งทุกอย่างแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด ทำให้การทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ขอมอบบูชาพระคุณบิดา มารดา และบูรพาจารย์ที่เคยอบรมสั่งสอนมา ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่คอยให้กำลังใจ ช่วยเหลือ สนับสนุน ทำให้การทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

นางสาวพจมาน เหล่าเจริญ

## สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ .....	ค
ABSTRACT .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ช
สารบัญ .....	ซ
สารบัญตาราง .....	ญ
สารบัญภาพ .....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
1.1 ภูมิหลัง .....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย .....	5
1.3 สมมติฐานของการวิจัย .....	5
1.4 ขอบเขตการวิจัย .....	6
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ .....	7
1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ .....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	9
2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 .....	9
2.2 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่4 .....	17
2.3 การเรียนการสอนแบบจำลองสถานการณ์ .....	20
2.4 บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ .....	27
2.5 การประเมินบทเรียนบนเว็บ .....	66
2.6 ระบบการจัดการเรียนรู้ .....	79
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	86
2.9 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	91
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	92
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	92
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	93
3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	93
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	102
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล .....	103
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	105



หัวข้อเรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	109
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	109
4.2 ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	109
4.3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	110
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	130
5.1 สรุปผล .....	130
5.2 อภิปรายผล .....	131
5.3 ข้อเสนอแนะ .....	134
บรรณานุกรม .....	135
ภาคผนวก .....	143
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	144
ภาคผนวก ข ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	156
ภาคผนวก ค แผนการจัดการเรียนรู้ .....	169
ภาคผนวก ง คู่มือการใช้บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ .....	183
ภาคผนวก จ รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ .....	194
ภาคผนวก ฉ การเผยแพร่ผลงานวิจัย .....	200
การเผยแพร่ผลงานวิจัย .....	203
ประวัติผู้วิจัย .....	204

## สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1	ตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต..... 13
2.2	ตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง สาระที่ 5 พลังงาน..... 14
2.3	ตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงโลก..... 14
2.4	ตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ..... 15
2.5	ตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์..... 15
2.6	เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการตรวจผลงานแบบบันทึกกิจกรรม..... 19
2.7	ข้อแตกต่างระหว่างบทเรียน CAI/CBT กับบทเรียน WBI/WBT..... 63
2.8	แสดงจำนวนข้อสอบที่เขียนทั้งหมดและที่ต้องการ ..... 71
3.1	วิเคราะห์ออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องโครงสร้างของพืช..... 99
4.1	แบบแผนการทดลอง ..... 125
4.2	ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ โดยผู้เชี่ยวชาญ ..... 127
4.3	ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ แบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง โครงสร้างของพืช ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ..... 127
4.4	ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่าง นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ..... 128
ข.1	คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของบทเรียน บนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ..... 157
ข.2	ผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ..... 158
ข.3	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ..... 160
ข.4	ค่าความยาก ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) รายข้อ และค่าความเชื่อมั่น ทั้งฉบับของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ บทเรียนบนเว็บ แบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ..... 162
ข.5	ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลอง..... 164

ตารางที่	หน้า
ข.6 ตารางเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม .....	166
ข.7 ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บ แบบจำลองสถานการณ์ .....	168



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1 รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์แบบเชิงเส้น .....	22
2.2 รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์แบบวนรอบและซับซ้อน .....	32
2.3 โครงสร้างการจำลองสถานการณ์ .....	33
2.4 วิธีระบบ .....	34
2.5 จาก CBI และ CBS สู่ WBI Simulation .....	46
2.6 เปรียบเทียบการเรียนการสอนแบบจำลองสถานการณ์ CBS สู่ WBI Simulation ..	64
2.7 ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ .....	64
2.8 การใช้ประโยชน์และการได้รับความพึงพอใจจากสื่อ .....	76
2.9 เรียบอย่างเป็นทางการของ Moodle .....	78
2.10 กรอบแนวคิดการวิจัย .....	81
2.11 ผลงานบทเรียนทั้งระบบ .....	91
3.1 หน้าจอรายวิชาเมื่อผู้สอนเข้าสู่ระบบ .....	95
3.2 เมนูรายการและการจัดการบทเรียน.....	102
4.1 หน้าจอหลักของรายวิชา.....	110
4.2 หน้าจอแสดงรายการเนื้อหากิจกรรมบทเรียน.....	111
4.3 หน้าจอเมนูจัดการรายวิชา.....	111
4.4 หน้าจอเมื่อคลิกเริ่มการแก้ไขหน้านี้.....	112
4.5 หน้าจอจัดการระบบของบทเรียน.....	112
4.6 หน้าจอแสดงระบบการจัดการสมาชิก .....	113
4.7 หน้าจอรระบบจัดการผู้เรียน .....	113
4.8 หน้าจอหลักผู้เรียน .....	114
4.9 คำแนะนำการใช้บทเรียน .....	115
4.10 หน้าจอบทเรียนสำหรับผู้เรียน.....	116
4.11 หน้าจอบทเรียนส่วน Introduction.....	117
4.12 นำเสนอกิจกรรมการจำลองสถานการณ์บนเว็บ.....	118
4.13 การนำเสนอส่วนของการกระทำที่ต้องการ.....	118
4.14 ส่วนของการกระทำที่ต้องการ.....	119
4.15 ส่วนของการกระทำที่ต้องการ ผู้เรียนนำน้ำมาใส่กระถางสีแดง.....	119
4.16 ส่วนของการกระทำที่ต้องการ ผู้เรียนนำปุ๋ยมาใส่กระถางสีแดง .....	120

ภาพที่	หน้า
4.17 ส่วนของการกระทำที่ต้องการ ผู้เรียนนำดินมาใส่กระถางสีแดง.....	121
4.18 เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงจากการกระทำที่ต้องการ .....	121
4.19 การนำเสนอส่วนของการปรับระบบ .....	121
4.20 สรุปกิจกรรม.....	122
4.21 ส่วนของการจับบทเรียน ส่วนที่ 1 .....	122
4.22 ส่วนของการจับบทเรียน ส่วนที่ 2 .....	123
4.23 ส่วนของการทำแบบทดสอบหลังเรียน .....	123
ง.1 หน้าจอแสดงการต้อนรับเข้าสู่บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์.....	185
ง.2 หน้าจอแสดงหน้าจอหลังจากเข้าระบบ.....	185
ง.3 หน้าจอแสดงการเข้าสู่บทเรียนบนเว็บ .....	186
ง.4 หน้าจอแสดงบทเรียนบนเว็บ .....	186
ง.5 VDO Clip แนะนำการใช้บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์.....	187
ง.6 หน้าจอแสดงคำชี้แจงการใช้บทเรียนและการทำแบบทดสอบ .....	187
ง.7 หน้าจอแสดงคำชี้แจงการศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมประจำหน่วย .....	188
ง.8 หน้าจอหลักของบทเรียน .....	188
ง.9 หน้าจอคลิปเนื้อหาประจำหน่วยการเรียนรู้.....	189
ง.10 หน้าจอทำกิจกรรมจำลองสถานการณ์เรื่อง การเจริญเติบโตของพืช .....	189
ง.11 หน้าจอทำกิจกรรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง หน้าที่ของรากและลำต้น .....	190
ง.12 หน้าจอทำกิจกรรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง หน้าที่ของใบ .....	190
ง.13 หน้าจอทำกิจกรรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช .....	191
ง.14 หน้าจอทำกิจกรรมจำลองสถานการณ์เรื่องการตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม ....	191
ง.15 เมนูสำหรับคลิกทำแบบทดสอบระหว่างเรียน .....	192
ง.16 เมนูสำหรับคลิกทำแบบทดสอบหลังเรียน .....	192
ง.17 แบบทดสอบหลังเรียน .....	193
ฉ.18 เกียรติบัตรที่ได้รับจากการนำเสนอผลงานวิจัย.....	201
ฉ.19 การนำเสนอผลงานวิจัย .....	202

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

เทคโนโลยีสารสนเทศมีบทบาทในการดำเนินงาน ไม่ว่าจะเป็นทางด้านการศึกษาการปฏิบัติงาน รวมถึงการบันเทิงต่างๆ และเครื่องมือสำคัญในการใช้งานสารสนเทศก็คือเครื่องคอมพิวเตอร์นั่นเอง และในปัจจุบันการศึกษาไทยได้มีการตื่นตัวกันเป็นอย่างมากเกี่ยวกับการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อการศึกษา เนื่องจากการศึกษาเป็นกระบวนการที่ช่วยทำให้คนพัฒนาตนเองได้ตลอดชีวิต ด้านการเรียนการสอนเป็นอีกด้านหนึ่งที่จะทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยี ได้รับข้อมูลข่าวสารสารสนเทศที่ทันสมัย ทันต่อสภาวะปัจจุบันจึงต้องอาศัยเทคโนโลยีที่ทันสมัยในการเรียนรู้ พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 ให้คำจำกัดความของการศึกษาไทย ในมาตราที่ 37 ว่าสถานศึกษาจะต้องมีการบริหารและการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับต่ำกว่าปริญญาโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มาตรา 38 ให้มีการส่งเสริมและสนับสนุนสถานศึกษาเอกชนในเขตพื้นที่การศึกษา ประสานและส่งเสริมองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้สามารถจัดการศึกษาสอดคล้องกับนโยบายและมาตรฐานการศึกษา ส่งเสริมและสนับสนุนการจัดการศึกษาในรูปแบบที่หลากหลาย มาตราที่ 22 ให้ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้เพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคมโดยการถ่ายทอดความรู้ การฝึกอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรมการสร้างสรรคจรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคม การเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคลเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต มาตรา 7 มุ่งปลูกฝังจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเมืองการปกครองในระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข รู้จักรักษาและส่งเสริมสิทธิ หน้าที่ เสรีภาพ ความเคารพกฎหมาย ความเสมอภาค และศักดิ์ศรีความเป็นมนุษย์มีความภูมิใจในความเป็นไทย รู้จักรักษาผลประโยชน์ส่วนรวมและของประเทศชาติ รวมทั้งส่งเสริมศาสนา ศิลปะ วัฒนธรรมของชาติ การกีฬา ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทย และความรู้อันเป็นสากล ตลอดจนอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีความสามารถในการประกอบอาชีพ รู้จักพึ่งตนเอง มีความริเริ่มสร้างสรรค์ ใฝ่รู้และเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553, น. 3-10)

การจัดการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งเป็นหลักสูตรแกนกลางสถานศึกษาขั้นพื้นฐานต้องนำเอาหลักการ จุดหมาย และโครงสร้างที่สำคัญๆ ไปเป็นแนว

ทางการบริหารจัดการศึกษาในโรงเรียนให้มีความสอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 3) พุทธศักราช 2553 ตามมาตรา 7 วรรคสอง ซึ่งได้ระบุให้สถานศึกษาขั้นพื้นฐาน มีหน้าที่จัดทำหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน เพื่อมุ่งพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข และมีความเป็นไทย มีศักยภาพในการจัดการศึกษาต่อสามารถนำไปประกอบอาชีพได้ (กรมวิชาการ, 2551 น. 4-5) และในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ (ฉบับที่ 2) พุทธศักราช 2545 มาตรา 67 ยังได้ระบุว่า รัฐต้องส่งเสริมให้มีการวิจัยและพัฒนา การผลิตและการพัฒนาเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา ดังนั้นสถานศึกษาจะต้องดำเนินการ จัดทำ จัดหา ศึกษา ค้นคว้า วิจัย เพื่อพัฒนาสื่อการเรียนรู้อันสอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน การที่จะพัฒนาระบบการศึกษานั้นจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความพร้อมในทุกด้านไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้ และทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในการดำเนินชีวิต การเรียนรู้ไม่ควรเรียนรู้เฉพาะในห้องเรียนจากครูเท่านั้น ระบบการสอนจำเป็นต้องให้ผู้เรียนมีทักษะในการเรียนรู้ควบคู่กับการใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ ดังนั้นบุคลากรทางการศึกษาจึงจำเป็นต้องเรียนรู้และหาวิธีกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุขหรือที่เรียกว่า เก่ง ดี มีสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553, น. 23-24)

การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุข สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 จากการสำรวจของผู้บริหารสถานศึกษา โดยการสอบถาม การสังเกต และการประเมินผลการเรียนพบว่า ในแต่ละภาคเรียนกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของครูผู้สอน ในสาระที่ต้องมีการทดลอง ทดสอบ กับสิ่งทดลองที่เป็นของจริง จะต้องมีการลงทุนสูง และครูผู้สอนยังคงใช้เทคนิคการสอนโดยยึดตำราเรียนเป็นหลัก ในการใช้ภาพ หรือตำราเรียนประกอบการสอน ทำให้ผู้เรียนไม่เกิดแรงกระตุ้นในการเรียนรู้ ซึ่งวิชาวิทยาศาสตร์ในบางเรื่องเป็นทั้งเรื่องใกล้ตัวและเรื่องใกล้ตัวของผู้เรียน เช่น เรื่องระบบสุริยะและพลังงานแสง ซึ่งจะทำให้ นักเรียนเข้าใจยาก กิจกรรมการสอนที่ครูปฏิบัติมากเป็นอันดับที่ 1 คือ การบรรยายจากหนังสือและการเขียนบนกระดาน และอันดับที่ 2 คือ การตั้งคำถามให้เด็กตอบเท่านั้น ดังนั้น จะเห็นได้ว่า กิจกรรมการสอนของครู โดยเฉพาะสื่อที่ใช้ควรได้รับการปรับปรุงแก้ไข โดยนำสื่อการสอนรูปแบบอื่นๆ มาใช้ในกระบวนการเรียนการสอน เพื่อช่วยเพิ่มประสบการณ์ของผู้เรียน ได้รับความสนใจ เป็นเครื่องชี้แนะการตอบสนองเอาชนะขีดจำกัดต่าง ๆ ได้ ซึ่งจากการสรุปผลประเมินการเรียนนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เมื่อสิ้นปีการศึกษา 2556 นักเรียนมีผลการเรียนค่อนข้างต่ำ ทำคะแนนสอบได้เฉลี่ยสูงสุดเพียงร้อยละ 63.21 เมื่อเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานที่โรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุขได้วางไว้ที่ร้อยละ 75.00 ซึ่งถือว่าต่ำกว่าเป้าหมายที่กำหนดไว้ นอกจากนั้นยังพบว่านักเรียนขาดกระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง จากปัญหาดังกล่าว โรงเรียนและครูผู้สอนจำเป็นต้องใช้ทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ โดยการสืบเสาะหาความรู้ใหม่ๆ วิธีการสอนแบบใหม่ๆ มาแก้ปัญหา และการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงให้เหมาะสม

กับระดับชั้น เพื่อให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่มุ่งให้ผู้เรียน เห็นคุณค่าและใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ มีประสิทธิผล และมีคุณธรรม (โรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุข, 2556, น. 6-22)

ปัจจุบันบทเรียนบนเว็บได้เข้ามามีบทบาทในด้านการเรียนรู้เพิ่มเติมจากการสอนในชั้นเรียน ปกติหรือให้ผู้เรียนใช้ค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง การนำบทเรียนบนเว็บมาช่วยในการเรียนการสอนใน เนื้อหาวิชาต่าง ๆ ซึ่งเป็นการสร้างสื่อการเรียนการสอนที่มีทั้งระบบภาพและเสียง สื่อประสมหรือ มัลติมีเดีย (Multimedia) มีเนื้อหามากมายสำหรับการสอนเรื่องหนึ่งๆ และสามารถโต้ตอบกัน ระหว่างครูกับนักเรียนหรือนักเรียนด้วยกันได้ทันที ทำให้สะดวกในการแก้ไขข้อผิดพลาดของการเรียน แต่แต่ละครั้งและแต่ละปัญหา บทเรียนบนเว็บ เป็นสื่อการสอนที่ใช้เทคโนโลยีระดับสูงทำให้เกิดการ มีปฏิสัมพันธ์กันได้ระหว่างผู้เรียนบนเครื่องคอมพิวเตอร์มีความสามารถในการตอบสนองต่อข้อมูลที่ ผู้เรียนป้อนเข้าไปได้ทันทีเป็นการเสริมแรงต่อผู้เรียน ซึ่งบทเรียนจะมีตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงประกอบ ทำให้ผู้เรียนสนุกไปกับการเรียน บทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นบน หลักการพื้นฐานของระบบการเรียนการสอนและศักยภาพของเทคโนโลยีด้านคอมพิวเตอร์และการ สื่อสาร ที่ประกอบด้วยทั้งวิธีการเรียนการสอน เนื้อหาวิชา และสื่อต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความมุ่งหมายของรายวิชาหรือเรื่องที่เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บสามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลที่มีศักยภาพในการ เรียนแตกต่างกัน ผู้เรียนสามารถควบคุมการเรียนด้วยตนเองทั้งในด้านความเร็วช้าของการเรียน เนื้อหา และลำดับของการเรียนเป็นการขยายขอบเขตความสามารถในการเรียนของผู้เรียนช่วยให้ เรียนสามารถเรียนรู้ได้รวดเร็วด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถศึกษาด้วยตนเองหรือศึกษาเป็นกลุ่ม ไม่ว่าจะ เป็นในชั่วโมงการเรียนหรือภายนอกเวลาเรียนปกติ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ตามความสามารถและความ สนใจของตนเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้บทเรียนบนเว็บยัง สามารถนำเสนอเนื้อหาสาระได้อย่างน่าสนใจ เพราะมีทั้งภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว สามารถสร้างความสนใจและดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนได้ทันที ทำให้ผู้เรียน เกิดความกระตือรือร้นและสนุกสนานไปกับการเรียน (ไชยยศ เรืองสุวรรณ, 2552, น. 2-3)

การพัฒนาบทเรียนบนเว็บ เป็นการออกแบบบทเรียนโปรแกรมแล้วนำมาสร้างเป็นบทเรียน โดยมีกิจกรรมการสอน การสอบ การอธิบาย การถามและการตอบปัญหา และการจำลองสถานการณ์ (กิตานันท์ มลิทอง, 2549, น. 15) บทเรียนบนเว็บที่ดีจึงต้องมีการเรียงลำดับเนื้อหาและวิธีการสอนที่ ดีช่วยให้ผู้สอนรู้ว่าผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนที่ตนกำลังเรียนอยู่มากน้อยเพียงใด โดยการ ผลิตหรือการออกแบบบทเรียนบนเว็บให้เหมาะกับผู้เรียน บทเรียนที่มีความหลากหลายรูปแบบถือได้ ว่าจะเป็นตัวกระตุ้น และเสริมแรงให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในเนื้อหานั้นมากขึ้น



(สุกรี รอดโพธิ์ทอง, 2549, น. 30) การนำภาพวิดีโอทัศน ภาพกราฟิกต่าง ๆ ที่น่าสนใจรวมถึงการวางแผนในการผลิตโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ดี บทเรียนที่มีเนื้อหาถูกต้อง และมีความน่าสนใจ จะเป็นเครื่องมือหนึ่งที่ช่วยส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน โดยให้นักเรียนได้เรียนรู้มากที่สุดในเรื่องที่ตนเองสนใจ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนการสอนให้มากที่สุด (ชนิษฐา นครประสาธ, 2547, น. 30)

การจำลองสถานการณ์ เป็นการเรียนรู้หรือจำลองจากสถานการณ์จริง ซึ่งอาจจะหาไม่ได้หรืออยู่ไกลไม่สามารถนำเข้ามาในห้องเรียนได้ มีสภาพที่อันตราย อาจสิ้นเปลืองทรัพยากรหรือค่าใช้จ่ายมากที่ต้องใช้ของจริงซ้ำ ๆ หรือเป็นการจัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ เลียนแบบของจริงให้ใกล้เคียงกับสภาพที่เป็นจริงมากที่สุด ไม่ว่าจะเป็ด้านสถานที่ บรรยากาศ และบุคลากร แล้วให้นักเรียนเข้าไปอยู่ในสถานการณ์นั้น ๆ เพื่อฝึกให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาและตัดสินใจและเลือกแนวปฏิบัติจากสถานการณ์ที่เขาเผชิญอยู่นั้น (สมคิด สร้อยน้ำ, 2542, น. 236) นอกจากนี้ยังมีการวิจัยที่เกี่ยวกับการจำลองสถานการณ์ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเปรียบเทียบผลการเรียน เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ มีประสิทธิภาพ นักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนสูงขึ้น (บุญถม คำพิพจน์, 2554, น. 91-92) และมีการวิจัยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง แรงมวลและการเคลื่อนที่ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โดยใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เสริมการสอน พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ มีประสิทธิภาพที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 (จิระเดช ฟ้าเลิศ, 2553, น. 117-118) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงต้องมุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น (กรมวิชาการ, 2551, น. 62)

ดังนั้นการสร้างแหล่งความรู้จะต้องมีความหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็เอกสาร ตำราหรือแม้กระทั่งสื่ออิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ เช่น วิดิทัศน์ และบทเรียนบนเว็บ ซึ่งในปัจจุบันบทเรียนบนเว็บได้เข้ามามีบทบาทสำคัญในการเรียนและยังมีแนวโน้มว่าจะเป็นสื่อการเรียนการสอนที่สำคัญในอนาคต เพราะบทเรียนบนเว็บสามารถเข้ามาช่วยในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้ เช่น การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของครูต่อนักเรียน ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียน ปัญหาขาดแคลนเวลาของผู้สอน และปัญหาการขาดแคลนผู้เชี่ยวชาญในสาขาต่าง ๆ บทเรียนบนเว็บประกอบด้วยเนื้อหาและแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบผู้เรียน โดยเนื้อหาจะเป็นทั้งรูปแบบตัวหนังสือ และภาพกราฟิก ซึ่งการเรียนในรูปแบบดังกล่าว จะทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนในเนื้อหาที่ตนเองต้องการได้ (กิดานันท์ มลิทอง,

2549, น. 12) โดยการเลือกตามโปรแกรมที่กำหนดเนื้อหาไว้และหากผู้เรียนสงสัยเนื้อหาใดก็สามารถทบทวนในเนื้อหาที่ยังสงสัยได้บ่อยครั้งเท่าที่ต้องการ ส่วนแบบฝึกหัดของบทเรียนจะมีการทดสอบก่อนเรียนและการทดสอบหลังเรียนหรือระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เพื่อเป็นการประเมินผลความเข้าใจของผู้เรียนในการเรียนครั้งนั้น ๆ ผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามและตรวจคำตอบได้ทันที หากตอบถูกก็จะได้คะแนน แต่หากตอบผิดก็จะมีการเฉลย และอธิบายให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจ ซึ่งเป็นลักษณะการเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยสามารถโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับโปรแกรมบทเรียนอย่างต่อเนื่องตลอดทั้งบทเรียน (กรมการศึกษานอกโรงเรียน, 2553, น. 10)

จากการศึกษาทฤษฎีการเสริมสร้างความรู้ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพีช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน โดยคาดหวังไว้ว่าจะเกิดผลดีต่อนักเรียนและการจัดกระบวนการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโครงสร้างของพีช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

1.2.2 เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพีช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 85/85

1.2.3 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ

1.2.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ที่พัฒนาขึ้น

## 1.3 สมมติฐานการวิจัย

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพีช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 1.4 ขอบเขตการวิจัย

### 1.4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.4.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุข อำเภอยักษ์ภูมิพิสัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 3 ห้องเรียน ประกอบด้วย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 37 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 41 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 38 คน รวมทั้งสิ้น 116 คน

1.4.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุข อำเภอยักษ์ภูมิพิสัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยวิธีการจับฉลาก แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1) กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 37 คน

2) กลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ จำนวน 41 คน

### 1.4.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.4.2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variables) ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

1.4.2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variables) ได้แก่

- 1) ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
- 2) ความพึงพอใจของนักเรียน

### 1.4.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยนำหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 การดำรงชีวิตของพืช มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด ว 1.1 สารระเหยของพืชเรื่อง ราก ลำต้น ใบ ดอก การเจริญเติบโต การสังเคราะห์ด้วยแสง และการตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 รายวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มาสร้างบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ในการวิจัย โดยใช้ระยะเวลาในการสอน 16 ชั่วโมง มีเนื้อหา ดังนี้

1.4.3.1 หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก

1.4.3.2 การเจริญเติบโตของพืช

1.4.3.3 การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

1.4.3.4 การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม

#### 1.4.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557

### 1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

“บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์” หมายถึง บทเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บในลักษณะการจำลองสถานการณ์หรือเหตุการณ์จริง โดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษาโดยใช้เว็บเป็นฐานนำเสนอข้อมูลในลักษณะสื่อหลายมิติ ผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีกับการออกแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เชื่อมโยงบนเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกสถานที่ทุกเวลา ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและตัวบทเรียนโดยมีเหตุการณ์สมมติหรือการจำลองเหตุการณ์ต่างๆ อยู่ในสื่อบทเรียน เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่าย โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันและกันทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขต ไม่จำกัดด้วยระยะทาง สถานที่ และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน โดยบทเรียนจะมีองค์ประกอบ 6 ส่วน คือ 1) บทนำ 2) นำเสนอสถานการณ์ 3) การกระทำที่ต้องการ 4) การกระทำของผู้เรียน 5) การปรับระบบ 6) จบบทเรียน

“วิชาวิทยาศาสตร์เรื่องโครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4” หมายถึง วิชาตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มาตรฐานการเรียนรู้ระดับช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 สารที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต โดยการวิจัยครั้งนี้เลือกเนื้อหาเรื่องโครงสร้างของพืชมาใช้ในการทดลองวิจัย

“ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ” หมายถึง ความสามารถของบทเรียนบนเว็บที่สร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนซึ่งวัดได้จาก คะแนนทดสอบระหว่างเรียนและคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บ ที่พัฒนาขึ้นตามสูตร  $E_1/E_2$

$E_1$  หมายถึง ประสิทธิภาพด้านกระบวนการซึ่งเกิดจากร้อยละคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมด จากการทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียน ซึ่งจากการวิจัยได้ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 85

E<sub>2</sub> หมายถึง ประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ ซึ่งเกิดจากร้อยละคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ซึ่งจากการวิจัยได้ตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 85

“ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน” หมายถึง ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระวิชาของนักเรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ ซึ่งวัดได้จากคะแนนของการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

“การเรียนแบบปกติ” หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยครูผู้สอนถ่ายทอดความรู้และจัดกิจกรรมการเรียนให้กับผู้เรียนในชั้นเรียนตามแผนการสอน ผู้เรียนทบทวนบทเรียนด้วยตัวเองจากหนังสือตามคู่มือการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

“ความพึงพอใจ” หมายถึง ความรู้สึกพอใจที่มีต่อการได้ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนจนบรรลุผลหรือเป้าหมายในการเรียนรู้ ของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

## 1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.6.1 ได้เครื่องมือในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

1.6.2 เป็นสารสนเทศให้แก่ครูผู้สอนที่สนใจเกี่ยวกับการนำสื่อประเภทบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์มาใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.6.3 เป็นแนวทางสำหรับครูในการสร้างและพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนกลุ่มสาระอื่น ๆ ต่อไป

## บทที่ 2

### การทบทวนวรรณกรรม

การวิจัยการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
2. สารการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
3. การเรียนการสอนแบบจำลองสถานการณ์
4. บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์
5. การประเมินบทเรียนบนเว็บ
6. ระบบการจัดการเรียนรู้
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิดการวิจัย

#### 2.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (K Knowledge-Based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและ เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 3-19)

การเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการ

เรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

1. สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและเทคโนโลยีชีวภาพ

2. ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกปัจจุบันที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ

3. สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงแยัดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

4. แรงแยกและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก แรงแม่เหล็ก การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

5. พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

6. กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจุบันที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7. ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลกความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8. ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ระดับช่วงชั้นที่ 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ไว้ดังนี้

**สาระที่ 1** สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและ

ดูแลสิ่งมีชีวิต และมาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 2** ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และมาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

**สาระที่ 3** สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์และมาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 4** แรงและการเคลื่อนที่ มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม และมาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 5** พลังงาน มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 6** กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**สาระที่ 7** ดาราศาสตร์และอวกาศ มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ และมาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและ



ทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยา ศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

**สาระที่ 8** ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทาง ธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และ เครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความ เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

เมื่อผู้เรียนจบหลักสูตรระดับช่วงชั้นที่ 3 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 แล้วจะทำให้ผู้เรียนสามารถ รับรู้และเข้าใจในหลักการทางวิทยาศาสตร์และสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ ดังนี้

1. เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของ สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน
2. เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้ สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย
3. เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรง ลอยตัวสมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า
4. เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวง อาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ
5. ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจ ตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ
6. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้ เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ
7. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้
8. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชมยกย่อง และ เคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น
9. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษา ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า
10. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความ คิดเห็นของผู้อื่น

สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้แบ่งตัวชีวิตและสาระการเรียนรู้แกนกลาง ดังนี้

**สาระที่ 1** สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มี

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

## ตารางที่ 2.1

ตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. ทดลองและอธิบายหน้าที่ของท่อลำเลียงและ ปาก ใบของพืช	- ภายในลำต้นของพืชมีท่อลำเลียง เพื่อลำเลียงน้ำและอาหาร และในใบมีปากใบทำหน้าที่คายน้ำ
2. อธิบาย น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสงและคลอโรฟิลล์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นบางประการต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	- ปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ได้แก่ น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสง และคลอโรฟิลล์
3. ทดลองและอธิบายการตอบสนองของพืชต่อแสง เสียง และการสัมผัส	- พืชมีการตอบสนองต่อแสง เสียง และการสัมผัส ซึ่งเป็นสภาพแวดล้อมภายนอก
4. อธิบายพฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ การสัมผัส และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- พฤติกรรมของสัตว์ เป็นการแสดงออกของสัตว์ในลักษณะต่างๆ เพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้า เช่น แสง อุณหภูมิ การสัมผัส - นำความรู้เกี่ยวกับพฤติกรรมของสัตว์ไปใช้ประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของสัตว์ และเพื่อพัฒนาอุตสาหกรรมเกษตร

สาระที่ 5 พลังงาน มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## ตารางที่ 2.2

### ตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง สาระที่ 5 พลังงาน

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิด	- แสงเคลื่อนที่จากแหล่งกำเนิดทุกทิศทางและเคลื่อนที่เป็นแนวตรง
2. ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบวัตถุ	- แสงตกกระทบวัตถุจะเกิดการสะท้อนของแสงโดยมีมุมตกกระทบเท่ากับมุมสะท้อน
3. ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการมองเห็นจากแหล่งกำเนิดแสง	- เมื่อแสงกระทบวัตถุต่างกัน จะผ่านวัตถุแต่ละชนิดได้ต่างกัน ทำให้จำแนกวัตถุออกเป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสงและวัตถุ ทึบแสง
4. ทดลองและอธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสสองชนิด	- เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านตัวกลางที่ต่างชนิดกัน ทิศทางการเคลื่อนที่ของแสงเปลี่ยน เรียกการหักเหของแสง
5. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- เซลล์สุริยะเป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานแสงเป็นพลังงานไฟฟ้า อุปกรณ์ไฟฟ้าหลายชนิด มีเซลล์สุริยะเป็นส่วนประกอบ เช่น เครื่องคิดเลข
6. ทดลองและอธิบายแสงขาว ประกอบด้วยแสงสีต่างๆ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	- แสงขาวผ่านปริซึมจะเกิดการกระจายของแสงเป็นแสงสีต่างๆ นำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์ธรรมชาติ เช่น การเกิดสีรุ้ง

**สาระที่ 6** กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## ตารางที่ 2.3

### ตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. สำรองและอธิบายการเกิดดิน	- ดินเกิดจากหินที่ผุพังผสมกับซากพืช ซากสัตว์
2. ระบุชนิดและสมบัติของดินที่ใช้ปลูกพืชในท้องถิ่น	- ดินมีส่วนประกอบของเศษหิน อินทรีย์วัตถุ น้ำ และอากาศในสัดส่วนที่แตกต่างกันทำให้เกิดดินหลายชนิด พืชแต่ละชนิดเจริญเติบโตได้ดีในดินที่ต่างกัน ดังนั้นการปลูกพืช จึงควรเลือกใช้ดินให้เหมาะสม

**สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ** มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ตารางที่ 2.4

ตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะของระบบสุริยะ	- ระบบสุริยะประกอบด้วยดวงอาทิตย์ เป็นศูนย์กลาง และมีบริวารโคจรรอบ คือ ดาวเคราะห์แปดดวง ดาวเคราะห์แคระ ดาวเคราะห์น้อย ดาวหาง และวัตถุขนาดเล็กอื่นๆ ส่วนดาวตกหรือผีพุ่งไต้ อุกกาบาต อาจเกิดมาจาก ดาวหาง ดาวเคราะห์น้อยหรือวัตถุขนาดเล็กอื่นๆ

**สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

#### ตารางที่ 2.5

ตัวชี้วัดและสาระแกนกลาง สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่อง หรือสถานการณ์ ที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ	-
2. วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์ สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ	-
3. เลือกอุปกรณ์ ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ	-
4. บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณนำเสนอผลสรุปผล	-
5. สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป	-
6. แสดงความคิดเห็นและสรุปสิ่งที่ได้ เรียนรู้	-
7. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา	-
8. นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	-

โดยสรุป หากผู้เรียนช่วงชั้นที่ 4 จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้วจะสามารถรับรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รู้จักวิธีการแก้ปัญหา วิเคราะห์ สังเกต สืบค้นข้อมูล สืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ สำรองตรวจสอบ ทำความเข้าใจในจิตวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ได้เป็นอย่างดี คือ โดยนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการศึกษาหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนหลัก คือการตั้งคำถามหรือกำหนดปัญหา การสร้างสมมติฐานหรือการคาดการณ์คำตอบ การออกแบบวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์และแปลความหมายข้อมูล การลงข้อสรุป และการสื่อสาร แก้ปัญหา เพื่อหาคำตอบของปัญหาที่ยังไม่รู้วิธีการมาก่อน ทั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในวิทยาศาสตร์โดยตรง และปัญหาในชีวิตประจำวัน โดยใช้เทคนิค วิธีการหรือกลยุทธ์ต่างๆ รู้จักวิเคราะห์ระดับของผลการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถแยกแยะข้อมูลหรือข้อสนเทศ เพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์ เกิดการสังเกตเพื่อหาข้อมูลโดยตรงโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ การดู การดม การฟัง การชิม และการสัมผัสรู้จักการสืบค้นข้อมูลหรือข้อสนเทศที่มีผู้รวบรวมไว้แล้วจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ห้องสมุด เครือข่ายอินเทอร์เน็ต ภูมิปัญญาท้องถิ่น เป็นต้น รู้จักสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือวิธีการอื่นๆ เช่น การสำรวจ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การทดลอง การสร้างแบบจำลอง การสืบค้นข้อมูล เป็นต้น รู้จักสำรวจตรวจสอบข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ โดยใช้วิธีการและเทคนิคต่างๆ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การเก็บตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์ จำแนก หรือหาความสัมพันธ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยผ่านการรวบรวมข้อมูล ใช้ความคิดที่มีเหตุผลในการตั้งสมมติฐาน อธิบายและแปลความหมายข้อมูล การสำรวจตรวจสอบทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกต การสำรวจ การทดลอง เป็นต้น มีความเข้าใจ ผลการเรียนรู้ที่สามารถอธิบาย เปรียบเทียบ แยกประเภท ยกตัวอย่างเขียนภาพ เลือก ระบุ เลือกใช้เกี่ยวกับเรื่องต่างๆ สามารถนำคุณลักษณะหรือลักษณะนิสัยของบุคคลที่เกิดขึ้นจากการศึกษาหาความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือเรียกว่า “จิตวิทยาศาสตร์” ไปประกอบด้วยคุณลักษณะต่าง ๆ ได้แก่ ความสนใจใฝ่รู้ ความมุ่งมั่น อดทน รอบคอบ ความรับผิดชอบ ความซื่อสัตย์ ประหยัด การร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ความมีเหตุผล การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ และก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญและคุณค่า

## 2.2 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา  
พื้นฐาน รหัส ว 14101 ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 เวลา 19 ชั่วโมง

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่  
ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้  
และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

#### ตัวชี้วัด

ว 1.1 ป.4/1 ทดลองและอธิบายหน้าที่ของท่อลำเลียงและปากใบของพืช

ว 1.1 ป.4/2 อธิบายน้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสง คลอโรฟิลล์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นบาง  
ประการต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสง

ว 1.1 ป.4/3 ทดลองและอธิบายการตอบสนองของพืชต่อแสง เสียง และการสัมผัส

ว 1.1 ป.4/4 อธิบายพฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ การสัมผัสและนำ  
ความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน 8.1 มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ใน  
การสืบเสาะหา ความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่  
แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือ ที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า  
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

#### ตัวชี้วัด

ว 8.1 ป. 4/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป. 4/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณนำเสนอผล สรุปผล

ว 8.1 ป. 4/6 แสดงความคิดเห็น และสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป. 4/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ ตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา

ว 8.1 ป. 4/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายกระบวนการ  
และผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

### 2. สาระสำคัญและความคิดรวบยอด

สิ่งมีชีวิตไม่ว่าจะเป็นพืชหรือสัตว์มีลักษณะโครงสร้างทั้งเหมือนกันและต่างกันซึ่งสามารถใช้เป็น  
เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งมีชีวิตเป็นกลุ่มพืชและกลุ่มสัตว์ โดยในแต่ละกลุ่มของพืชและสัตว์สามารถ  
จำแนกเป็นกลุ่มย่อยได้อีกขึ้นอยู่กับเกณฑ์

2.1 พืชมีอวัยวะเพื่อทำหน้าที่สร้างอาหาร ลำเลียงน้ำ แร่ธาตุ อาหาร และการคายน้ำ เพื่อใช้ประโยชน์ในการดำรงชีวิต

2.2 สิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์จะมีการแสดงพฤติกรรมการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมต่างๆ เช่น แสง อุณหภูมิ การสัมผัส และเสียง ซึ่งสามารถนำความรู้ไปใช้ในการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการดำรงชีวิตของพืชและสัตว์

### 3. สารการเรียนรู้

- 3.1 ประเมินความพร้อม ทดสอบก่อนเรียนการจำแนกพืช
- 3.2 โครงสร้างและหน้าที่ของพืช (ราก)
- 3.3 โครงสร้างและหน้าที่ของพืช (ดอก)
- 3.4 โครงสร้างและหน้าที่ของพืช (ลำต้น)
- 3.5 การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- 3.6 ปัจจัยที่สำคัญต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
- 3.7 การคายน้ำของพืช
- 3.8 การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมต่างๆ ของพืชและสัตว์

### 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- 4.1 ความสามารถในการสื่อสาร
- 4.2 ความสามารถในการคิด
- 4.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา
- 4.4 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 4.5 ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

### 5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- 5.1 รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- 5.2 ซื่อสัตย์สุจริต
- 5.3 มีวินัย
- 5.4 ใฝ่เรียนรู้
- 5.5 อยู่อย่างพอเพียง
- 5.6 มุ่งมั่นในการทำงาน
- 5.7 รักความเป็นไทย
- 5.8 มีจิตสาธารณะ

### 6. ชิ้นงาน / ภาระงาน

- 6.1 รายงานการบันทึกจำแนกกลุ่มพืชได้อย่างไร

- 6.2 ภาพวาดการแยกส่วนประกอบของดอก
- 6.3 รายงานเรื่องการสังเคราะห์แสงของพืช
- 6.4 การทดลองเรื่อง หน้าที่ของใบและการคายน้ำ
- 6.5 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ
7. การวัดและประเมินผล
  - 7.1 เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการตรวจผลงานแบบบันทึกกิจกรรม

## ตารางที่ 2.6

เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินการตรวจผลงานแบบบันทึกกิจกรรม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน				น้ำหนัก	คะแนนรวม
	4	3	2	1		
1. ความถูกต้อง	มีความถูกต้องชัดเจน สมบูรณ์ ครบถ้วน	ผลงานส่วนใหญ่ ถูกต้องครบถ้วน	ผลงานมีความถูกต้องเป็นบางส่วน	มีความถูกต้องเป็น ส่วนน้อย	1.0	4
2. ความสะอาด เรียบร้อย สวยงาม	ผลงานสะอาด เรียบร้อย สวยงาม ไม่มีรอยขีดข่วน	ผลงานสะอาด เรียบร้อย มีรอยขีดข่วนน้อย	ผลงานบางส่วนไม่สะอาด ไม่เรียบร้อย	ผลงานส่วนใหญ่ไม่สะอาด	0.5	2
3. ตรงต่อเวลา	ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด	ส่งงานช้ากว่ากำหนด 1 วัน	ส่งงานช้ากว่ากำหนด 2 วัน	ส่งงานช้ากว่ากำหนด เกิน 2 วัน	0.5	2
4. การเชื่อมโยง และความคิดสร้างสรรค์	คิดแปลกใหม่ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเป็นบางส่วน	คิดแปลกใหม่ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเป็น ส่วนน้อย	0.5	2

### 7.2 เกณฑ์การตัดสิน

- คะแนน 9 – 10 หมายถึง ดีมาก
- คะแนน 7 – 8 หมายถึง ดี
- คะแนน 5 – 6 หมายถึง พอใช้
- คะแนน 0 – 4 หมายถึง ปรับปรุง



สรุป การเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้ที่เน้นการ เชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการ ในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น โดยในสาระที่ 1 เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับ สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐาน ของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและ ดูแลสิ่งมีชีวิต จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในด้านสาระการเรียนรู้พบว่า เนื้อหาและกิจกรรมการ เรียนในสาระที่ 1 มีความเหมาะสมในการนำมาสร้างเป็นบทเรียนเนื่องจากเป็นเนื้อหาที่ซับซ้อน และ เกี่ยวกับโครงสร้างภายในของพืช ที่ไม่สามารถมองเป็นด้วยตาเปล่า และยากต่อการนำของจริงมาใช้ ในการสอน ไม่สามารถทดลองซ้ำได้หลายครั้ง

## 2.3 การเรียนการสอนแบบจำลองสถานการณ์

### 2.3.1 ความหมายของจำลองสถานการณ์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของจำลองสถานการณ์ ไว้ดังนี้

ทิศนา แคมมณี (2551, น. 4) ได้ให้ความหมายจำลองสถานการณ์ว่าหมายถึง การ จำลองสถานการณ์ หรือการสร้างสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง แล้วให้ผู้เรียนลงไปอยู่ใน สถานการณ์นั้น และให้มีปฏิริยาโต้ตอบวิธีการนี้จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสทดลองแสดงพฤติกรรม ต่างๆ ซึ่งในสถานการณ์จริงแล้วไม่กล้าแสดงเพราะการเสี่ยงต่อผลที่จะได้รับมากเกินไป

สุนทร จันทตรี (2540, น. 202) ได้ให้ความหมายจำลองสถานการณ์ว่าหมายถึง การ จัดสภาพแวดล้อมเลียนแบบของจริงให้ใกล้เคียงสภาพความเป็นจริงมากที่สุดและให้ผู้เรียนได้คิด แก้ปัญหาและตัดสินใจจากสถานการณ์ที่เขากำลังเผชิญอยู่นั้น

บุญทัน อยู่บุญชม (2543, น. 154) ได้ให้ความหมายจำลองสถานการณ์ว่าหมายถึงการ จัดเลียนแบบสถานการณ์จริงให้มากที่สุด ให้ผู้เรียนได้กระทำ เพื่อฝึกการคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจ จากสถานการณ์ที่เขากำลังเผชิญอยู่นั้นราวกับเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นกับตัวเองโดยตรงและผู้เรียนยังมีโอกาส ทราบความคิดเห็นของเขานั้นเป็นอย่างไร ถูกต้อง ผิดต่าง หรือเหมือนกับเพื่อนๆ ใดๆ จากการ อภิปรายร่วมกับเพื่อนๆ และผู้สอน

วารี ธีระจิตร (2544, น. 191) ได้ให้ความหมายจำลองสถานการณ์ว่าหมายถึงการ จำลองสถานการณ์ที่เป็นจริงมาใช้ในห้องเรียน โดยจัดให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายของการเรียนและ สถานการณ์นั้นจะต้องง่ายต่อการทำความเข้าใจของนักเรียน

สรุป วิธีสอนโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ หมายถึง การสร้างสถานการณ์ขึ้นมาให้ใกล้เคียงกับสภาพความจริงที่ผู้เรียนอาจประสบในภายหลัง การเรียนด้วยแบบจำลองสถานการณ์นี้จะช่วยให้เกิดการถ่ายโยงความรู้ที่ดีและได้มากที่สุด ผู้เรียนจะได้คิดแก้ปัญหาจากการจำลองสถานการณ์ นำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง เหตุการณ์หรือเลียนแบบสภาพการณ์โดยให้มีความคล้ายคลึงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงทำให้บทเรียนมีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น เข้าใจง่ายแล้วผู้เรียนจะได้เผชิญกับสภาพการณ์ด้วยตนเอง โดยการปฏิบัติ แสดง มีส่วนร่วมในการคิดและช่วยตัดสินใจและแก้ปัญหาจากสถานการณ์นั้น ซึ่งวิธีการนี้จะทำให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจ มีความรู้สึกร่วมต่อเหตุการณ์ได้ดี อีกทั้งยังสามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปสู่การปฏิบัติจริงต่อไป

### 2.3.2 ความมุ่งหมายในการใช้แบบจำลองสถานการณ์

นักการศึกษาได้กล่าวถึงความมุ่งหมายในการจำลองสถานการณ์ไว้ดังนี้

เสาวคนธ์ อุ๋นยนต์ (2541 น. 57) กล่าวว่า การจำลองสถานการณ์มีความมุ่งหมายดังนี้

2.3.2.1 เพื่อเสนอสถานการณ์ที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อนให้แก่ผู้เรียน

2.3.2.2 เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและเคยชินกับสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอโดยใช้เวลาอธิบายที่เร็วกว่าปกติ

2.3.2.3 เพื่อให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น และได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ

2.3.2.4 เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในแนวทางที่ถูกต้อง เช่น

การเรียนรู้จากความผิดพลาด หรือจากความสำเร็จของผู้อื่น

อัญชลี แจ่มเจริญ (2542, น. 5) กล่าวว่า การจำลองสถานการณ์มีความมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้พบและรู้จักการแก้ปัญหาซึ่งอาจเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. เพื่อให้ผู้เรียนรู้จักคิดและนำเหตุผลมาอภิปราย เพื่อประกอบการตัดสินใจแก้ปัญหา

3. เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มให้รู้จักวิพากษ์วิจารณ์และอดทนต่อการพุดวิพากษ์วิจารณ์ ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีวินัยในตนเอง คำนึงถึงสิทธิและหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น

4. เพื่อเปลี่ยนแปลงกิจกรรมการเรียนการสอนจากที่ครูสอนแต่ผู้เดียวมาเป็นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากยิ่งขึ้น

จากความมุ่งหมายของการใช้แบบจำลองสถานการณ์ ได้สรุปได้ดังนี้

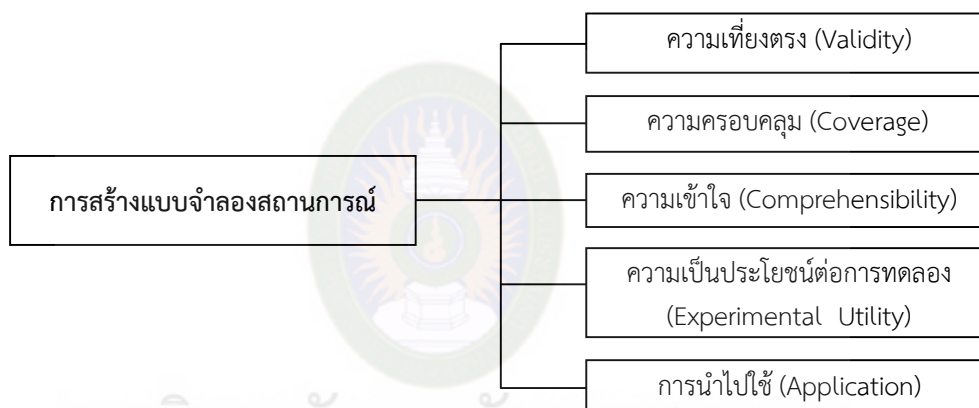
1. เพื่อฝึกการคิดวิจยแก้ปัญหา การควบคุมสถานการณ์ การตัดสินใจในสถานการณ์ที่ผู้เรียนอาจได้พบในชีวิตจริง

2. เพื่อฝึกการทำงานกลุ่ม การสร้างความสัมพันธ์กับสมาชิกกลุ่ม การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น การมีวินัยในตนเอง

3. เพื่อฝึกความมั่นใจของผู้เรียนให้กล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออกเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่ดีในการแก้ปัญหาแบบจำลองสถานการณ์นั้น

### 2.3.3 การสร้างแบบจำลองสถานการณ์

การเลือกรูปแบบในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ อาจใช้การสรุปข่าว เหตุการณ์จากหนังสือพิมพ์ เอกสารต่างๆ หรือการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ขึ้นเอง ให้คล้ายคลึงกับชีวิตจริงในสังคมก็ได้โดยต้องทำให้เห็นความสัมพันธ์ของบุคคลต่างๆ ในสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งการจำลองสถานการณ์จะเป็นรูปแบบได้ดีจะต้องมีลักษณะดังภาพที่ 1 (ทิตนา แคมมณี. 2551 น. 79-82)



ภาพที่ 2.1 ลักษณะที่เป็นรูปแบบจำลองสถานการณ์. ปรับปรุงจาก ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (น. 79-82), โดย ทิตนา แคมมณี, 2551, กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

การจำลองสถานการณ์ต้องมีความเที่ยงตรงที่จะสามารถใช้เป็นตัวแทนสถานการณ์ในชีวิตได้รวมทั้งมีความครอบคลุมต่อสิ่งสำคัญที่ควรเน้นในการดำเนินชีวิตที่สามารถทำให้นักเรียนเข้าใจอย่างไม่ซับซ้อนเกินไป เพื่อให้ นักเรียนสามารถทดลองปฏิบัติ แสดงบทบาท ศึกษากรณีอภิปราย สรุปได้อย่างเกิดประโยชน์สูงสุด แล้วต้องมีส่วนสำคัญที่เชื่อมโยงกับการสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้

สุพิน บุญชูวงศ์ (2536, น. 84-87) กล่าวถึงกระบวนการการจำลองสถานการณ์ไว้เป็นขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสำรวจและวิเคราะห์ การจำลองสถานการณ์ ต้องศึกษาและสำรวจจุดประสงค์ว่าต้องการให้ผู้เรียนเรื่องใดบ้าง แล้วศึกษาสถานการณ์ต่างๆ เมื่อได้พิจารณาและศึกษาเป็นอย่างดีแล้ว

นำมาวิเคราะห์ว่า สถานการณ์นั้นจะมีผลดีต่อการเรียนรู้อะไร และให้ผลเสียอะไร สถานการณ์ที่นำมาวิเคราะห์นั้น ใกล้เคียงกับความจริงแค่ไหน เพื่อให้สถานการณ์นั้นมีประโยชน์ต่อการเรียนให้มากที่สุด

2. ขั้นการกำหนดจุดประสงค์ ในการกำหนดจุดประสงค์นั้น มุ่งให้นักเรียนเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอะไรเมื่อนักเรียนเรียนรู้จากสถานการณ์แล้วนักเรียนจะเป็นอย่างไร การจำลองสถานการณ์ ก็จะต้องสร้างให้ตรงจุดประสงค์

3. ขั้นการเลือกสถานการณ์ สถานการณ์ที่เป็นจริงและสามารถจำลองมาใช้ในการเรียน ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ข้างต้น พิจารณาเลือกและสามารถนำสถานการณ์ที่เป็นจริง มาดัดแปลงกับการใช้ในชั้นเรียนโดยการจำลองสถานการณ์นั้น ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้วิเคราะห์ ตัดสินใจก่อให้เกิดความรู้และทักษะที่ต้องการที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมากที่สุด

4. ขั้นการกำหนดโครงสร้างของการจำลองสถานการณ์ การกำหนดโครงสร้างของการจำลองสถานการณ์ ประกอบด้วยสิ่งสำคัญ ดังนี้

- 4.1 การกำหนดจุดประสงค์ของการจำลองสถานการณ์
- 4.2 กำหนดบทบาทของผู้ร่วมกิจกรรมแต่ละคน
- 4.3 เตรียมข้อมูลข่าวสารที่จำเป็น เนื้อหา
- 4.4 กำหนดสถานการณ์ต่างๆ ให้เห็นเหมือนจริงในสังคม
- 4.5 ลำดับขั้นของเหตุการณ์ เวลา และปัญหาจากสถานการณ์
- 4.6 จบสถานการณ์ สรุป อภิปราย

5. ขั้นการสร้างและออกแบบสื่อการเรียน และสร้างกฎเกณฑ์ การสร้างและออกแบบสื่อการเรียน เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการประกอบกิจกรรม เช่น บัตรคำ รูปภาพ บัตรคำสั่ง เป็นต้น สื่อการเรียนจะต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดในกิจกรรมควรวางแผนและขั้นตอนของการแสดงว่ากำหนดการเล่นตามลำดับเหตุการณ์นั้นๆ อย่างไร

6. ขั้นการทดลองใช้ เมื่อสร้างสถานการณ์เสร็จแล้ว ควรนำสถานการณ์นั้นไปใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่นเพื่อตรวจข้อบกพร่อง ด้านวิธีการ ภาษา ตลอดจนการใช้สื่อและเงื่อนไขต่างๆ ว่าควรแก้ไขปรับปรุงในแง่ใดบ้าง เพื่อให้ได้สถานการณ์จำลองที่สมบูรณ์และเหมาะสมที่จะนำไปใช้กับนักเรียนแต่ละวัยได้อย่างเหมาะสม

กิจกรรมในการจำลองสถานการณ์ การสอนโดยการจำลองสถานการณ์ จะเป็นรูปแบบในการจัดกิจกรรมที่ให้ประสบการณ์ตรงแก่ผู้เรียน กิจกรรมการจำลองสถานการณ์ จะประกอบด้วย การศึกษากรณีตัวอย่างการแสดงบทบาทสมมติและการอภิปราย

การศึกษากรณีตัวอย่าง เป็นการเสนอสถานการณ์กรณีอีกรูปแบบหนึ่ง โดยผู้สอนจะกำหนดกรณีตัวอย่างและหัวข้อประเด็นปัญหา ประมาณ 2-5 ปัญหา แก่ผู้เรียนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล ซึ่งเนื้อหาของกรณีตัวอย่างนั้นจะรวบรวมเรื่องราวเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือสถานการณ์ที่เป็น

ปัญหา หรือพฤติกรรมของบุคคล เพื่อให้ผู้เรียนทุกคนได้ศึกษา แล้วเขียนตอบปัญหาตามแนวคิดของตน หรือของกลุ่ม จากนั้นผู้สอนและผู้เรียนจะอภิปรายร่วมกัน วิทยากรพิจารณาข้อเสนอแนะ แล้วให้ผู้เรียนส่งรายงานหรือการแก้ปัญหาต่อผู้สอน

การแสดงบทบาทสมมติ เป็นการจำลองสถานการณ์ซึ่งจะกำหนดบทบาทของบุคคลที่จะต้องเลียนแบบไว้ใน การจำลองสถานการณ์ที่กำหนดขึ้น แล้วมอบหมายบทบาทแก่ผู้เรียนที่จะแสดง โดยครูจะชี้แจงบทสั้นๆ เกี่ยวกับ ประวัติ อุปนิสัย ภูมิหลัง ของบุคคลที่จะต้องเลียนแบบ ซึ่งผู้แสดงจะต้องใช้ บุคลิก ท่าทางตลอดจนการแก้ปัญหา ภายในเวลา 6-8 นาที เมื่อการแสดงบทบาทสิ้นสุดแล้วให้ผู้เรียนที่ดูการแสดงบทบาทสมมติร่วมกันตีกรรรมของผู้แสดงด้วย จากนั้นก็ให้ผู้แสดงแต่ละคนกล่าวถึงความรู้สึกและเหตุผลที่ตนแสดงพฤติกรรมนั้นออกมาการอภิปรายหลังจาก ทำกิจกรรม การศึกษากรณีตัวอย่างและการแสดงบทบาทสมมติแล้วก็จะมีการอภิปรายร่วมกัน จากนั้นก็จะนำไปสู่ การสรุปแนวคิด โดยมีผู้สอนเป็นผู้ชี้แนะให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดที่มีคุณค่าทางจริยธรรมและมีคุณค่าทางสังคม เช่น การรู้จักประนีประนอม รู้จักปรับตัวให้เข้ากับผู้อื่น รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล ยอมรับการตัดสินใจของตนเอง มีความซื่อสัตย์ยุติธรรม เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นจุดเน้นที่สำคัญที่ผู้สอนจะต้องพยายามกระตุ้นความอยากรู้ภายในของนักเรียนให้เกิดขึ้น ซึ่งต้องพยายามกระตุ้นความอยากรู้ภายในของนักเรียนให้เกิดขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนในการดำเนินชีวิตต่อไปในอนาคต

### 2.3.4 ขั้นตอนการสอนโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์

จากที่ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสอนโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ไว้ดังนี้

#### 2.3.4.1 ขั้นตอนเตรียมการสอน ได้แก่ การเตรียมสิ่งเหล่านี้

1) กำหนดจุดประสงค์ ผู้สอนควรเตรียมให้ชัดเจน มุ่งหมายให้ผู้เรียนเปลี่ยนพฤติกรรมอะไรบ้าง เมื่อผู้เรียนเรียนรู้จากสถานการณ์แล้ว การกำหนดจุดประสงค์ไว้ชัดเจนช่วยให้การจำลองสถานการณ์ทำได้ง่ายขึ้น

2) กำหนดการจำลองสถานการณ์ ผู้สอนควรได้พิจารณาเลือกเหตุการณ์ที่เป็นจริงมาดัดแปลงให้เหมาะสมกับการเรียนการสอนในห้องเรียน โดยเป็นสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ วินิจฉัย ตัดสินใจที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริง

3) กำหนดโครงสร้างการจำลองสถานการณ์ ซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

- 3.1) กำหนดจุดประสงค์ของการจำลองสถานการณ์
- 3.2) กำหนดบทบาทของเข้าร่วมกิจกรรมแต่ละคน
- 3.3) เตรียมข้อมูลข่าวสารและเนื้อหา
- 3.4) กำหนดสถานการณ์ต่างๆ ให้เห็นเหมือนจริงในสังคม
- 3.5) ลำดับเหตุการณ์ เวลา ปัญหาจากสถานการณ์
- 3.6) จบสถานการณ์ สรุป อภิปราย

4) กำหนดสื่อการสอนวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่จำเป็นต้องใช้ความพร้อม

#### 2.3.4.2 ขั้นตอนการสอน

- 1) ผู้สอนเสนอการจำลองสถานการณ์โดยอาจใช้วิธีการต่อไปนี้
  - 1.1) เล่าให้ฟังถึงสถานการณ์ที่เกิดขึ้น
  - 1.2) ให้ดูรูปภาพแล้วเล่าเรื่องประกอบ
  - 1.3) ให้ดูภาพยนตร์สถานการณ์ที่เกิดขึ้น
  - 1.4) ให้ดูจากฉากที่จัดไว้และมีผู้แสดงบทบาทประกอบ
- 2) ผู้เรียนศึกษาปัญหาและแนวทางที่จะแก้ปัญหา อาจให้ผู้เรียนแบ่งเป็นกลุ่มย่อยร่วมกันแสดงความคิดเห็น
- 3) ผู้เรียนเสนอผลงานแนวทางที่จะแก้ปัญหา ซึ่งอาจเป็นตัวแทนกลุ่มหรือทั้งหมด

#### 2.3.4.3 ขั้นตอนอภิปรายและสรุป

การอภิปรายภายหลังจบการจำลองสถานการณ์เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดที่ทุกฝ่ายจะต้องร่วมกันโดยพยายามค้นหาว่าเกิดอะไรขึ้น และทำไมจึงเกิดสถานการณ์เช่นนั้น การอภิปรายจะช่วยให้ประเมินความสำเร็จและความล้มเหลวของสถานการณ์และควรทำทันทีที่จบการจำลองสถานการณ์นั้นๆ ลักษณะของการอภิปราย ครูอาจใช้คำถามในลักษณะที่ประเมินผู้ร่วมกิจกรรมในสถานการณ์นั้นๆ และได้กระทำอะไรจากความคิดนั้นไปบ้าง และใครเป็นผู้มีอิทธิพลมากที่สุด และใครเข้าร่วมกิจกรรมได้ดีที่สุด ให้ผู้เข้าร่วมกิจกรรมอธิบายความรู้สึกที่เกิดขึ้น เพื่อเป็นการประเมินผลในการสรุปตอนท้าย ควรอภิปรายเกี่ยวกับข้อดีข้อเสียและสิ่งที่ควรปรับปรุงเพื่อจะให้การจำลองสถานการณ์นั้นซ้ำอีก

### 2.3.5 ประโยชน์ของการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์

อชิพร ศรียมก (2546, น. 87) ได้กล่าวถึงการสอนโดยใช้การจำลองสถานการณ์ว่าได้เปรียบวิธีสอนอื่นหลายประการดังนี้

- 2.3.5.1 การจำลองสถานการณ์สามารถสร้างอารมณ์และสร้างทัศนคติให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ได้
- 2.3.5.2 การจำลองสถานการณ์สามารถรวมเอาพฤติกรรมที่จะชี้ความสามารถของพฤติกรรมที่ใช้ความสามารถของผู้เรียนและความจำไว้ด้วยกัน คือผู้เรียนจะมีพัฒนาการทั้งความจำและขีดความสามารถ
- 2.3.5.3 การจำลองสถานการณ์จะช่วยให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมได้นาน
- 2.3.5.4 ผู้เรียนจะสามารถเลือกสนองต่อสภาวะทางสังคมและการจำลองสถานการณ์ได้

2.3.5.5 การจำลองสถานการณ์จะช่วยปรับความแตกต่างระหว่างบุคคลของผู้เรียนให้เข้ากันได้เป็นอย่างดีและเป็นไปตามโครงการ

2.3.5.6 การจำลองสถานการณ์จะดึงความสนใจของผู้เรียนไว้ได้ทั้งในการทำแบบฝึกหัดและแม้แต่การเรียนเนื้อหาหลายอย่าง

2.3.5.7 การจำลองสถานการณ์ที่จะชักจูงผู้เรียนให้เข้าสู่พฤติกรรมที่ต้องการได้  
สุนทร จันทรรตรี (2540, น. 394) ได้กล่าวถึงการจำลองสถานการณ์ว่ามีประโยชน์ในการเรียนการสอน ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนเผชิญปัญหามากมายในระยะเวลาอันจำกัด
2. ช่วยให้ผู้เรียนตื่นตัว และให้ความร่วมมือกล้าแสดงความคิดเห็น
3. ช่วยให้เกิดความร่วมมือโดยไม่คำนึงถึงการแข่งขัน
4. ช่วยให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเรียน แม้แต่ผู้ไม่กระตือรือร้น
5. ช่วยให้ผู้เรียนได้พบกับสถานการณ์ก่อนที่จะเกิดในชีวิตจริง
6. ช่วยให้ผู้เรียนได้พบปัญหาที่ยากเป็นปัญหาที่ง่ายขึ้น
7. เปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอน เป็นเพียงผู้แนะแนว
8. เป็นการถ่ายทอดความรู้อย่างเป็นระบบ
9. เป็นประโยชน์ต่อการใช้เป็นแนวทางในการตัดสินใจปัญหาต่างๆ
10. การตัดสินใจปัญหาแม้จะผิดพลาดก็ไม่ทำให้เกิดผลเสียหายขึ้น

ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีสอนโดยใช้สถานการณ์จำลองให้มีประสิทธิภาพ (ทศนา เขมมณี, 2551, น. 4)

ข้อดี

1. เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เรื่องที่มีความสัมพันธ์ซับซ้อนได้อย่างเข้าใจ เกิดความเข้าใจ เนื่องจากได้มีประสบการณ์ที่เห็นประจักษ์ชัดด้วยตนเอง
2. เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้สูงมาก ผู้เรียนได้เรียนอย่างสนุกสนาน การเรียนรู้มีความหมายต่อตัวผู้เรียน
3. เป็นวิธีสอนที่ผู้เรียนมีโอกาสฝึกทักษะกระบวนการต่างๆจำนวนมาก เช่น กระบวนการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น กระบวนการสื่อสาร กระบวนการตัดสินใจ กระบวนการแก้ปัญหา และกระบวนการคิด เป็นต้น

ข้อจำกัด

1. เป็นวิธีสอนที่ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูง เพราะต้องมีวัสดุ อุปกรณ์ และข้อมูลสำหรับผู้เล่นทุกคน และสถานการณ์จำลองบางเรื่องมีราคาแพง
2. เป็นวิธีสอนที่ใช้เวลามาก เพราะต้องใช้เวลาแก่ผู้เรียนในการเล่นและการอภิปราย

3. เป็นวิธีการสอนที่ต้องใช้เวลาในการเตรียมการมาก ผู้สอนต้องศึกษารายละเอียด และลองเล่นด้วยตนเองและในกรณีที่ต้องสร้างสถานการณ์เอง ยิ่งต้องใช้เวลาเพิ่มขึ้น

4. เป็นวิธีการสอนที่ต้องพึ่งสถานการณ์จำลอง ถ้าไม่มีสถานการณ์จำลองที่ตรงกับวัตถุประสงค์หรือความต้องการ ผู้สอนต้องสร้างขึ้นเอง ถ้าผู้สอนไม่มีความรู้ ความเข้าใจในการสร้างสถานการณ์เพียงพอ ก็จะไม่สามารถสร้างได้

5. เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เล่นและแสดงออกอย่างหลากหลาย จึงเป็นการยากสำหรับผู้สอนในการนำการอภิปรายให้ไปสู่การเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์

สรุป การเรียนแบบจำลองสถานการณ์ เป็นการสร้างสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง แล้วให้ผู้เรียนลงไปอยู่ในสถานการณ์นั้นการจัดสภาพแวดล้อมเลียนแบบของจริงให้ใกล้เคียงสภาพความเป็นจริงมากที่สุดและให้ผู้เรียนได้คิดแก้ปัญหาและตัดสินใจจากสถานการณ์ที่เขากำลังเผชิญอยู่นั้น จำลองสถานการณ์ที่เป็นจริงมาใช้ในห้องเรียน โดยจัดให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายของการเรียนและสถานการณ์นั้นจะต้องง่ายต่อการทำความเข้าใจของนักเรียน

ความมุ่งหมายของการจำลองสถานการณ์ ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น และได้มีส่วนร่วมในการตัดสินใจ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในแนวทางที่ถูกต้อง ฝึกการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา การควบคุมสถานการณ์ การตัดสินใจ ฝึกการทำงานกลุ่ม การสร้างความสัมพันธ์กับสมาชิกกลุ่ม การยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น การมีวินัยในตนเอง ฝึกความมั่นใจของผู้เรียนให้กล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงออกเพื่อนำไปสู่การตัดสินใจที่ดีในการแก้ปัญหาแบบจำลองสถานการณ์

ขั้นตอนการสอนโดยใช้แบบจำลองสถานการณ์ 1) ขั้นเตรียมการสอน กำหนดจุดประสงค์ กำหนดการจำลองสถานการณ์ 3 กำหนดโครงสร้างการจำลองสถานการณ์ กำหนดสื่อการสอนวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ 2) ขั้นดำเนินการสอน ผู้สอนเสนอการจำลองสถานการณ์ ผู้เรียนศึกษาปัญหาและแนวทางที่จะแก้ปัญหา ผู้เรียนเสนอผลงานแนวทางที่จะแก้ปัญหา 3) ขั้นอภิปรายและสรุปร่วมกันโดยพยายามค้นหาว่าเกิดอะไรขึ้น และทำไมจึงเกิดสถานการณ์เช่นนั้น อภิปรายเกี่ยวกับข้อดีข้อเสียและสิ่งที่ควรปรับปรุง

## 2.4 บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

### 2.4.1 การจำลองสถานการณ์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ และโปรแกรมจำลองสถานการณ์

Alessi and Trollip (1991, p. 159) ได้กล่าวถึงการจำลองสถานการณ์ว่า เป็นวิธีการสอนอย่างหนึ่งที่สามารถนำไปใช้ในคอมพิวเตอร์ได้อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะในการนำไปใช้ ในการสอน การจำลองสถานการณ์จะปรับปรุงการเรียนทบทวนและการฝึกไปเป็นการเพิ่มแรงจูงใจ, การถ่ายโยง



การเรียนรู้และประสิทธิภาพ ซึ่งมีประโยชน์ ปลอดภัย และสามารถควบคุมได้เหมือนได้ ประสบการณ์จริง

กิดานันท์ มลิทอง (2549, น. 189) ได้กล่าวไว้ว่าคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์เป็นการสร้างโปรแกรมบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้การเรียนการสอนซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษานั้น เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่ายมากนัก รูปแบบของโปรแกรมบทเรียนสถานการณ์จำลองอาจจะประกอบด้วยการเสนอความรู้ข้อมูล การแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับทักษะ การฝึกปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความชำนาญ และความคล่องแคล่ว และการใช้ให้ เข้าถึงการเรียนรู้ต่างๆ ในบทเรียนจะประกอบด้วยสิ่งทั้งหมดเหล่านี้หรือมีเพียงอย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้

กฤษมันต์ วัฒนาณรงค์ (2548, น. 12-13) ได้ให้ความหมายของสถานการณ์จำลอง (Simulation) ว่าเป็นโปรแกรมที่จำลองสถานการณ์ให้ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง โดยมีเหตุการณ์สมมุติต่างๆ อยู่ในโปรแกรมและนักศึกษาสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงหรือจัดกระทำ (Manipulate) ได้ สามารถมีการโต้ตอบและมีตัวแปรหรือทางเลือกหลายๆ ทางเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลือกกลุ่มได้เพื่อการศึกษาผลที่เกิดจากทางเลือกเหล่านั้น นอกจากนี้ในบางบทเรียน การสร้างภาพพจน์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น การทดลองทางห้องปฏิบัติการในการเรียนการสอนจึงมีความสำคัญแต่หลายวิชาไม่สามารถทดลองให้เห็นจริงได้เช่น การเคลื่อนที่ของลูกปืนใหญ่ การเดินทางของแสงและการหักเหของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าหรือปรากฏทางเคมี รวมทั้งชีววิทยาที่ต้องใช้เวลานานหลายวันจึงปรากฏผลเหล่านั้น สามารถใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบให้ผู้เรียนเห็นจริงและเข้าใจได้ง่าย

สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2549, น. 31) กล่าวว่า CAI สถานการณ์จำลอง (Simulation) เป็นบทเรียน CAI ที่ออกแบบเพื่อช่วยเปลี่ยนแปลงบรรยากาศการเรียนการสอนในชั้นเรียนปกติให้น่าสนใจยิ่งขึ้น สถานการณ์จำลองที่ผู้สอนใช้ในห้องเรียนส่วนมากจะเป็นการแสดงละคร การกำหนดบทบาทสมมติ (Role Play) และการสาธิต (Demonstration) โดยกำหนดสภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง ซึ่งให้ความรู้สึกและประสบการณ์จริง แต่ในเชิงของการปฏิบัติถ้าพิจารณาถึงความยืดหยุ่น ความคุ้มค่า ความปลอดภัยต่างๆ รวมทั้งการควบคุมสถานการณ์ด้วยตนเองแล้วสถานการณ์จำลองจาก CAI จะให้ประสิทธิภาพและความคล่องตัว และครอบคลุมเนื้อหาได้ทุกเรื่อง เช่น การสร้างสถานการณ์จำลองการเลือกตั้ง การซื้อขายหุ้น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การกำหนดบทบาทผู้เรียนเพื่อการสอนจริยธรรมโดยกำหนดบทบาทเป็นครูเป็นนายความ เป็นนายพราน เป็นผู้ขายของขอบเขตของการสร้าง CAI แบบสถานการณ์จำลองขยายกว้างและมีความเหมือนจริงมาก ตามพัฒนาการเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ แต่เป็นที่น่าสังเกตว่าบทเรียนประเภทนี้มีน้อยมากในวงการศึกษาสาเหตุเนื่องมาจากความยากในการผลิตทั้งในแง่การออกแบบและการเขียนโปรแกรมนั่นเอง

สรุป การจำลองสถานการณ์ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ โปรแกรมจำลองสถานการณ์ ล้วนเป็นคำที่ใช้เรียก คอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ เป็นบทเรียนที่เป็นสถานการณ์จำลองเพื่อใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษา โดยมีเหตุการณ์สมมุติต่างๆ อยู่ในโปรแกรม เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่าย สถานการณ์จำลองที่ผู้สอนใช้ในห้องเรียนส่วนมากจะเป็นการแสดงละคร การกำหนดบทบาทสมมติ (Role Play) และการสาธิต (Demonstration) โดยกำหนดสภาพแวดล้อมให้เกี่ยวข้องกับสถานการณ์จริง ซึ่งให้ความรู้สึกและประสบการณ์จริง โดยการออกแบบจะพิจารณาถึงความยืดหยุ่น ความคุ้มค่า ความปลอดภัยต่างๆ รวมทั้งการควบคุมสถานการณ์ด้วยตนเอง

#### 2.4.2 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์

มนต์ชัย เทียนทอง (2547, น. 41-45) ให้ความหมายของการจำลองสถานการณ์ในการเรียนการสอนว่า เป็นวิธีการเลียนแบบหรือสร้างสถานการณ์ เลียนแบบเพื่อทดแทนสภาพจริงหรือปรากฏการณ์ที่เปนอนุจรจริง โดยที่ผู้เรียนไม่สามารถเรียนรู้ได้จากสภาพจริงเหล่านั้น เนื่องจากสาเหตุต่าง ๆ ทั้งทางด้านกายภาพหรือองค์ประกอบอื่น ๆ เช่น เวลา และสถานการณ์ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์จึงถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อใช้ จำลองสถานการณ์ดังกล่าวนำเสนอแก่ผู้เรียน โดยอาจมีการลดขั้นตอนหรือตัดทอนรายละเอียด บางส่วนลงไปบาง นอกจากนี้ยังอาจจะนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับสภาพความเป็นจริงมานำเสนอ เป็นบทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนได้พบเห็นสภาพจำลองของเหตุการณ์ เป็นการฝึกฝนทักษะการ เรียนรู้โดยไม่เกิดอันตรายหรือเสียค่าใช้จ่ายไม่มาก เหมือนกับการศึกษาจากสภาพความเป็นจริง หรือเหตุการณ์จริง วิธีการนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ จะแตกต่างจากบทเรียน คอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ กล่าวคือ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบศึกษาเนื้อหาใหม่ จะ นำเสนอเนื้อหาโดยวิธีการถามตอบให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ทีละขั้นแต่บทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบจำลองสถานการณ์เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในกิจกรรมต่าง ๆ ที่จำลองจากสภาพจริง เพื่อให้ เกิดการเรียนรู้จากสภาพความเป็นจริงหรือปรากฏการณ์จริงที่เกิดขึ้น

2.4.2.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ จำแนกออกเป็น 4 ประเภท คือ

1) การจำลองสถานการณ์ทางกายภาพ (Physical Simulations) การจำลองทางกายภาพส่วนใหญ่ จะเป็นเนื้อหาที่เกี่ยวข้องทางด้านวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีเพื่อจำลองสภาพการทำงานของเครื่องจักร เครื่องมือ หรือกลไกต่างๆ ได้แก่ การจำลองรูปร่าง มิติขนาด ส่วนประกอบ ลักษณะการทำงาน เป็นต้น ซึ่งสภาพจริงเหล่านั้นยากหรือซับซ้อนเกินกว่าที่จะเรียนรู้ได้โดยตรง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองทางกายภาพจึงออกแบบขึ้นมาโดยจำลองจาก

สภาพจริงเหล่านั้น โดยตัดทอนรายละเอียดต่างๆ ที่ไม่จำเป็นทิ้งไป แล้วนำเสนอกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับสภาพจริงเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาได้อย่างสะดวก แทนที่จะไปศึกษาโดยตรงจากสภาพจริงที่มีความซับซ้อนมากกว่า หรือไม่สามารเข้าไปศึกษาได้ ตัวอย่างเช่น การจำลองการทำงานชุดเฟืองเกียร์ของเครื่องจักร การจำลองไมโครคอมพิวเตอร์เพื่อศึกษาการใช้งานและการอ่านค่า การจำลองรูปทรงของปิรามิด เป็นต้น

2) การจำลองสถานการณ์ของขั้นตอนการทำงาน (Procedural Simulation) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ เน้นการเรียนรู้เกี่ยวกับขั้นตอนในกระบวนการทำงานหรือการดำเนินงานต่างๆ ที่จะนำไปสู่ผลลัพธ์ปลายทาง เพื่อนเน้นทักษะหรือการกระทำที่จำเป็นต่อการดำเนินการในแต่ละขั้นตอน เนื้อหาของบทเรียนประเภทนี้จึงเกี่ยวข้องกับด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นส่วนใหญ่ ตัวอย่างที่รู้จักกันดี ได้แก่ การจำลองระบบการบิน (Flight Simulation) ที่นักบินจะต้องผ่านการฝึกฝนกับระบบจำลองประเภทนี้ก่อนที่จะบังคับเครื่องบินจริง โดยที่ระบบจำลองการบินจะเป็นการจำลองสถานการณ์การควบคุมเครื่องบินในสถานะต่างๆ ว่ามีขั้นตอนอย่างไร เป็นการฝึกฝนทักษะในกระบวนการมากกว่าการเรียนรู้ว่าแต่ละปุ่มเครื่องบินทำงานอย่างไร ตัวอย่างอื่นๆ ได้แก่ การจำลองการใช้เครื่องคิดเลข การจำลองการทำงานของเครื่องกล CNC การจำลองการทำงานของเครื่องกลไฟฟ้ากระแสตรง เป็นต้น

3) การจำลองสถานการณ์ของเหตุการณ์ (Situation Simulation) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้จะเกี่ยวข้องกับทัศนคติ ความคิดเห็น และพฤติกรรมของมนุษย์เป็นส่วนใหญ่ โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นหาผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นเนื่องจากการใช้วิธีที่แตกต่างกันในเหตุการณ์หนึ่งๆ หรือให้ผู้เรียนแสดงบทบาท (Role Play) ที่แตกต่างกัน ผู้เรียนอาจเป็นส่วนหนึ่งของสถานการณ์นั้นโดยเล่นเป็นบทบาทหนึ่ง โดยมีผู้เรียนคนอื่นเล่นในบทบาทตรงกันข้ามในเหตุการณ์เดียวกันหรืออาจใช้คอมพิวเตอร์เล่นบทบาทของฝ่ายตรงกันข้ามก็ได้ วัตถุประสงค์ที่แท้จริงของบทเรียนประเภทนี้ก็เพื่อทดลองกระทำบางอย่างหรือการตัดสินใจบางเรื่อง สภาพจริงอาจจะไม่เกิดขึ้น แต่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากสภาพการจำลองว่า จะเป็นอย่างไรถ้าอยู่ในสถานการณ์เช่นนั้น มีปัจจัยอะไรบ้างที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ รวมทั้งความคิดเห็นต่างๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นการเรียนรู้อีกลักษณะหนึ่ง

4) การจำลองสถานการณ์ของกระบวนการ (Process Simulation) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ประเภทนี้จะแตกต่างจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ทั้ง 3 ประเภท ที่ได้กล่าวมาแล้ว กล่าวคือ บทเรียนประเภทนี้ผู้เรียนจะไม่มีส่วนร่วมในเหตุการณ์ บทบาทจะเป็นแต่เพียงผู้สังเกตกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้น การเรียนเกิดขึ้นโดยการเลือกค่าขององค์ประกอบหรือพารามิเตอร์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นั้น ซึ่งจะส่งผลให้เหตุการณ์นั้นๆ เปลี่ยนแปลงไปตามค่าขององค์ประกอบที่เกี่ยวข้องที่ผู้เรียนส่งค่าไป

ตัวอย่างของบทเรียนประเภทนี้ ได้แก่ การจำลองการทำนายด้านความต้องการของสินค้าที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ที่สามารถเร่งหรือลดเวลาในการทำงานได้ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอย เหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นจริงในอนาคต

#### 2.4.2.2 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์

1) ดานแรงจูงใจ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์สามารถสร้างแรงจูงใจแก่ ผู้เรียนได้ดี เนื่องจากผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการกระทำ แทนการอ่านข้อความจากจอภาพ หรือฟังเสียงบรรยาย ประโยชน์ในดานแรงจูงใจนับว่าเป็นจุดเด่นของบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ ที่ ทำให้มีลักษณะเด่นเหนือกว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ประเภทอื่นๆ

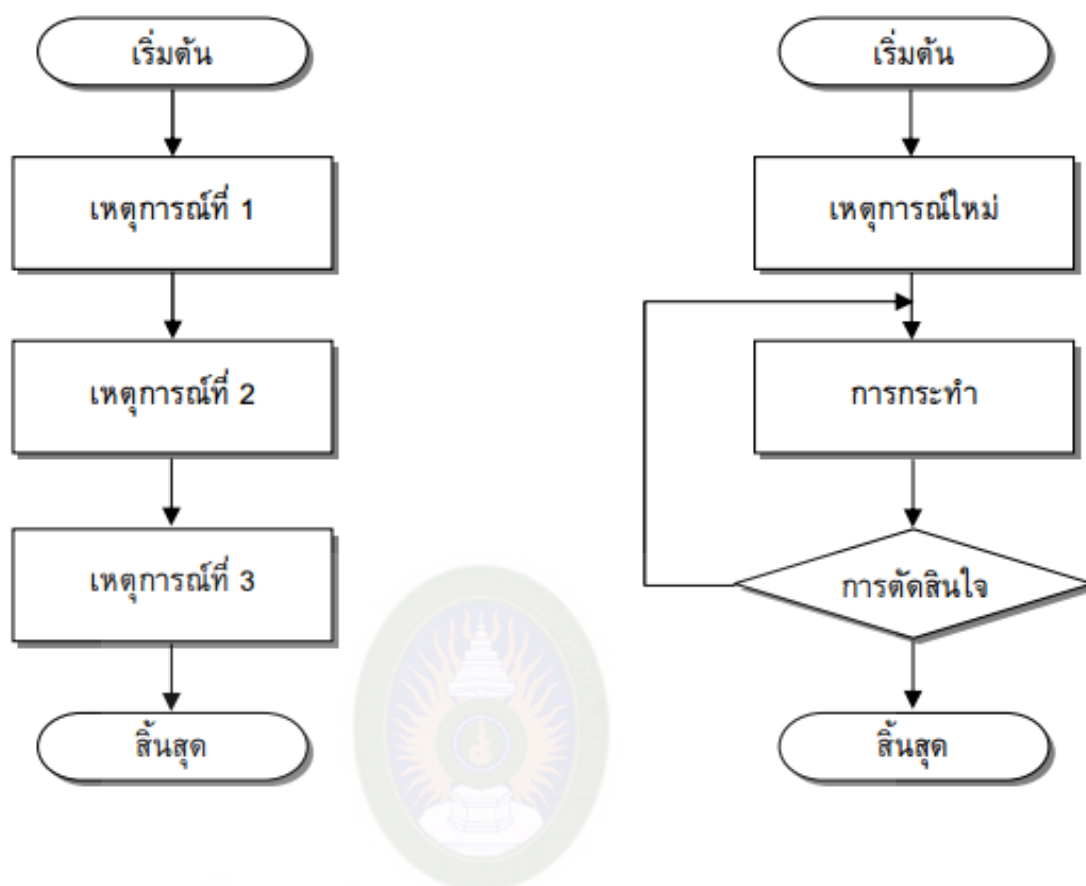
2) ดานการถ่ายโยงการเรียนรู้ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์เปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติและทดลองในเงื่อนไขและสถานการณ์ต่างๆ ทำให้เกิดการถ่ายโยงทักษะการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้

3) ดานประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์มี ประสิทธิภาพในการเรียนรู้ดีกว่า โดยเฉพาะการไขประโยชน์ต่อไปภายหลัง

#### 2.4.3 รูปแบบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ แบ่งเป็น 3 รูปแบบ ได้แก่

2.4.3.1 แบบเชิงเส้น (Linear Type) เป็นการนำเสนอเหตุการณ์ต่างๆ จะเรียงลำดับกันไปเรื่อยๆ จนจบเนื้อหาจะเน้นการนำเสนอเหตุการณ์ โดยที่ไม่มีกระบวนการการตัดสินใจ ซึ่งสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 2

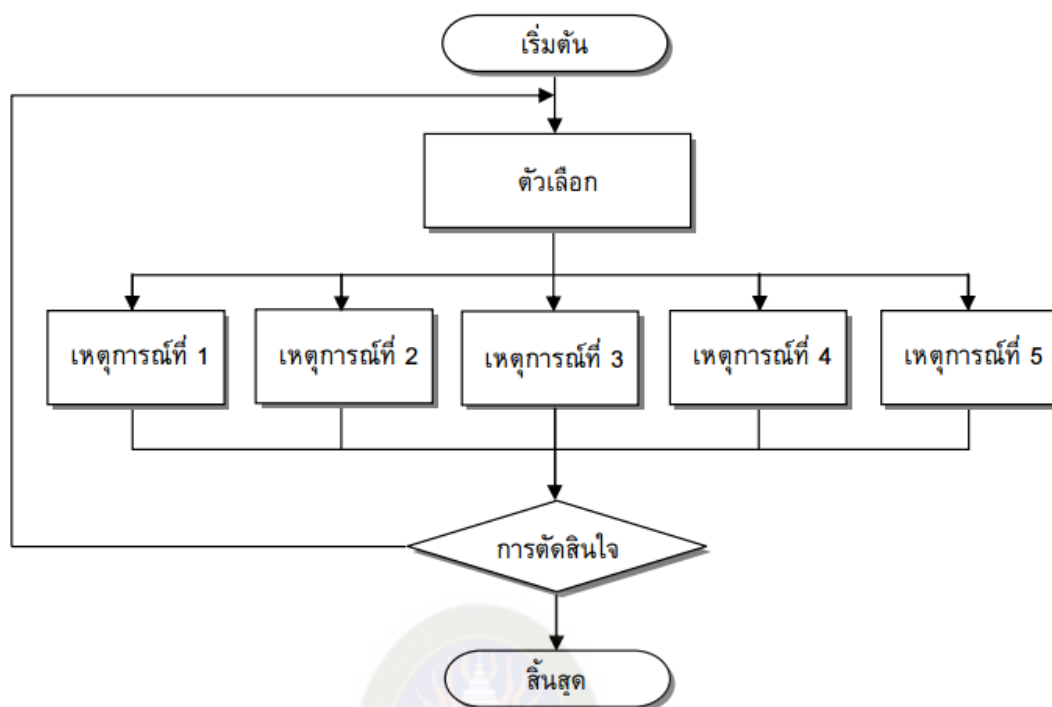
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ 2.2 รูปแบบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์แบบเชิงเส้น. ปรับปรุงจาก การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ (น. 41), โดย มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

2.4.3.2 แบบวนรอบ (Loop Type) เป็นการนำเสนอเหตุการณ์ที่มีส่วนของการกระทำและการตัดสินใจเพิ่มเข้ามา เพื่อตรวจสอบปรับระบบใหญ่เรียนทราบ ก่อนที่จะสิ้นสุดบทเรียน ดังภาพที่ 3

2.4.3.3 แบบซับซ้อน (Complex Type) เป็นการนำเสนอเหตุการณ์หลากหลาย เหตุการณ์ให้ผู้เรียนสามารถเลือกตัดสินใจก่อนเข้าสู่สถานการณ์ รูปแบบนี้มีความยุ่งยากกว่าสองแบบข้างต้น เหมาะสมกับการจำลองสถานการณ์แบบหลากหลายทางเลือก เพื่อให้เลือกเพียงสถานการณ์เดียวโดยสามารถแสดงได้ดังภาพที่ 3



**ภาพที่ 2.3** รูปแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์แบบวนรอบและแบบ ซ้ำซ้อน. ปรับปรุงจาก *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์* (น. 41), โดย มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

#### 2.4.4 ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์

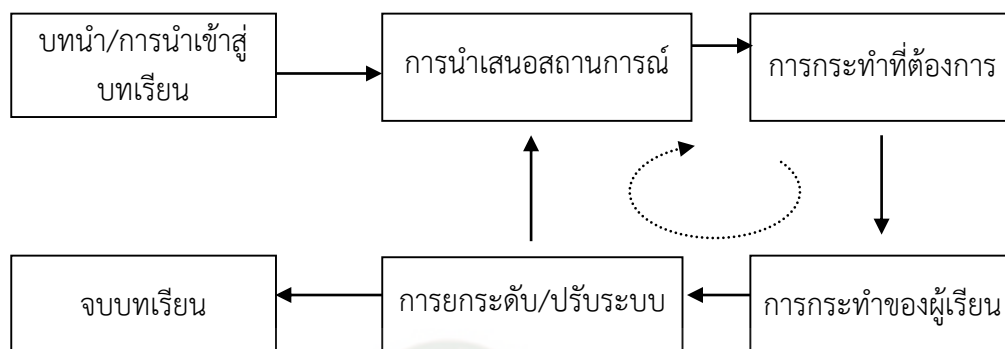
Alessi and Trollip. (1991, อ้างถึงใน ปรัชญนันท์ นิลสุข. 2543 น. 2) ได้ระบุ ส่วนประกอบของบทเรียน มี 6 ส่วน ดังนี้

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Introductory Section) การนำเข้าสู่บทเรียนหรือบทนำจะ กล่าวถึงเรื่องต่างๆ ไปเกี่ยวกับหัวข้อบทเรียนและการจำลองสถานการณ์ของบทเรียน
2. การนำเสนอสถานการณ์ (Present Scenario) ผู้เรียนเข้าสู่ส่วนของการนำเสนอ สถานการณ์
3. การกระทำที่ต้องการ (Action Required) ได้แก่ ตัวแปรและเงื่อนไขที่เกี่ยวข้อง กับ การจำลองสถานการณ์ที่บทเรียนนำเสนอ
4. การกระทำของผู้เรียน (Student Act) ส่วนนี้เป็นส่วนที่ผู้เรียนจะมีปฏิสัมพันธ์กับ บทเรียน
5. การยกระดับ/การปรับระบบ (System Updates) การตรวจปรับตามการกระทำ ของผู้เรียนที่มีปฏิสัมพันธ์บทเรียนจะนำเสนอสถานการณ์วนซ้ำลักษณะเช่นนี้จนจบบทเรียน การ

เรียนรู้เกิดขึ้นได้เนื่องจากผู้เรียนได้ศึกษา การมีปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน และบทเรียนแสดงผลสรุปของการกระทำนั้นๆ โดยที่ไม่ต้องไปศึกษาจากสภาพจริงหรือเหตุการณ์จริง

#### 6. การสิ้นสุด/จบบทเรียน (Closing)

รายละเอียดดังภาพที่ 4



**ภาพที่ 2.4** ส่วนประกอบของบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์. ปรับปรุงจาก *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์* (น. 42), โดย มนต์ชัย เทียนทอง, กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

#### 2.4.5 ขั้นตอนการพัฒนาคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์

ชนิษฐา นครประสาท (2547 น. 62-64) กล่าวถึงขั้นตอนการพัฒนาคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์สามารถแบ่งขั้นตอนการพัฒนาได้ดังต่อไปนี้

1. การกำหนดรูปแบบของปัญหาหรือข้อมูล (Problem and Information Identification) เป็นการกำหนดปัญหา ลักษณะเฉพาะ ขอบเขตของระบบ และจุดประสงค์ก่อนการสร้างสถานการณ์จำลอง โดยในการจำลองสถานการณ์ทางคอมพิวเตอร์จะเป็นลักษณะการสาธิตที่ทำให้ผู้ใช้เข้าใจเนื้อหาต่างๆ โดยที่มาของข้อมูลนั้นอาจจะมาจากปัญหาของการทำงานภายในองค์กรหรือเป็นข้อมูลที่ใช้ในการสนับสนุนการตัดสินใจในการสร้างตัวจำลอง การกำหนดปัญหาเป็นสิ่งสำคัญและจำเป็น โดยใช้วิธีการวิเคราะห์จากผู้ที่ใช้งานตัวสถานการณ์จำลองอยู่เสมอโดยใช้การสำรวจปัญหา และข้อมูลที่ต้องการ ผลที่ออกมาจากการกำหนดปัญหาและข้อมูลนั้นเป็นลักษณะของระบบในตัวสถานการณ์จำลอง ลักษณะเฉพาะนี้ส่งผลไปสู่ขั้นตอนการพัฒนาสถานการณ์จำลองต่อไป

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล (Data Collection) ในเชิงธุรกิจหรือการบริหารภายในองค์กร การเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นจะเป็นการเตรียมข้อมูลต่างๆ ที่จำเป็นเพื่อใช้ในการสร้างสถานการณ์จำลอง ซึ่งเป็นขั้นตอนหนึ่งที่สนับสนุนขั้นตอน การกำหนดปัญหาและข้อมูลว่ามี

ความสำคัญ ซึ่งชนิดของข้อมูลนั้นขึ้นอยู่กับธรรมชาติของการจำลองสถานการณ์ โดยพิจารณาจากรายละเอียดที่แตกต่างกันของสถานการณ์จำลองนั้นๆ ข้อมูลที่เก็บรวบรวมได้มาจากการสังเกตการณ์ใช้งานและทำการบันทึกการสังเกตนั้น อาจเป็นความคิดของคนในองค์กรหรือเป็นข้อมูลทางธุรกิจหรือแหล่งที่มาจากภายนอกองค์กร ส่วนในการพัฒนาระบบนั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล จะเป็นการเตรียมทรัพยากรที่จำเป็นในการพัฒนาสถานการณ์จำลอง ซึ่งได้แก่ ตัวแปร ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น

3. การสร้างตัวจำลอง (Model Building) ในขั้นการสร้างตัวจำลองนี้เป็นการนำเอาข้อมูลจากขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้มานำมาสร้างตัวระบบสถานการณ์จำลอง ทำการกำหนดการกระทำต่างๆ ในตัวระบบสถานการณ์จำลองนั้นๆโดยการใช้โปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ ซึ่งถือได้ว่าเป็นเครื่องมือสำหรับสร้างตัวสถานการณ์จำลอง ส่งผลให้การเลือกเครื่องมือที่ใช้ในการสร้างระบบสถานการณ์จำลองมีความเหมาะสมกับสถานการณ์จำลองที่ต้องการสร้างด้วยเช่นกัน ดังนั้นผู้สร้างสถานการณ์จำลองต้องมีความเข้าใจในเครื่องมือสำหรับสร้างสถานการณ์จำลอง และระบบภายในสถานการณ์จำลอง

4. การตรวจสอบความถูกต้องของตัวจำลอง (Model Validation) เป็นการตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบ ผลของการใช้งาน การทำงานของระบบต่างๆ ของตัวสถานการณ์จำลอง ซึ่งผลที่ได้มานั้นขึ้นอยู่กับว่าเป็นสถานการณ์จำลองแบบใด ส่วนมากการจัดการตัวสถานการณ์จำลองนั้นเป็นพื้นฐานของการแสดงผลที่แน่นอนของตัวสถานการณ์จำลอง สถานการณ์จำลองเป็นเสมือนเครื่องทำนายเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคต จากสิ่งที่ผ่านมาและสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งการจัดการนั้นต้องแน่ใจว่าตัวสถานการณ์จำลองนั้นแสดงผลออกมาถูกต้องตามเป้าหมายของการจำลอง

5. การนำตัวจำลองไปทดลองใช้ (Model Implementation) หลังจากขั้นตอนการตรวจสอบความถูกต้องของตัวสถานการณ์จำลองแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำเอาสถานการณ์จำลองนำไปทดลองใช้งาน ซึ่งมีผู้ใช้เป็นผู้ชำนาญในหน้าที่การทำงานที่ทำอยู่ แต่ในการนำตัวสถานการณ์จำลองไปใช้นั้นมิได้ปล่อยให้ผู้ใช้งานเพียงลำพังจะต้องมีการควบคุมและตรวจสอบการใช้งานด้วยเช่นกัน

6. การนำตัวจำลองไปใช้ในการทำงานจริง (Model Operation) หลังจากนำตัวสถานการณ์จำลองไปจำลองใช้งานแล้วสามารถแก้ไขปัญหาและแสดงผลได้อย่างถูกต้องก็สามารถนำเอาตัวสถานการณ์จำลองนำไปใช้สู่การทำงานจริงๆ ภายในองค์กร

#### 2.4.6 บทเรียนบนเว็บ

##### 1) ความหมายของบทเรียนบนเว็บ



ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับความหมายของบทเรียนบนเว็บ จากเอกสาร ตำราที่นักวิชาการได้เขียนและให้ความหมายไว้ ดังนี้ราชบัณฑิตยสถาน (2542, น. 78) กำหนดความหมายของ Web Based Instruction คือ “การสอนโดยใช้เว็บเป็นฐาน” หรือ “การสอนบนเว็บ”

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2552, น. 82) ให้ความหมายของการเรียนการสอนบนเว็บ ไว้ว่าเป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้ และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยอาศัยประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของเวปไซด์เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน

ปัญญา กาญจนอนุกุล (2552, น. 17) บทเรียนบนเว็บ เป็นการจัดการศึกษาโดยใช้เว็บเป็นฐาน ที่นำเสนอข้อมูลในลักษณะสื่อหลายมิติ โดยผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีกับการออกแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดวิธีการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถเป็นวิธีการที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขต ไม่จำกัดด้วยระยะทาง และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน (Learning Without Boundary)

เผชิญ กิจระการ (2544, น. 33) ให้คำจำกัดความของบทเรียนบนเครือข่าย (Web-based Instruction-WBI) ว่า เป็นการนำมัลติมีเดียมาใช้ในการศึกษา โดยใช้คุณสมบัติของระบบอินเทอร์เน็ต เป็นการแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ จากแหล่งข้อมูลอันไร้พรมแดนของอินเทอร์เน็ต ทำให้การเรียนการสอนด้วยมัลติมีเดียในรูปแบบใหม่มีประสิทธิภาพและน่าเพลิดเพลินขึ้นกว่าเดิม

กิตานันท์ มลิทอง (2549, น. 160) กล่าวว่า การเรียนอิเล็กทรอนิกส์ หมายถึง การเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยใช้การสื่อสารทางไกลมีการใช้เทคโนโลยีเว็บในการนำเสนอบทเรียนออนไลน์และมีการสื่อสารระหว่างผู้สอนและผู้เรียนหรือระหว่างผู้เรียนด้วยกันเองและแบบประสานเวลา (Synchronous) และไม่ประสานเวลา (Asynchronous) บทเรียนบนเว็บ เป็นโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต (www) มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้โดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกๆ ทาง

สรุปได้ว่า บทเรียนบนเว็บ เป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการจัดการศึกษาโดยใช้เว็บเป็นฐาน ที่นำเสนอข้อมูลในลักษณะสื่อหลายมิติโดยผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีกับการออกแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความเชื่อมโยงเป็นเครือข่ายการเรียนรู้ที่สามารถเรียนได้ทุกสถานที่ทุกเวลาโดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันและกันเป็นวิธีการที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมี

ประสิทธิภาพ สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขต ไม่จำกัดด้วยระยะทาง และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

## 2) พัฒนาการของบทเรียนบนเว็บ

บทเรียนบนเว็บมีพัฒนาการมาอย่างต่อเนื่องจนถึงปัจจุบัน ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา ของนักวิชาการที่กล่าวถึงพัฒนาการของบทเรียนบนเว็บไว้ ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2552, น. 82) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการพัฒนาคอร์สแวร์ หรือโปรแกรมบทเรียน (Courseware) ในลักษณะสื่อหลายมิติ ทั้งที่เป็นรายวิชา และหรือโมดูลตามหลักสูตรขั้นไว้ใช้เป็นสื่อการเรียนการสอนบนเว็บ รวมทั้งการใช้สมรรถนะของ เวิลด์ไวด์เว็บ สนับสนุนกิจกรรม (Web-based Instruction : WBI) ซึ่งสามารถจัดทำได้ในลักษณะของการเรียนการสอนรายวิชา (Web-Based Course) การใช้เสริมการเรียนการสอน (Web Supported Course) หรือเป็นแหล่งทรัพยากรการเรียน (Web-Based Learning Resource)

ปัญญิตา กาญจนอนุกุล (2552, น. 18-19) กล่าวไว้ว่าในช่วงที่อินเทอร์เน็ตได้รับความนิยมนับว่ามากขึ้นนั้นอยู่ในช่วงทศวรรษที่ 1980 โดยอินเทอร์เน็ตมีจุดเริ่มต้นมาจากเครือข่ายคอมพิวเตอร์ชื่อ ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) ซึ่งเป็นเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เกิดขึ้นในช่วงสงครามเย็นเมื่อปี ค.ศ. 1969 กระทรวงกลาโหมสหรัฐได้ให้ทุนสนับสนุนให้หน่วยงานเอกชนและมหาวิทยาลัยร่วมกันศึกษาถึงความเป็นไปได้ ในการสื่อสารบนระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่จะช่วยให้ติดต่อถึงกันได้อย่างปลอดภัยช่วงต้นทศวรรษ 1980 ได้มีการเปลี่ยนแปลงการเชื่อมโยงเครือข่ายที่ดำเนินการวิจัยนั้นมาใช้มาตรฐานการเชื่อมต่อที่เรียกว่า TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) การเปลี่ยนแปลงมาใช้ TCP/IP ได้เสร็จสมบูรณ์เมื่อปลายปี ค.ศ. 1983 และถือเป็นจุดกำเนิดของอินเทอร์เน็ตในช่วง 10 ปีแรกของอินเทอร์เน็ต การใช้งานส่วนใหญ่ใช้เพื่อการรับส่งจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ การอภิปรายกลุ่มแบบออนไลน์ การเข้าไปใช้ฐานข้อมูลที่อยู่ห่างไกล และการโอนย้ายแฟ้มระหว่างหน่วยงานรัฐบาลบริษัท และมหาวิทยาลัย ปี ค.ศ. 1990 ได้มีการพัฒนาภาษา HTML (Hyper Text Markup Language) เพื่อใช้สร้างเอกสาร ทำให้สามารถสื่อสารข้อมูลและสารสนเทศที่เป็นภาพกราฟิกได้ในอินเทอร์เน็ต และ ปี ค.ศ. 1993 Marc Anderson แห่ง NCSA (National Center for Supercomputing Applications) ได้พัฒนาโปรแกรมเว็บเบราว์เซอร์ชื่อ Mosaic ซึ่งได้กลายมาเป็นระบบการท่องเว็บในปัจจุบัน ปี ค.ศ. 1996 มีผู้ใช้อินเทอร์เน็ตจำนวนประมาณ 45 ล้านคน และในต้นปี ค.ศ. 1999 จำนวนผู้ใช้อินเทอร์เน็ตเพิ่มขึ้นถึง 150 ล้านคน และมากกว่าร้อยละ 50 เป็นผู้ใช้ที่อยู่ในสหรัฐอเมริกา

สำหรับการใช้อินเทอร์เน็ตในประเทศไทย เริ่มเมื่อปี พ.ศ. 2530 (ค.ศ. 1987) มีการใช้ประโยชน์อิเล็กทรอนิกส์เป็นครั้งแรกที่มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ และสถาบันเทคโนโลยีแห่งเอเชีย (AIT) โดยความร่วมมือของประเทศออสเตรเลีย ต่อมาได้มีการพัฒนา

เครือข่ายคอมพิวเตอร์ เชื่อมโยงระหว่างมหาวิทยาลัยบางมหาวิทยาลัยในประเทศไทย และเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต ภายใต้การนำของศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติหรือเนคเทค (NECTEC) ในปัจจุบันมีผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ตเชิงพาณิชย์ (Internet Service Provider หรือ ISP) บริการสำหรับประชาชนทั่วไป จึงมีการใช้อินเทอร์เน็ตอย่างแพร่หลายและขยายวงกว้างไปทั่วทุกหนแห่งในประเทศไทยตั้งแต่ต้น ปี ค.ศ.1990 เป็นต้นมา การประยุกต์ใช้อินเทอร์เน็ตทางการศึกษาได้เปลี่ยนจากช่วงของการพัฒนาและวิจัยเครือข่าย มาเป็นช่วงของความพยายามในการบูรณาการเครือข่ายอินเทอร์เน็ตกับกิจกรรมการเรียนการสอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนการสอนในระดับอนุบาล จนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

อินเทอร์เน็ตเป็นที่รู้จัก และได้รับความนิยมมากขึ้นนับตั้งแต่ปี ค.ศ. 1980 เป็นต้นมาโดยมีการคิดค้น ส่งเสริม พัฒนา และใช้ประโยชน์จากทรัพยากรบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อการจัดการศึกษามากขึ้นเรื่อยๆ ตามพัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร การพัฒนาระบบการจัดการเรียนการสอนบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ที่เรียกว่า บทเรียนบนเว็บ (Web-Based Instruction) ได้มีการพัฒนาเรื่อยมานับตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 อย่างต่อเนื่องตลอดมานับว่าเป็นนวัตกรรมที่ได้รับการพัฒนาเรื่อยมา และจะได้รับการส่งเสริมพัฒนาต่อไปตามกระแสการเปลี่ยนแปลงของโลกในยุคสารสนเทศในปัจจุบันและอนาคต

#### 2.4.7 ลักษณะของบทเรียนบนเว็บ

ลักษณะของบทเรียนบนเว็บ หรือการเรียนการสอนบนเว็บ มีลักษณะเฉพาะที่แตกต่างไปจากการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ นักวิชาการและนักการศึกษาได้สรุปลักษณะการเรียนการสอนบนเว็บไว้ ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2552, น. 83) กล่าวว่า การเรียนการสอนบนเว็บ เป็นรูปแบบการเรียนการสอน ที่แตกต่างไปจากการเรียนในห้องเรียน กล่าวคือ ผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ซึ่งต่อเข้ากับเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยผู้เรียนจะสามารถเรียนจากที่ใดก็ได้ ในเวลาใดก็ได้ ยกเว้นในบางหลักสูตรที่ออกแบบให้ผู้เรียนเข้ามาเรียนในเวลาที่กำหนด เช่น ในลักษณะของการออกอากาศบนเว็บ (Web Cast)

ปัญญา กาญจนอนุกุล (2552, น. 20) การเรียนการสอนบนเว็บ เป็นรูปแบบการเรียนการสอน ที่แตกต่างไป จากการเรียนในห้องเรียน โดยผู้เรียนจะเรียนผ่านจอคอมพิวเตอร์ซึ่งต่อเข้ากับระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ซึ่งผู้เรียนจะสามารถเรียนจากที่ใดก็ได้ ในเวลาใดก็ได้

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2544, น. 144-145) ได้สรุปลักษณะการใช้การเรียนการสอนบนเว็บเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. เป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกลครอบคลุมทั่วโลก

2. เป็นการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous Learning) เป็นการใช้สื่อบนเว็บในการสอน สามารถกระทำได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา (Anywhere Anytime)

3. เป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project-Based Learning) โดยการให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในสื่อบนเว็บในรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำโครงการขึ้นบนเว็บก็ได้

4. เป็นการศึกษาแบบกระจายศูนย์ (Distributed Education) นั่นคือการศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน แต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ด้วยข้อมูลที่เหมือนกันทุกแห่ง

5. เป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือเป็นความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยการศึกษาผ่านสื่อบนเว็บ

6. เป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) เพราะสื่อบนเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ ทั่วโลก สามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่างๆ มากมาย ไม่ได้เฉพาะเจาะจงในที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่างๆ และโครงการจัดการศึกษาที่เน้นระบบเครือข่ายทำให้สื่อบนเว็บเป็นเครือข่ายการเรียนรู้

7. เป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on Demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบเวปไซด์เวปมีอยู่มากศาลนับเป็นล้านๆ เวป ดังนั้น ผู้เรียนจึงสามารถเลือกเรียนได้ความต้องการของตนเอง

8. เป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) อันเนื่องมาจากการจัดระบบของสื่อบนเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

2.4.7.1 บทเรียนบนระบบเครือข่าย แตกต่างจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอย่างไร

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทำงานภายใต้ Stand Alone หรืออาจทำภายใต้ Local Area Network CAI มิได้ออกแบบเพื่อการสื่อสารถึงกันได้

2) บทเรียนบนระบบเครือข่าย ทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนและครูผู้สอนสามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้ และครูผู้สอนสามารถติดตามพฤติกรรมกาเรียนตลอดจนผลการเรียนของผู้เรียนได้

ดังนั้น สิ่งที่ทำให้บทเรียนบนระบบเครือข่ายต่างจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนก็คือการสื่อสารนั่นเอง

#### 2.4.8 ประเภทของการเรียนการสอนบนเว็บ

นักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวถึงการแบ่งประเภทของการเรียนการสอนบนเว็บ หรือ บทเรียนบนเว็บ หรือออกเป็นประเภทต่างๆ ไว้ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2552, น. 89-91) แบ่งประเภทของการเรียนการสอนบนเว็บ ออกเป็น 3 ลักษณะใหญ่ๆ ได้แก่

1. แบบเว็บรายวิชา (Stand-Alone Course) เว็บรายวิชาเป็นเว็บระบบการเรียนการสอนที่นำเสนอเนื้อหา (Content) หรือเอกสารของรายวิชา เพื่อการเรียนการสอนเพียงอย่างเดียว เป็นเว็บรายวิชาที่มีเครื่องมือ และแหล่งเรียนรู้ที่ผู้เรียนเข้าใช้ผ่านทางระบบอินเทอร์เน็ต ลักษณะการเรียนการสอนบนเครือข่ายแบบนี้จะเป็นแบบที่มีผู้เรียนจำนวนมากเข้าศึกษา โดยผู้เรียนอยู่ห่างไกลหรือไม่ก็ได้

2. แบบเว็บสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Course) เป็นเว็บรายวิชาที่มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทางที่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียนและมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษาให้มาก มีการกำหนดงานให้ทำบนเว็บ การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ มีกิจกรรมต่างๆ ที่ให้ทำในรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

3. แบบเว็บทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นเว็บที่มีรายละเอียดทางการศึกษา เครื่องมือ ทรัพยากร และรวมรายวิชาต่างๆ ที่มีอยู่ในสถานศึกษาไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับสถาบันการศึกษาไว้บริการทั้งหมด และเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ทางการศึกษา ทั้งทางด้านวิชาการและไม่ใช่วิชาการ โดยการใช้สื่อที่หลากหลายรวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

ปัญญา กาญจน์อนุกุล (2552, น. 22) การแบ่งประเภทของการเรียนการสอนบนเว็บ แบ่งตามลักษณะการใช้งาน ได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

1. แบบเว็บเพื่อการศึกษา ซึ่งภายในเว็บประกอบด้วยระบบการเรียนการสอนเสมือนในห้องเรียนปกติ

2. แบบเว็บสนับสนุนการศึกษา เป็นเว็บที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นแหล่งการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ และสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการศึกษาในเรื่องนั้นๆ

3. แบบเว็บสารานุกรม เป็นเว็บทั่วไปที่ออกแบบเพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาในเรื่องเฉพาะทาง หรือรวบรวมข้อมูลด้านการศึกษาไว้เพื่อให้ผู้เรียนเข้ามาศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลประกอบการเรียนเพิ่มเติม โดยประเภทของการเรียนการสอนบนเว็บดังกล่าว มีความเหมาะสมและประโยชน์ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบเว็บจะใช้ในเพื่อจุดประสงค์ใด

กล่าวโดยสรุป การแบ่งประเภทของการเรียนการสอนบนเว็บ แบ่งตามลักษณะการใช้งานได้เป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

1. แบบเว็บเพื่อการศึกษา ซึ่งภายในเว็บประกอบด้วยระบบการเรียนการสอนเสมือนในห้องเรียนปกติ
2. แบบเว็บสนับสนุนการศึกษา เป็นเว็บที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นแหล่งการสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ และสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับการศึกษาในเรื่องนั้นๆ
3. แบบเว็บสารานุกรม เป็นเว็บทั่วไปที่ออกแบบเพื่อให้ข้อมูลเกี่ยวกับการศึกษาในเรื่องเฉพาะทาง หรือรวบรวมข้อมูลด้านการศึกษาไว้เพื่อให้ผู้เรียนเข้ามาศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลประกอบการเรียนเพิ่มเติม โดยประเภทของการเรียนการสอนบนเว็บดังกล่าว มีความเหมาะสมและประโยชน์ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับผู้ออกแบบเว็บจะใช้ในเพื่อจุดประสงค์ใด

Hannum (2003, p. 29) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนบนเว็บออกเป็น 4 ลักษณะใหญ่ๆ คือ

1. รูปแบบการเผยแพร่ รูปแบบนี้สามารถแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ
  - 1.1 รูปแบบห้องสมุด (Library Model) เป็นรูปแบบที่ใช้ประโยชน์จากความสามารถในการเข้าไปยังแหล่งทรัพยากรอิเล็กทรอนิกส์ที่มีอยู่หลากหลายโดยวิธีการจัดหาเนื้อหาให้ผู้เรียน ผ่านการเชื่อมโยงไปยังแหล่งเสริมต่างๆ เช่น สารานุกรม วารสาร หรือหนังสือออนไลน์ทั้งหลาย ซึ่งถือได้ว่าเป็นการนำเอาลักษณะทางกายภาพของห้องสมุดที่มีทรัพยากรจำนวนมากมาประยุกต์ใช้ ส่วนประกอบของรูปแบบนี้ ได้แก่ สารานุกรมออนไลน์ วารสารออนไลน์ หนังสือออนไลน์ สารบัญออนไลน์ (Online Reading List) เว็บห้องสมุด เว็บงานวิจัย รวมทั้งการรวบรวมรายชื่อเว็บไซต์ที่สัมพันธ์กับวิชาต่างๆ
  - 1.2 รูปแบบหนังสือเรียน (Textbook Model) การเรียนการสอนบนเว็บรูปแบบนี้ เป็นการจดเนื้อหาของหลักสูตรในลักษณะออนไลน์ให้แก่ผู้เรียน เช่น คำบรรยาย สไลด์คำศัพท์และส่วนเสริม ผู้สอนสามารถเตรียมเนื้อหาออนไลน์ที่ใช้ในการเรียนในชั้นเรียนปกติ และสามารถทำสำเนาเอกสารให้กับผู้เรียนได้ รูปแบบนี้ต่างจากรูปแบบห้องสมุดคือ รูปแบบนี้จะเตรียมเนื้อหาสำหรับการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ขณะที่รูปแบบห้องสมุดช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการจากการเชื่อมโยงที่ได้เตรียมเอาไว้ ส่วนประกอบของรูปแบบหนังสือเรียนนี้ประกอบด้วยบันทึกของหลักสูตร บันทึกคำบรรยาย ข้อเสนอแนะของห้องเรียน สไลด์ที่นำเสนอ วิดีโอและภาพที่ใช้ในชั้นเรียน เอกสารอื่นที่มีความสัมพันธ์กับชั้นเรียน เช่น ประมวลรายวิชา รายชื่อในชั้นกฎเกณฑ์ข้อตกลงต่างๆ ตารางการสอบ และตัวอย่างการสอบครั้งที่แล้ว ความคาดหวังของชั้นเรียนงานที่มอบหมาย เป็นต้น
  - 1.3 รูปแบบการสอนที่มีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Instruction Model) รูปแบบนี้จัดให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับเนื้อหาที่ได้รับ โดยนำลักษณะของ

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) มาประยุกต์ใช้เป็นการสอนแบบออนไลน์ที่เน้นการมีปฏิสัมพันธ์ มีการให้คำแนะนำ การปฏิบัติ การให้ผลย้อนกลับ รวมทั้งการให้สถานการณ์จำลอง

2. รูปแบบการสื่อสาร (Communication Model) การเรียนการสอนบนเว็บรูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่อาศัยคอมพิวเตอร์มาเป็นสื่อเพื่อการสื่อสาร (Computer-Mediated Communication Model) ผู้เรียนสามารถที่จะสื่อสารกับผู้เรียนคนอื่นๆ ผู้สอนหรือกับผู้เชี่ยวชาญได้ โดยรูปแบบการสื่อสารที่หลากหลายในอินเทอร์เน็ตซึ่ง ได้แก่ จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ กลุ่มอภิปราย การสนทนาและการอภิปราย และการประชุมผ่านคอมพิวเตอร์ เหมาะสำหรับการเรียนการสอนที่ต้องการส่งเสริมการสื่อสาร และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้ที่มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน

3. รูปแบบผสม (Hybrid Model) รูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บรูปแบบนี้เป็นการนำเอาแบบ 2 ชนิดคือ รูปแบบการเผยแพร่กับรูปแบบการสื่อสารมารวมเข้าไว้ด้วยกันเช่น เว็บไซต์ที่รวมเอาแบบห้องสมุดกับรูปแบบหนังสือเรียนไว้ด้วยกัน เว็บไซต์ที่รวมเอารายการแหล่งเสริมความรู้ต่างๆ และความสามารถของจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ไว้ด้วยกัน เป็นต้น รูปแบบนี้มีประโยชน์เป็นอย่างมากกับผู้เรียน เพราะผู้เรียนจะได้ใช้ประโยชน์ของทรัพยากรที่มีในอินเทอร์เน็ตในลักษณะที่หลากหลาย

4. รูปแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom Model) รูปแบบห้องเรียนเสมือนเป็นการนำเอาลักษณะเด่นหลายๆ ประการ ของแต่ละรูปแบบที่กล่าวมาแล้วข้างต้นมาใช้ซึ่งเป็นการส่งการสอนสดโดยผู้สอนผ่านคอมพิวเตอร์จากห้องเรียน หรือห้องส่งจากสถาบันการศึกษาหนึ่งไปยังห้องเรียนอื่นๆ ทั้งภายในสถานศึกษาเดียวกันหรือในสถานศึกษาต่างๆ ทั่วโลก เพื่อให้สามารถเรียนได้พร้อมกัน การศึกษาทางไกลในลักษณะนี้จะต้องมีการนัดเวลาในการเรียนกันก่อนล่วงหน้าเพื่อให้ผู้เรียนมาอยู่พร้อมกัน และมักใช้การประชุมทางไกลโดยใช้วีดิทัศน์ ประกอบการเรียนระบบนี้นอกจากจะมีเครื่องคอมพิวเตอร์แล้วยังต้องมีอุปกรณ์และวัสดุอื่นๆ ประกอบด้วย กล้องวีดิทัศน์ ไมโครโฟน ลำโพง และซอฟต์แวร์โปรแกรมในการรับส่งสัญญาณเพื่อส่งภาพและเสียงของผู้สอน ผู้เรียนจะสามารถรับภาพและเสียงของผู้สอนได้จากจอมอนิเตอร์ของคอมพิวเตอร์ และยังสามารถโต้ตอบกันได้ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน

เนื่องจากการเรียนการสอนบนเว็บรวบรวมความสามารถของสื่อหลายชนิดเข้าด้วยกัน ทำให้มีลักษณะการนำไปใช้ที่หลากหลาย บุปผชาติ ทัททิกรณ์ (2544, น. 71) ได้สรุปลักษณะการใช้การเรียนการสอนบนเว็บเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้

1. การเรียนการสอนบนเว็บเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance Education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกล คลอบคลุมทั่วโลก

2. การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการศึกษาต่างเวลา และวาระ (Asynchronous Learning) การใช้เว็บในการสอนสามารถกระทำได้ตลอดทุกที่ ทุกเวลา (Anywhere Anytime)

3. การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project-Based Learning) โดยการให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในเว็บในรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำโครงการขึ้นบนเว็บก็ได้

4. การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการศึกษาแบบกระจายศูนย์ (Distributed Education) นั่นคือ การศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียนแต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ ด้วยข้อมูลที่เหมือนกันทุกแห่ง

5. การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็นความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยการศึกษาบนเว็บ

6. การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning Network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ ได้ทั่วโลก สามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่างๆ มากมาย ไม่ได้เฉพาะเจาะจงในที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่างๆ และโครงการจัดการศึกษาที่เน้นระบบเครือข่ายทำให้เว็บเป็นเครือข่ายการเรียนรู้

7. การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on Demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบเวปไซด์เว็บมีอยู่มากล้นนับเป็นล้านๆ เว็บ ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง

8. การเรียนการสอนบนเว็บเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual Classroom) อันเนื่องมาจากการจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยการบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

#### 2.4.9 ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนบนเว็บ

บทเรียนบนเว็บมีข้อดีที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการศึกษา แต่ก็ยังมีข้อจำกัดในการพัฒนา ซึ่งนักวิชาการ และนักการศึกษาหลายท่านได้สรุปข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนบนเว็บหรือการเรียนการสอนบนเว็บ ไว้ดังนี้

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2552, น. 83-84) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนการสอนบนเว็บไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกแห่งที่มีอินเทอร์เน็ตติดตั้งอยู่
2. เป็นการขยายขอบเขตการเรียนรู้ของผู้เรียนไปทุกหนทุกแห่ง จากห้องเรียนปกติไปยังบ้านหรือที่ทำงาน ฯลฯ โดยไม่จำกัดเรื่องเวลา และสถานที่ทำให้ผู้เรียนสามารถทบทวนบทเรียนและเนื้อหาได้ตลอดเวลา
3. การจัดสอนหรือฝึกอบรมมีลักษณะที่ผู้เข้าเรียนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้เกิดกับตัวผู้เรียนโดยตรง



4. ผู้เรียนควบคุมการเรียนรู้ตามความต้องการ การเรียนเป็นไปตามความก้าวหน้าของผู้เรียนเอง
5. การสื่อสารโดยใช้อีเมล กระดานข่าว และการสนทนา ฯลฯ ทำให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวามากขึ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และช่วยเหลือกันในการเรียน
6. กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม และก่อให้เกิดการเรียนรู้แบบแลกเปลี่ยนเรียนรู้
7. การเรียนด้วยสื่อหลายมิติ (Hypermedia) ทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามสะดวก
8. ข้อมูลของหลักสูตรและเนื้อหารายวิชาสามารถหาได้โดยง่าย
9. การเรียนการสอนมีให้เลือกทั้งแบบประสานเวลา (Synchronous) และแบบต่างเวลา (Asynchronous)
10. สามารถแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นระหว่างผู้เรียนได้ โดยใช้เครื่องมือสื่อสารในระบบอินเทอร์เน็ต ทั้งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) หรือห้องสนทนา(Chat Room) หรืออื่นๆ
11. ส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากเป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษา สามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่องและตลอดเวลา การสอนบนเว็บตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Meta-Cognitive Skills)

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2544, น. 147-148) ได้สรุปข้อได้เปรียบการสร้างบทเรียนที่เป็นสื่อมัลติมีเดียผ่านอินเทอร์เน็ต เทียบกับการใช้สื่อมัลติมีเดียผ่านซีดีรอม (CAI) ดังนี้

1. การปรับปรุงเนื้อหาบทเรียนที่จัดทำผ่านอินเทอร์เน็ต สามารถแก้ไขเพิ่มเติม ตกแต่งได้ง่าย ได้ผลในทันทีทันใด และค่าใช้จ่ายน้อย ในขณะที่การปรับปรุงเนื้อหาบทเรียนบนแผ่นซีดีรอม ทำได้ยากกว่า ใช้เวลานานกว่า และมีค่าใช้จ่ายมากกว่า คือต้องผลิตซีดีแผ่นใหม่และจำหน่ายจ่ายแจกใหม่
2. ผู้สร้างบทเรียนสามารถแก้ปัญหา และโต้ตอบกับผู้ใช้อย่างมีประสิทธิภาพได้ถ้าได้ทำทางเลือกไว้ เช่น จัดทำฟอร์มสำหรับการถามตอบผ่านอินเทอร์เน็ตเป็นเว็บบอร์ดเป็นไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรืออาจเป็นการอภิปรายต่อๆ กันก็ได้ ในขณะที่การเลือกใช้ซีดีรอมไม่สามารถทำได้โดยง่าย
3. จำนวนผู้ใช้โปรแกรมในชั่วเวลาใดเวลาหนึ่ง ระบบที่ใช้เครือข่ายสามารถรองรับผู้ใช้ได้มากกว่า ในขณะที่ซีดีรอมแผ่นหนึ่งสามารถใช้ได้เพียงคนเดียวในชั่วเวลาใดเวลาหนึ่ง
4. เนื้อหาบทเรียนที่สร้างบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสามารถทำได้กว้างกว่าและสามารถเชื่อมโยงเข้ากับองค์ความรู้หรือฐานข้อมูลอื่นๆ ที่มีอยู่แล้วในอินเทอร์เน็ตได้โดยง่ายและโดย

ไม่ต้องทำหรือพัฒนาซ้ำ อีกทั้งข้อมูลที่เชื่อมโยงไปยังที่อื่นๆ ก็มีผู้คอยดูแลและปรับปรุงให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา

5. บทเรียนที่เผยแพร่ผ่านระบบเครือข่าย มีโอกาสที่จะมีผู้แวะชมหรือเข้ามาเรียนมากกว่า และมักจะได้รับข้อเสนอแนะหรือข้อคิดเห็น อันจะเป็นประโยชน์สำหรับการปรับปรุงบทเรียนให้ดีขึ้น และทันสมัยยิ่งขึ้น

กิดานันท์ มลิทอง (2549, น. 162-163) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนอิเล็กทรอนิกส์ไว้ดังนี้

1. ทำให้เกิดเครือข่ายความรู้ที่สามารถแลกเปลี่ยนและแบ่งปันกันได้ทั่วโลก
2. สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนการสอนโดยใช้การทำกิจกรรมการเรียนทั้งแบบประสานเวลา และไม่ประสานเวลา
3. สนับสนุนการให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนในหลายรูปแบบ เช่นการเรียนรู้อิสระ การเรียนแบบแก้ปัญหา การเรียนตามอัตราความก้าวหน้าของตนเอง
4. เป็นการกระจายโอกาสทางการศึกษาเพื่อลดช่องว่างและสร้างความเท่าเทียมกันแก่ผู้เรียนทุกคน
5. สร้างความยืดหยุ่นในการเรียนทั้งในลักษณะบทเรียน การทบทวนเนื้อหา บทเรียน การทำกิจกรรม รวมถึงการเรียนได้อย่างไม่จำกัดเวลาและสถานที่ โดยผู้เรียนไม่จำเป็นต้องใช้เวลาว่างฟังการบรรยายของผู้สอนเหมือนการเรียนในห้องเรียน
6. เป็นทางเลือกที่น่าสนใจสำหรับผู้ที่ไม่ต้องการเดินทางไปเรียนในประเทศห่างไกล หรือผู้ไม่มีโอกาสเข้าเรียนในสถาบันอุดมศึกษาระบบปิด
7. การเรียนผ่านระบบเครือข่ายทำได้ง่ายและสะดวกรวดเร็ว

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2552, น. 17) กล่าวถึงข้อจำกัดของการเรียนการสอนบนเว็บว่ามีลักษณะไม่ต่างจากการพัฒนาคอร์สแวร์โดยทั่วไป ดังนี้

1. การออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บยังมีไม่มากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับการพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้ในวงการอื่นๆ ทำให้บทเรียนบนเว็บมีจำนวนและขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้เพื่อการเรียนการสอนวิชาต่างๆ
2. ผู้สอนมีขีดจำกัดด้านเวลา ภาระงาน และความสามารถด้านเทคนิคในการเป็นผู้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนบนเว็บ
3. ผู้เรียนบางคนอาจไม่ชอบโปรแกรมที่เรียนตามขั้นตอน ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้
4. การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องใช้ค่าใช้จ่ายสูงพอสมควร ทั้งในด้านฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

5. ต้องอาศัยความคิดจากผู้ชำนาญการ หรือผู้เชี่ยวชาญ จำนวนมากในการระดมความคิด

6. ใช้เวลาในการพัฒนานาน

7. การออกแบบสื่อ กระทบได้ยาก และซับซ้อน

ปัญญา กาญจน์อนุกุล (2552, น. 25-26) กล่าวถึงข้อเสียของการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ไว้ว่า

1. ไม่สามารถรับรู้ความรู้สึก ปฏิติยาที่แท้จริงของผู้เรียนและผู้สอน

2. ไม่สามารถสื่อความรู้สึก อารมณ์ในการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง

3. ผู้เรียน และผู้สอน จะต้องมีความพร้อมในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ต ทั้งด้านอุปกรณ์ และทักษะการใช้งาน

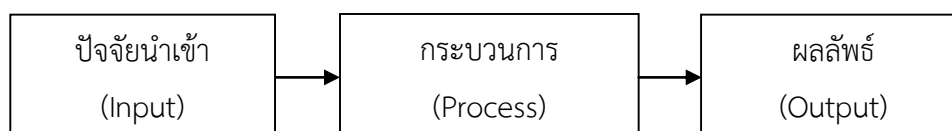
4. ผู้เรียนบางคนไม่สามารถศึกษาด้วยตนเองได้

การเรียนการสอนบนเว็บไซต์หรือบทเรียนบนเว็บไซต์ มีประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนที่สนองต่อความสามารถด้านการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน โดยไม่มีขอบเขตด้านเวลา และสถานที่ แต่อย่างไรก็ตามการเรียนการสอนบนเว็บไซต์ก็อาจไม่สามารถสื่อความรู้สึก และอารมณ์ที่แท้จริงของผู้เรียนกับผู้สอนได้ และยังคงต้องการความพร้อมในการใช้คอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตของผู้เรียน และแหล่งเรียนรู้ที่เอื้อต่อการใช้อินเทอร์เน็ตของผู้เรียนด้วย

#### 2.4.10 องค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บไซต์

องค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บไซต์ หรือการเรียนการสอนบนเว็บไซต์มีความสำคัญต่อการพัฒนาบทเรียนบนเว็บไซต์ ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2552, น. 91-92) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนการสอนบนเว็บไซต์จะต้องมีสิ่งต่อไปนี้อย่างสมบูรณ์ ได้แก่

1. ความเป็นระบบ (Systematic Approach) สามารถแบ่งพิจารณาได้ ดังนี้



ภาพที่ 2.5 วิธีระบบ ปรับปรุงจาก การพัฒนาคอร์สแวร์และบทเรียนบนเครือข่าย (น.91), โดย ไชยยศ เรื่องสุวรรณ, 2552, มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

1.1 มีปัจจัยป้อนเข้า (Input) ได้แก่ ผู้เรียน ผู้สอน จุดประสงค์การเรียนรู้ สื่อการเรียนการสอน ฐานความรู้ การสื่อสารและกิจกรรม การประเมิน และอื่นๆ แล้วแต่สถานศึกษาจะกำหนดปัจจัยที่นอกเหนือจากนี้

1.2 มีกระบวนการ (Process) ได้แก่ การสร้างสถานการณ์หรือการจัดสภาวะการเรียนการสอน โดยใช้วัตถุดิบจากปัจจัยป้อนเข้าอย่างมีกลยุทธ์ หรือตามที่กำหนดไว้ในแผนการเรียนการสอน

1.3 ผลลัพธ์ (Output) ได้แก่ ผลการเรียนรู้ ซึ่งอาจจะได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะและความสามารถด้านต่างๆ เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ และการคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งความพึงพอใจ และความคงทนในการเรียนรู้ เป็นต้น ซึ่งได้จากการประเมินด้วยแบบทดสอบ แบบวัด และแบบบันทึกพฤติกรรม ฯลฯ

2. ความเป็นเงื่อนไข เงื่อนไข (Condition) เป็นส่วนประกอบสำคัญสำหรับบทเรียนบนเครือข่าย เช่น กำหนดเงื่อนไขว่า เมื่อเสร็จสิ้นจากการเรียนแล้วจะต้องทำแบบทดสอบย่อย หรือแบบประเมินการเรียน หากทำแบบทดสอบผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ก็สามารถเข้าไปศึกษาบทเรียนอื่นๆ หรือบทเรียนที่ยากขึ้นเป็นลำดับต่อไปได้ แต่ถ้าทดสอบไม่ผ่านตามเงื่อนไขที่กำหนดก็จะต้องกลับมาเรียนซ้ำจนกว่าจะทดสอบผ่าน

3. การสื่อสารหรือกิจกรรม เป็นสิ่งที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ หรือเกิดการติดต่อสื่อสารขึ้นภายในสถานการณ์การเรียน โดยไม่ต่างไปจากห้องเรียนปกติ จึงอาจเรียกการเรียนการสอนบนเว็บว่า ห้องเรียนเสมือนจริง (Virtual Classroom) ได้ กิจกรรมจะเป็นสิ่งที่ช่วยให้การเรียนเข้าสู่เป้าหมายได้ง่ายขึ้น เช่น ใช้ Mail Chat Web Board Search ฯลฯ ติดต่อผู้สอนหรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนเพื่อถามข้อสงสัยได้เป็นอย่างดี

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2552, น. 85-88) กล่าวถึงองค์ประกอบที่เป็นเว็บเพจในการเรียนการสอนบนเว็บหรือเว็บไซต์สำหรับรายวิชาไว้ดังนี้

1. โฮมเพจ (Home Page) เป็นหน้าแรกของเว็บไซต์ โฮมเพจควรมีเนื้อหาสั้นๆ เฉพาะที่จำเป็นเกี่ยวกับรายวิชา ซึ่งอาจประกอบด้วย ชื่อรายวิชา ชื่อหน่วยงาน ผู้รับผิดชอบรายวิชา สถานที่ โฮมเพจควรจะจบในหน้าจอเดียว ควรหลีกเลี่ยงที่จะใส่ภาพกราฟิกขนาดใหญ่ซึ่งจะทำให้ต้องใช้เวลาในการเรียก (Load) โฮมเพจขึ้นมาดู

2. เว็บเพจแนะนำ (Introduction) เป็นเว็บที่แสดงขอบเขตของรายวิชา มีการเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง ควรจะใส่ข้อความทักทายต้อนรับ ชื่อผู้สอนและรายชื่อผู้ที่เกี่ยวข้องกับการสอนวิชานี้ พร้อมทั้งมีการเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจที่อยู่ของผู้เกี่ยวข้องแต่ละคน รวมทั้งเชื่อมโยงไปยังรายละเอียดของวิชา

3. เว็บเพจแสดงภาพรวมของรายวิชา (Course Overview) แสดงภาพรวมโครงสร้างของรายวิชา มีคำอธิบายสั้นๆ เกี่ยวกับหน่วยการเรียนรู้ วิธีการเรียน จุดประสงค์การเรียนรู้ และเป้าหมายของรายวิชา

4. เว็บเพจแสดงข้อกำหนดของรายวิชา (Course Requirements) เป็นเว็บเพจที่ระบุสิ่งจำเป็นต่างๆ ที่ต้องใช้ประกอบในการเรียนรายวิชานั้นๆ เช่น หนังสืออ่านประกอบ คอร์สแวร์ ทรัพยากรต่างๆ ในระบบเครือข่าย (On-line Resources) เครื่องมือที่จำเป็นต่างๆ ทั้งฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์ โปรแกรมอ่านเว็บ (Web Browser) ที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนทางอินเทอร์เน็ตโดยใช้เว็บเทคโนโลยี เป็นต้น

5. เว็บเพจสำหรับข้อมูลสำคัญ (Vital Information) ได้แก่ การติดต่อผู้สอนหรือผู้ช่วยสอน ที่อยู่หมายเลขโทรศัพท์ อีเมล เวลาที่จะติดต่อแบบออนไลน์ได้ การเชื่อมโยงไปใช้ห้องสมุดเสมือน และการเชื่อมโยงไปยังนโยบายของสถานศึกษา

6. เว็บเพจแสดงบทบาทหน้าที่ และความรับผิดชอบของผู้เกี่ยวข้อง ได้แก่ สิ่งที่ผู้เรียนคาดหวังในการเรียนตามรายวิชา กำหนดการสั่งงานที่ได้รับมอบหมาย วิธีการประเมินรายวิชา บทบาทหน้าที่ของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และผู้สนับสนุน เป็นต้น

7. เว็บเพจกิจกรรมที่มอบหมายให้ทำการบ้าน (Assignment) ประกอบด้วยงานที่จะมอบหมายหรืองานที่ผู้เรียนจะต้องกระทำในรายวิชาทั้งหมด กำหนดส่งงาน การเชื่อมโยงไปยังกิจกรรมสำหรับเสริมการเรียนรู้

8. เว็บเพจแสดงตารางเรียน (Course Schedule) กำหนดวันส่งงาน วันทดสอบย่อย วันสอบปลายภาคเรียน ซึ่งต้องเป็นการกำหนดเวลาที่ชัดเจน จะช่วยให้ผู้เรียนควบคุมและกำกับตัวเองได้ดีขึ้น

9. เว็บเพจแหล่งการเรียนรู้ (Resources) แสดงรายชื่อแหล่งทรัพยากร สื่อ พร้อมการเชื่อมโยงไปยังเว็บไซต์ที่มีข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับรายวิชา

10. เว็บเพจแสดงตัวอย่างแบบทดสอบ (Sample Test) แสดงตัวอย่างคำถามของแบบทดสอบในการสอบย่อย หรือตัวอย่างของงานสำหรับทดสอบ

11. เว็บเพจแสดงประวัติ (Biography) แสดงข้อมูลส่วนตัวของผู้สอน ผู้ช่วยสอน และทุกคนที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนพร้อมภาพถ่าย ข้อมูลการศึกษา ผลงานและสิ่งที่น่าสนใจต่างๆ

12. เว็บเพจแบบประเมิน (Evaluation) แสดงแบบประเมินเพื่อให้ผู้เรียนใช้ในการประเมินผลรายวิชา

13. เว็บเพจแสดงคำศัพท์ (Glossary) แสดงคำศัพท์และดัชนีคำศัพท์ และความหมายที่ใช้ในการเรียนรายวิชา

14. เว็บบอร์ดอภิปราย (Discussion) สำหรับการสนทนา แลกเปลี่ยนความคิดเห็น สอบถามปัญหาการเรียนระหว่างผู้เรียน และระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน ซึ่งควรมีทั้งแบบสนทนาได้ทันที (Synchronous Communication) คือ ติดต่อสื่อสารโต้ตอบกันตามเวลาจริง และการสื่อสารต่างเวลา (Asynchronous Communication) ซึ่งผู้เรียนจะสามารถส่งข้อความหรือคำถามไปที่เว็บบอร์ด และผู้สอน หรือผู้ช่วย รวมทั้งเพื่อนๆ ที่เรียนรายวิชาเดียวกันสามารถเข้ามาตอบ หรือแสดงความเห็นได้ในภายหลัง หรือตามวันเวลาที่กำหนด

15. กระดานข่าว (Bulletin Board) สำหรับให้ผู้เรียนและผู้สอนใช้ในการประกาศข้อความต่างๆ ซึ่งอาจจะเกี่ยวข้อง หรือไม่เกี่ยวข้องกับการเรียนก็ได้

16. เว็บบอร์ดคำถามคำตอบที่พบบ่อย (FAQ Pages) แสดงคำถามและคำตอบเกี่ยวกับรายวิชา โปรแกรมการเรียน สถาบันการศึกษา และเรื่องอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

17. เว็บบอร์ดแสดงคำแนะนำในการเรียนรายวิชา และคำแนะนำในการออกแบบเว็บไซต์ของรายวิชา เป็นต้น

#### 2.4.11 การออกแบบโครงสร้างบทเรียนบนเว็บ

การออกแบบโครงสร้างของบทเรียนบนเว็บนั้นมีความสำคัญต่อการออกแบบบทเรียนบนเว็บ ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2552, น. 91) กล่าวถึงแนวทางการออกแบบบทเรียนบนเว็บ ดังนี้

1. การออกแบบให้เหมาะสมกับรูปแบบความคิดของผู้เรียน ช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นภาพของระบบการเรียนรู้ได้ทั้งหมด

2. มีความสม่ำเสมอ แต่ต้องไม่น่าเบื่อ ความสม่ำเสมออยู่ในลักษณะของคำสั่งที่ใช้กระบวนการที่ผู้เรียนใช้ในการควบคุม และการเคลื่อนไหว

3. จัดให้มีขั้นตอนที่สั้นสำหรับผู้ที่มีประสบการณ์ และมีรายละเอียดสำหรับผู้เพิ่งเริ่มใช้บทเรียน

4. ให้ผลป้อนกลับในสิ่งที่ผู้เรียนทำ ไม่ควรให้ผู้เรียนมองเห็นเพียงจอภาพที่ว่างเปล่า

5. ทำหน้าจอบทเรียนให้สามารถแสดงสิ่งต่างๆ ได้อย่างมีความหมายและคุ้มค่า

6. ใช้ข้อความที่เป็นทางบอก สามารถสื่อหรือนำไปสู่การปฏิบัติได้ โดยหลีกเลี่ยงการใช้ข้อความรู้กันเฉพาะคนบางกลุ่ม หรือเครื่องหมายที่ทำให้สับสนหรือคำย่อที่ไม่สื่อความหมาย

7. พยายามจัดหน้าจอให้เหมาะสม น่าอ่าน และใช้การเชื่อมโยงไปยังเว็บเพจหน้าถัดไป มากกว่าที่จะใช้การเลื่อนหน้าจอภาพไปทางขวามือ

8. พยายามไม่ให้มีข้อผิดพลาด

9. ถ้ามีการเชื่อมโยงภายในเว็บ ต้องแน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจและสามารถทำได้อย่างสะดวก หรือถ้ามีการเชื่อมโยงภายนอก จะต้องมีความบอกไว้ว่ามีการเชื่อมโยงกับสิ่งใด และเมื่อเรียกใช้จะแสดงสิ่งใดให้กับผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนตัดสินใจได้ว่าจะมีประโยชน์ต่อการเข้าดูหรือไม่

10. ต้องมีเหตุผลที่สมควรในการนำสิ่งภายนอกมาเชื่อมโยงกับเพจ และต้องทดสอบการเชื่อมโยงอย่างสม่ำเสมอเพื่อไม่ให้เกิดกรณีที่ไม่สามารถเชื่อมโยงได้

11. หลีกเลี่ยงการทำเว็บที่มีหน้ายาว ต้องแบ่งสารอย่างเหมาะสม

12. การจัดทำข้อความและภาพต้องมีวัตถุประสงค์ และมีการจัดวางแบบ ขนาดของตัวอักษร สี การกำหนดปุ่มต่างๆ และการใช้เนื้อที่ที่เหมาะสม

13. ภาพที่ใช้ต้องไม่ใหญ่เกินไป และไม่ใช้เวลานานในการเชื่อมโยงมาสู่เว็บเพจ

14. จัดทำส่วนท้ายของเว็บเพจให้มีชื่อผู้ผลิต E-mail Address ที่สามารถติดต่อได้ และจำนวนหน้าที่มีการจัดทำต้องไม่ยาวหรือสั้นเกินไป

15. ต้องมีการปรับปรุงเว็บเพจอยู่เสมอ

ไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2552, น. 92-97) ได้กล่าวถึงโครงสร้างของบทเรียนบนเว็บไว้ว่า ควรประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมของรายวิชา (Course Overview) เพื่อแสดงจุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชา อาจเป็นสังเขปรายวิชา คำอธิบายเกี่ยวกับหัวข้อการเรียนรู้ หรือหน่วยการเรียนรู้

2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียนในบทเรียนที่กำหนดไว้

3. เนื้อหาบทเรียน รวมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อการเรียนรู้สนับสนุนต่างๆ ในเนื้อหาของบทเรียนนั้นๆ

4. กิจกรรมที่มอบหมาย (Assignment) ให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียน และการส่งงาน

5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง

6. การเชื่อมโยงไปยังแหล่งเรียนรู้ที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า

7. ตัวอย่างแบบทดสอบ หรือตัวอย่างรายงาน

8. ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อกับผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง การลงทะเบียน ค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิต และการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษา หรือหน่วยงาน และมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง

9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาบทเรียน

10. ส่วนของกระดานข่าว หรือการประกาศข่าว (Bulletin Board)

11. ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

การออกแบบบทเรียนบนเว็บที่มีประสิทธิภาพ เป็นทั้งศาสตร์และศิลป์ และเป็นทั้งความคิดสร้างสรรค์และการนำไปใช้ในสภาพการณ์จริงตามที่ผู้เรียนต้องการ

ปทีป เมธาคณวุฒิ (2540, น. 86) กล่าวว่า การออกแบบโครงสร้างของการเรียนการสอนผ่านเว็บควรจะประกอบด้วย

1. ข้อมูลเกี่ยวกับรายวิชา ภาพรวมรายวิชา (Course Overview) แสดงวัตถุประสงค์ของรายวิชา สังเขปรายวิชาคำอธิบาย เกี่ยวกับหัวข้อการเรียน หรือหน่วยการเรียน
2. การเตรียมตัวของผู้เรียนหรือการปรับพื้นฐานผู้เรียน เพื่อที่จะเตรียมตัวเรียน
3. เนื้อหาบทเรียน พร้อมทั้งการเชื่อมโยงไปยังสื่อสนับสนุนต่างๆ ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ
4. กิจกรรมที่มอบหมายให้ทำพร้อมทั้งการประเมินผล การกำหนดเวลาเรียน การส่งงาน
5. แบบฝึกหัดที่ผู้เรียนต้องการฝึกฝนตนเอง
6. การเชื่อมโยงไปแหล่งทรัพยากรที่สนับสนุนการศึกษาค้นคว้า
7. ตัวอย่างแบบทดสอบ ตัวอย่างรายงาน
8. ข้อมูลทั่วไป (Vital Information) แสดงข้อความที่จะติดต่อผู้สอนหรือผู้ที่เกี่ยวข้องการลงทะเบียนค่าใช้จ่าย การได้รับหน่วยกิต และการเชื่อมโยงไปยังสถานศึกษาหรือหน่วยงานและมีการเชื่อมโยงไปสู่รายละเอียดของหน้าที่เกี่ยวข้อง
9. ส่วนแสดงประวัติของผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง
10. ส่วนของการประกาศข่าว (Bulletin Board)
11. ห้องสนทนา (Chat Room) ที่เป็นการสนทนาในกลุ่มผู้เรียนและผู้สอน

#### 2.4.12 การจัดการเรียนการสอนบนเว็บ

ไชยยศ เรืองสุวรรณ (2552, น. 97-104) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนบนเว็บเป็นการจัดกิจกรรมที่ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนเข้ากับเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเครือข่าย (File Server) และเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้ให้บริการเว็บ (Web Server) อาจเป็นการเชื่อมโยงระยะใกล้หรือไกลผ่านทางระบบการสื่อสารและอินเทอร์เน็ต และกล่าวถึงขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนบนเว็บไว้ดังนี้

1. กำหนดจุดประสงค์ของการเรียนการสอน
  - 1.1 การวิเคราะห์ผู้เรียน
  - 1.2 การออกแบบเนื้อหาวิชา
    - 1.2.1 เนื้อหาตามหลักสูตรและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน
    - 1.2.2 จัดลำดับเนื้อหา จำแนกหัวข้อตามหลักการเรียนรู้และ
    - 1.2.3 กำหนดระยะเวลาและตารางการเรียนในแต่ละหัวข้อ



- 1.2.4 กำหนดวิธีและกิจกรรมการเรียนการสอน
- 1.2.5 กำหนดสื่อที่ใช้ประกอบการเรียนในแต่ละข้อ
  - 1.2.6 กำหนดวิธีการประเมินผลการเรียน
  - 1.2.7 กำหนดความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการเรียน
- 1.3 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้
- 1.4 กำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนบนเว็บ โดยใช้คุณสมบัติของอินเทอร์เน็ตที่เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้นๆ
- 1.5 เตรียมความพร้อมด้านสิ่งแวดล้อมการเรียนการสอนทางอินเทอร์เน็ต โดยสำรวจแหล่งทรัพยากรสนับสนุนการเรียนการสอนที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงได้
  - 1.5.1 กำหนดสถานที่และอุปกรณ์ที่ให้บริการ และที่ต้องใช้ในการติดต่อทางอินเทอร์เน็ต
  - 1.5.2 สร้างเว็บเพจเนื้อหาความรู้ตามหัวข้อของการเรียนการสอนรายสัปดาห์
  - 1.5.3 สร้างแฟ้มข้อมูลเนื้อหาวิชาเสริมการเรียนการสอน สำหรับการถ่ายโอนแฟ้มข้อมูล
- 1.6 การปฐมนิเทศผู้เรียน ได้แก่
  - 1.6.1 แจกจุดประสงค์ เนื้อหา และวิธีการเรียนการสอน
  - 1.6.2 สำรวจความพร้อมของผู้เรียน และเตรียมความพร้อมของผู้เรียน ในขั้นนี้ผู้สอนอาจจะต้องมีการทดสอบก่อนเรียน หรือสร้างเว็บเพจเพิ่มขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนที่มีความรู้พื้นฐานไม่เพียงพอได้ศึกษาเพิ่มเติมในเว็บเพจการเรียนเสริม หรือให้ผู้เรียนถ่ายโอนข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ไปศึกษาเพิ่มเติมด้วยตนเอง
- 1.7 จัดการเรียนการสอนตามรูปแบบที่กำหนดไว้ โดยในเว็บเพจจะมีเทคนิควิธีสอนและกิจกรรมต่างๆ ที่สามารถสร้างขึ้น ได้แก่
  - 1.7.1 การใช้ข้อความเร้าความสนใจที่อาจเป็นภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว
  - 1.7.2 แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ของรายวิชา หรือหัวข้อในแต่ละสัปดาห์
  - 1.7.3 สรุปทบทวนความรู้เดิม หรือโยงไปหัวข้อที่ศึกษาแล้ว
  - 1.7.4 เสนอสาระของหัวข้อต่อไป

1.7.5 เสนอแนะแนวทางการเรียนรู้ เช่น กิจกรรมสนทนาระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนและระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียน กิจกรรมอภิปรายกลุ่ม กิจกรรมการค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติม กิจกรรมตอบคำถาม กิจกรรมการประเมินตนเอง กิจกรรมการถ่ายโอนข้อมูล

1.7.6 เสนอแนะกิจกรรมการทำแบบฝึกหัด หนังสือหรือบทความ การบ้าน การทำรายงานเดี่ยว รายงานกลุ่มในแต่ละสัปดาห์ และแนวทางในการประเมินผลในการเรียนรายวิชานี้

1.7.7 ผู้เรียนทำกิจกรรมศึกษา ทำแบบฝึกหัดและการบ้านส่งผู้สอน ทั้งทางเอกสารทางเว็บเพจผลงานของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนคนอื่นๆ ได้รับทราบด้วย และผู้เรียนส่งทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์

1.7.8 ผู้สอนตรวจผลงานของผู้เรียน ส่งคะแนนและผลป้อนกลับเข้าสู่เว็บเพจประวัติของผู้เรียน รวมทั้งการให้ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ ไปสู่เว็บเพจผลงานของผู้เรียนด้วย

1.8 การประเมินผล ผู้สอนสามารถใช้การประเมินผลระหว่างเรียน และการประเมินผลเมื่อสิ้นสุดการเรียน รวมทั้งการที่ผู้เรียนประเมินผลผู้สอน และการประเมินผลการจัดการเรียนการสอนทั้งรายวิชา เพื่อให้ผู้สอนนำไปปรับปรุงแก้ไขระบบการเรียนการสอนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตต่อไป

#### 2.4.13 ขั้นตอนการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ

การเรียนการสอนบนเว็บ หรือบทเรียนบนเว็บ เป็นระบบการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเรียนได้ตามระบบการเรียนการสอนที่ได้ออกแบบไว้ ไม่ว่าจะเป็นการเรียนแบบใดๆ เช่น การเรียนแบบร่วมมือ การเรียนแบบบูรณาการ หรือการเรียนด้วยตนเอง ดังนั้น หลักการพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ จึงได้แก่ หลักการออกแบบและพัฒนากระบวนการสอนนั่นเอง ผู้วิจัยได้ประยุกต์ขั้นตอนการพัฒนาคอร์สแวร์ หรือโปรแกรมบทเรียน (Courseware) ของไชยยศ เรืองสุวรรณ (2552, น. 124–135) มาใช้ในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ สามารถสังเคราะห์สรุปเป็น ขั้นตอนการดำเนินการได้ดังนี้

**ขั้นที่ 1** วิเคราะห์ (Analyze) ในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ ประกอบด้วยกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความจำเป็นหรือความต้องการในการพัฒนาโปรแกรมบทเรียน (Learning Needs Analysis หรือ Front-end Analysis) ซึ่งในการพิจารณาและตัดสินใจในการออกแบบพัฒนาบทเรียน ซึ่งจะพิจารณาจาก 2 ประเด็น คือ

1.1 ขณะนี้เรากำลังทำอะไร และทำกันอย่างไร

1.2 เราคาดหวังในสิ่งที่กำลังทำอยู่นั้นไว้อย่างไรการวัดความจำเป็นแบ่งการวัดได้เป็น 2 กลุ่ม คือ 1) การวัดจากภายใน และ 2) การวัดจากภายนอก การวัดความจำเป็นจากภายใน เป็นการรวบรวมข้อมูลหรือปัญหาต่างๆ ภายในหน่วยงาน โดยวิธีการต่างๆ เช่น

1.2.1 การวิเคราะห์ผลการทดสอบและการปฏิบัติของผู้เรียน

1.2.2 การสัมภาษณ์ผู้สอนและคนอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.2.3 การสนทนากับศิษย์เก่า

1.2.4 การรับฟังข้อเสนอแนะจากผู้ที่เกี่ยวข้อง

1.2.5 ตรวจสอบผลความก้าวหน้าของสถานศึกษาในด้านต่างๆ การวัดความจำเป็นจากภายนอก อาจทำได้ 2 ลักษณะ คือ เป็นการเยี่ยมเยียนจากหน่วยงานหรือสถาบันอื่น และอีกวิธีเป็นการรวบรวมข้อมูลจากภายนอกสถาบัน เช่น ผู้ปกครอง ชุมชน และผู้ใช้ผลิตภัณฑ์ของสถาบัน เป็นต้น

2. วิเคราะห์ผู้เรียน (Learner Characteristics) พฤติกรรมเบื้องต้นของผู้เรียนที่สำคัญ ที่เราควรนำมาวิเคราะห์ช่วยในการออกแบบโปรแกรมบทเรียน ประกอบด้วย

2.1 ข้อมูลทางวิชาการ

2.2 ทักษะการสื่อสารทั้งในด้านการพูด การฟัง การอ่านและการเขียน

2.3 วิธีการเรียนรู้ ได้แก่ รูปแบบการเรียนรู้ ความถนัดในวิธีเรียน

2.4 บุคลิกและเจตคติทางสังคม

2.5 สุขภาพทางกายและจิตภาพ

2.6 ลักษณะที่แตกต่างไปจากผู้เรียนปกติ

3. วิเคราะห์หลักสูตร เนื้อหาวิชา และภารกิจ (Curriculum, Subject Content and Task Analysis)

3.1 วิเคราะห์หลักสูตร หัวข้อเนื้อหาวิชา ในรายวิชาจะประกอบด้วยความมุ่งหมาย และหัวเรื่อง หัวเรื่อง หมายถึง การเรียนรู้ด้านความรู้เนื้อหาวิชา (Cognitive Domain) ภารกิจ เป็นการเรียนรู้ด้านทักษะ (Psychomotor Learning) ส่วนการเรียนรู้ด้านจิตพิสัย (Affective Domain) มีความสำคัญต่อการสร้างเจตคติและค่านิยมต่างๆ ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของกระบวนการออกแบบบทเรียนบนเว็บ เพราะเป็นการวิเคราะห์ความต้องการของหลักสูตรที่จะนำมาพัฒนาเป็นบทเรียนบนเว็บในส่วนของเนื้อหา บทเรียนจะได้มาจากการวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์รายวิชา เนื้อหาของหลักสูตร คำอธิบายรายวิชา กำหนดการเรียนการสอน หนังสือตำรา และเอกสารประกอบในการเรียนหลังจากได้รายละเอียดของเนื้อหาที่ต้องการแล้วให้ปฏิบัติดังนี้

3.1.1 นำมากำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

3.1.2 จัดลำดับเนื้อหาให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่อกัน โดยการเขียน Network Diagram หรือ Mind Map แสดงความสัมพันธ์ของเนื้อหา

3.1.3 เขียนหัวข้อเรื่องตามลำดับของเนื้อหา

3.1.4 เลือกหัวเรื่องและเขียนหัวข้อย่อย

3.1.5 เลือกเรื่องที่จะนำมาพัฒนาบทเรียน

3.1.6 นำเรื่องที่ได้เลือกในข้อ 1.5 มาแยกเป็นหัวข้อย่อย แล้วจัดลำดับความต่อเนื่องและความสัมพันธ์ในหัวข้อย่อยของเนื้อหา

4. วิเคราะห์สภาพการณ์การเรียนการสอน (Instructional Situation Analysis)

4.1 วิเคราะห์เทคโนโลยี ได้แก่ รูปแบบการจัดการเรียนการสอน วิธีการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียน สื่อ ระบบเครื่องมือ และระบบ ICT ฯลฯ

4.2 วิเคราะห์สิ่งอำนวยความสะดวก (Facilitator) ได้แก่ สภาพแวดล้อม ห้องสมุดสื่อ ผู้บริหาร ครู และอื่นๆ การวิเคราะห์บริบท (Context Analysis)

**ขั้นที่ 2** ออกแบบ (Design) การออกแบบเป็นการวางแผนการพัฒนาบทเรียน โดยทั่วไปจะดำเนินการดังนี้

1. ออกแบบจัดทำแผนการสอน หรือแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย หัวข้อต่างๆ ดังนี้

1.1 มาตรฐานหรือสาระการเรียนรู้

1.2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือจุดประสงค์การเรียนรู้

1.3 กิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียน

1.4 การวัดผลประเมินผล

2. การสร้างผังงาน (Flowchart) ผังงานจะเปรียบเสมือนพิมพ์เขียวในการสร้างหรือพัฒนาบทเรียน ผังงานจะเหมือนแผนที่ (Site Map) เป็นแนวทางในการผลิตและพัฒนาบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ตัวอย่างสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเขียนผัง

3. จัดทำบัตรเรื่อง (Storyboard) บัตรเรื่อง หมายถึง บัตรเรื่องราวของบทเรียนที่ประกอบด้วยเนื้อหาที่แบ่งเป็นกรอบๆ หรือหน้า ตามวัตถุประสงค์ และรูปแบบการนำเสนอโดยร่างเป็นแต่ละกรอบเรียงตามลำดับตั้งแต่กรอบแรกจนถึงกรอบสุดท้ายของแต่ละหัวข้อย่อยนอกจากนี้บัตรเรื่องยังจะต้องระบุภาพที่ในแต่ละกรอบ พร้อมเงื่อนไขต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เช่น ลักษณะของภาพ เสียงประกอบ ความสัมพันธ์ ของกรอบเนื้อหาที่กรอบอื่นๆ ของบทเรียน ในลักษณะบทสคริปต์ของวีดิทัศน์ เพียงแต่บัตรเรื่องจะมีเงื่อนไขประกอบอื่นๆ โดยยึดหลักการและแนวทางตามขั้นที่ 2 ที่ได้จากการวิเคราะห์การออกแบบบทเรียน (Courseware Design) มาแล้ว

4. การออกแบบพัฒนาสื่อสำคัญอื่นๆ ประกอบบทเรียน เช่น การเขียนบทเสียงบรรยาย บทการจัดวิธีทัศน์ประกอบบทเรียน ฯลฯ เป็นต้น

5. จัดทำบัญชีสรุปลักษณะต่างๆ ที่ต้องสร้างขึ้น เพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาบทเรียน

**ขั้นที่ 3 พัฒนา (Develop)** ขั้นพัฒนาเป็นขั้นการลงมือสร้างหรือพัฒนาโปรแกรมบทเรียน (Courseware Development) ซึ่งนับว่าเป็นขั้นตอนที่มีความสำคัญอีกขั้นหนึ่ง เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่จะทำให้ได้ผลงานออกมา ตามความมุ่งหมายของการพัฒนาคอร์สแวร์ ขั้นนี้จะดำเนินการสร้างสื่อต่างๆ ตามบัญชีสื่อ และนำสื่อเหล่านั้นมาพัฒนาเป็นคอร์สแวร์ตามผังงาน และบัตรเรื่องที่กำหนดไว้ทั้งหมด นับตั้งแต่ออกแบบกรอบแปลหน้าจอการกำหนดสื่อที่จะใช้งานจริง รูปแบบของตัวอักษรที่จะใช้ขนาดของตัวอักษร สีพื้น และสีตัวอักษร สรุปเป็นข้อปฏิบัติโดยย่อ ดังนี้

1. สร้างสื่อ ผู้ออกแบบโปรแกรมบทเรียนจะได้ทำบัญชีสรุปลักษณะไว้ในบทเรียน จะทำให้ทราบว่า โปรแกรมบทเรียนที่จะพัฒนาขั้นนี้ ผู้เรียนจะต้องเรียนด้วยวิธีใด และเรียนผ่านสื่อใดบ้างอย่างไร ได้แก่

1.1 มีระบบการเรียนการสอนเป็นแบบใด มีการสร้างปฏิสัมพันธ์ (โต้ตอบ) กับผู้เรียนแบบไหน และให้ผลป้อนกลับ และเสริมแรงกันแบบใด

1.2 การสร้างสื่อบางชนิดตามบัญชีสื่อ ต้องออกแบบและหรือเขียนบทหรือสคริปต์ (Script) ก่อนลงมือสร้าง

1.3 สร้างสื่อตามสคริปต์ที่ออกแบบไว้

2. สร้างส่วนประกอบของบทเรียน

2.1 ผลิตเงื่อนไขบทเรียน เช่น การโต้ตอบหรือปฏิสัมพันธ์ และผลป้อนกลับ ฯลฯ

2.2 สร้างสัมพันธ์หรือการเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหาแต่ละหน้าจอ แต่ละ

หัวข้อ

2.3 สร้างส่วนนำเข้าสู่บทเรียน (บทนำ) และคำแนะนำการใช้บทเรียน

2.4 สร้างฐานข้อมูล และโครงสร้างการทำแบบฝึกหัด และการทดสอบ

2.5 สร้างส่วนออกจากบทเรียน ผู้จัดทำ และผู้ที่เกี่ยวข้อง (Credits)

3. พัฒนาบทเรียน (Generate Courseware) โดยใช้โปรแกรมพัฒนาบทเรียนเป็นการนำสื่อการเรียน และเงื่อนไขต่างๆ ที่สร้างขึ้น มาเป็นข้อมูลในระบบการเรียนการสอนโดยใช้โปรแกรมสำเร็จในลักษณะที่เรียกว่า การใส่เนื้อหาและกิจกรรม (Input Content) ได้แก่

3.1 ข้อมูลที่จะแสดงบนจอ

3.2 สิ่งที่คาดหวังและการตอบสนอง

3.3 ข้อมูลสำหรับการควบคุมการตอบสนอง

3.4 การใส่ข้อมูลตามแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ (Input Teaching Plan)

3.5 แบบฝึกหัด และแบบทดสอบ

3.6 การเชื่อมโยงข้อมูลทั้งภายในและภายนอกบทเรียน

3.7 ฐานข้อมูลและอื่นๆ ที่จำเป็นตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

**ขั้นที่ 4** นำไปใช้ / ทดลองใช้ (Implement/Try out) ในขั้นนำไปใช้หรือทดลองใช้ (Implement/Tryout) เป็นขั้นการทดลองใช้คอร์สแวร์ที่พัฒนาขึ้น ซึ่งถือเป็นขั้นสำคัญ จำเป็นอย่างยิ่งอีกขั้นตอนหนึ่ง ที่จะต้องผ่านกระบวนการตรวจสอบและการประเมินบทเรียน (Courseware Testing and Evaluating) ก่อน ด้วยการทดลองใช้ว่ามีคุณภาพอย่างไร ซึ่งมีข้อควรพิจารณา ดังนี้

1. การตรวจสอบ ในการตรวจสอบนั้นจะต้องทำตลอดเวลา หมายความว่า การตรวจสอบในแต่ละขั้นตอนของการออกแบบบทเรียน

2. การทดสอบการใช้งานคอร์สแวร์ จำเป็นต้องมีการทดสอบบทเรียนก่อนที่จะมีการนำไปเผยแพร่ใช้งานจริง เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องในการใช้งานของบทเรียนการทดสอบคอร์สแวร์ที่ดี ควรทดสอบการใช้กับผู้เรียนที่ยังไม่เคยใช้ ด้วยการทดสอบ ดังนี้

2.1 ทดสอบการใช้กับผู้เรียนแบบ 1 : 1

2.2 ทดสอบการใช้กับผู้เรียนแบบกลุ่มเล็ก

2.3 ทดสอบการใช้กับผู้เรียนแบบภาคสนาม

3. การประเมินบทเรียน มีจุดประสงค์เพื่อการประเมินคอร์สแวร์ และการประเมินผลการเรียนของผู้เรียนก่อนนำคอร์สแวร์ไปใช้งานในการเรียนการสอน เพื่อที่จะให้ได้คอร์สแวร์ที่มีคุณภาพ จึงมีเกณฑ์ที่จะประเมินคุณภาพของบทเรียน ดังนี้

3.1 ตรวจสอบอุปกรณ์ทุกชิ้นที่มีมากับบทเรียนด้วย เช่น คำแนะนำ คำสั่งและคู่มือ เป็นต้น

3.2 ตรวจสอบจำนวนอุปกรณ์ประกอบของบทเรียนว่ามีครบหรือไม่

3.3 ทดลองใช้คอร์สแวร์นั้นดู (Preview) ก่อนที่จะประเมินจริงๆ ว่าโปรแกรมทำงานเรียบร้อยตามผังงานที่ออกแบบไว้หรือไม่ และดีเพียงใด

3.4 ใช้คอร์สแวร์นั้นเป็นรอบที่สอง เพื่อพิจารณาในรายละเอียดยิ่งขึ้น และมีการบันทึกความเห็นจากการสังเกตไว้ทุกขั้นตอน

**ขั้นที่ 5** ประเมินและปรับปรุงแก้ไข (Evaluate and Revise) การประเมินและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนคอร์สแวร์เป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนที่จะได้นำข้อมูลจากการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียนให้มีประสิทธิภาพ และประสิทธิผลตามเกณฑ์มาตรฐานให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และการใช้งานครั้งต่อไป ก่อนที่จะเผยแพร่บทเรียนจำเป็นต้องสร้างคู่มือการใช้งานจากบทเรียนดังกล่าว เพื่อ

อำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้ ให้ใช้งานได้เกิดประโยชน์สูงสุดในการประเมินบทเรียนบนเว็บในครั้งนี้ ได้ยึดหลักการประเมินตามแบบประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ของไชยยศ เรื่องสุวรรณ (2552, น. 175-176) ซึ่งประเด็นหลักที่ใช้ในการประเมินประกอบด้วย

1. ส่วนนำของบทเรียน ได้รับความสนใจ มีข้อมูลพื้นฐานบทเรียนที่จำเป็นมีเส้นทางการเดินของบทเรียนที่เหมาะสม
2. ส่วนเนื้อหาสาระของบทเรียน พิจารณาด้านความถูกต้อง ความสอดคล้องกับหลักสูตร ความสัมพันธ์ต่อเนื่อง ความยาว และความยากง่ายเหมาะสม ความถูกต้องของการใช้ภาษา การสื่อความหมายชัดเจน ไม่ขัดต่อความมั่นคงของชาติ
3. ส่วนการออกแบบการเรียนการสอน มีความเหมาะสม ออกแบบด้วยการคิดเชิงตรรกะที่ดี พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ มีความยืดหยุ่น สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลมีกลยุทธ์การถ่ายทอดเนื้อหาที่น่าสนใจ
4. ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย การออกแบบหน้าจะมีความเหมาะสมง่ายต่อการใช้ภาพประกอบ ขนาดตัวอักษร สี เสียงดนตรี ชัดเจน และเหมาะสม บทเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ผู้เรียนสามารถควบคุมเส้นทางการเดินของบทเรียน และการให้ผลป้อนกลับแก่ผู้เรียน มีความเหมาะสม
5. ส่วนประเมินการเรียนรู้ สอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ ความยากง่ายเหมาะสม ส่งเสริมทักษะการคิด การประยุกต์ใช้ มีรูปแบบหลากหลาย และมีปริมาณเพียงพอที่จะให้เกิดการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจบทเรียนด้วยตนเองได้ และสามารถประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้ในส่วนของการออกแบบเว็บไซต์เพื่อการเรียนการสอนที่น่าสนใจ นอกจากนี้จะต้องมีเนื้อหาสาระดีแล้วจำเป็นต้องออกแบบให้ตรงกับความต้องการของผู้ชมเช่น ความสวยงามง่ายต่อการเข้าถึงเนื้อหา ฯลฯ

การประเมินและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น เป็นขั้นตอนสุดท้ายก่อนนำบทเรียนไปใช้จริง ผู้ประเมินบทเรียนบนเว็บประกอบด้วย

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านคอร์สแวร์ และบทเรียนออนไลน์ หรือ E-Learning ประเมินจากความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ
2. ครูผู้สอน ประเมินจากข้อสังเกต ความคิดเห็น ความพึงพอใจ ฯลฯ
3. ผู้เรียน ประเมินจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการต่างๆ เช่น ทักษะการคิดแบบต่างๆ ทักษะการแก้ปัญหา ความพึงพอใจ ความคงทนในการเรียนรู้พฤติกรรม การเรียนแบบต่างๆ ด้วยวิธีเรียนแบบหลากหลาย และอื่นๆ
4. ผู้บริหารสถานศึกษา ประเมินจากความคิดเห็น
5. ผู้ปกครอง/ผู้เกี่ยวข้อง ประเมินจากความคิดเห็น และข้อเสนอแนะทั้งนี้การประเมินมีความมุ่งหมายเพื่อนำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขบทเรียน ผลการประเมินที่เป็นข้อมูลเชิง

ปริมาณ นำมาคำนวณหาค่าประสิทธิภาพ และประสิทธิผลตามเกณฑ์มาตรฐาน ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์และการใช้งานครั้งต่อไป ก่อนที่จะเผยแพร่บทเรียนจำเป็นต้องสร้างคู่มือการใช้งานของบทเรียนดังกล่าว เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้เรียนให้ใช้งานได้เกิดประโยชน์สูงสุด

#### 2.4.14 การประเมินบทเรียนบนเว็บ

การประเมินเว็บไซต์สำหรับผู้ใช้ที่ต้องคำนึงถึงนั้น Soward (1997, p. 78) ได้กล่าวว่า จะต้องอยู่บนฐานที่ผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง โดยให้นึกถึงเสมอว่าเว็บไซต์ ควรเน้นให้ผู้ใช้สามารถเข้าใช้ได้สะดวก ไม่ประสบปัญหาติดขัดใด ๆ การประเมินเว็บไซต์ มีหลักการ ที่ต้องประเมินคือ

1. การประเมินวัตถุประสงค์ (Purpose) เว็บไซต์ ที่ดีต้องมีวัตถุประสงค์ว่าเพื่ออะไร เพื่อใคร และกลุ่มเป้าหมาย คือใคร
2. การประเมินลักษณะ (Identification) เว็บไซต์ ควรจะทราบได้ทันทีเมื่อเปิดเข้าไปว่าเกี่ยวข้องกับ เรื่องใด ซึ่งในหน้าแรก (Homepage) จะทำหน้าที่เป็นปกในของหนังสือ (Title) ที่บอกลักษณะและรายละเอียดของเว็บนั้น
3. การประเมินภารกิจ (Authority) ในหน้าแรกของเว็บ จะต้องบอกขนาดของเว็บ และรายละเอียดของโครงสร้าง ของเว็บ เช่น แสดงที่อยู่และเส้นทางภายในเว็บ และชื่อผู้ออกแบบเว็บ
4. การประเมินการจัดรูปแบบและการออกแบบ (Layout and Design) ผู้ออกแบบควรจะประยุกต์แนวคิดตาม มุมมองของผู้ใช้ ความซับซ้อน เวลา รูปแบบที่เป็นที่ต้องการของผู้ใช้
5. การประเมินการเชื่อมโยง (Links) การเชื่อมโยงถือเป็นหัวใจของเว็บ เป็นสิ่งที่จำเป็น และมีผลต่อการใช้ การเพิ่มจำนวนเชื่อมโยงโดยไม่จำเป็นจำไม่เป็นประโยชน์ต่อผู้ใช้ ควรใช้เครื่องมือสืบค้น แทนการเชื่อมโยง ที่ไม่จำเป็น
6. การประเมินเนื้อหา (Content) เนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพ หรือเสียง จะต้องเหมาะสมกับเว็บ และให้ความสำคัญ กับองค์ประกอบทุกส่วนเท่าเทียมกัน

การประเมินเบื้องต้นของเว็บจะต้องพิจารณาถึงเนื้อหาที่ปรากฏอยู่ความน่าสนใจของเว็บ เครื่องมือที่ใช้ในการเชื่อมโยง และรูปแบบทั่วไปของเว็บ สิ่งที่ต้องระลึกอยู่เสมอคือ การออกแบบเว็บช่วยสอนจะต้องเน้นที่ความต้องการของผู้เรียน โดยสิ่งที่ต้องพิจารณาอันเป็นองค์ประกอบพื้นฐาน ได้แก่ (Landsberger, 1998, p. 87)

1. หัวข้อของเว็บ
2. เนื้อหา
3. การสืบค้น (การเชื่อมโยง, คำแนะนำ, แผนผัง, เครื่องมือสืบค้น ฯลฯ)
4. ตำแหน่งที่อยู่ของเว็บ (URL)
5. ผู้รับผิดชอบดูแลเว็บ



6. ผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง (สัญลักษณ์ของสถาบัน)
7. เวลาที่ปรับปรุงครั้งล่าสุด
8. หัวข้อข่าวสาร

ในขณะที่เกณฑ์การประเมินเว็บโดยทั่วไปของ Tillman (1998, pp. 147-148) กลับมองไปในมุมมองที่แตกต่างกันโดยเห็นว่าเกณฑ์สำหรับการประเมินควรคำนึงถึง 6 องค์ประกอบคือ

1. ความเชื่อมั่นที่มีต่อองค์ประกอบของข้อมูล
2. ความน่าเชื่อถือของผู้เขียนหรือผู้สร้างเว็บ
3. การนำไปเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์กับเว็บอื่นๆ
4. เสถียรภาพของข้อมูลภายในเว็บ
5. ความเหมาะสมของรูปแบบที่ใช้
6. ความต้องการใช้ซอฟต์แวร์, ฮาร์ดแวร์ และมัลติมีเดียต่างๆ

ในส่วนแนวคิดการประเมินเว็บช่วยสอนของ Henke (1997, p. 39) เห็นว่า ควรยึดหลักการในการออกแบบหน้าจอสำหรับการสอนผ่านคอมพิวเตอร์ ที่ Trollip and Stephen (1995, p. 20) ให้แนวคิดในการประเมินเอาไว้ 5 ด้านคือ

1. การอ่านและการเห็นของหน้าจอภาพ
2. องค์ประกอบรวมของสื่อ
3. การใช้สัญลักษณ์
4. การเข้าถึงข้อมูล
5. ขอบเขตที่ต่างไปจากปกติ

ทั้งนี้ให้พิจารณาประเมินเว็บช่วยสอน โดยคำนึงถึงข้อผิดพลาด 10 ประการในการออกแบบเว็บของ Neilsen (1996, p. 54) เป็นองค์ประกอบในการประเมินด้วย ในขณะที่นักการศึกษาอีกกลุ่มหนึ่งที่มีมุมมองของการใช้เว็บเพื่อการศึกษาแต่ไม่ได้มองลงไปที่ใช้เว็บเพื่อการสอนโดยตรง นั่นคือกลุ่มของนักบรรณารักษ์และสารสนเทศศาสตร์ ที่เห็นว่าเว็บเป็นสื่อหรือเทคโนโลยีหนึ่ง ที่เข้ามาสนับสนุนการเรียนการสอนเป็นแหล่งข้อมูลขนาดใหญ่ที่เชื่อมโยงถึงกันมุมมองในการประเมินเว็บของกลุ่มนี้จึงมีแนวคิดการประเมินที่แตกต่างออกไป โดยการประเมินเว็บของ Alexander and Tate (1998, p. 37) เป็นการปรับเปลี่ยนเกณฑ์การประเมินสิ่งพิมพ์ปกติมาประเมินเว็บสอดคล้องกับแนวคิดของ Beck. (1998, p. 29) และได้มีการสรุปแนวคิดโดย Kapoun. (1998, p. 24) ออกมาเป็นเกณฑ์การประเมิน 5 ประการ คือ

1. ความถูกต้องของเนื้อหาเว็บ เนื่องจากมีผู้ที่นำเสนอข้อมูลอยู่ในเว็บเป็นจำนวนมาก การประเมินจำเป็นต้องคำนึงถึงความถูกต้องของเนื้อหาเป็นสำคัญ

2. ความน่าเชื่อถือของเว็บ เป็นการยากที่จะพิจารณาว่าควรเชื่อเนื้อหาได้ในระดับใด จำเป็นต้องพิจารณาผู้เขียนเว็บซึ่งเป็นสิ่งที่จะต้องประเมินว่ามีการแจ้งชื่อ สถาบันสถานที่ติดต่อหรือไม่ เพราะเป็นการแสดงความรับผิดชอบและสร้างความน่าเชื่อถือ

3. ความมุ่งหมายของเว็บ เว็บจะต้องมีเป้าหมายและวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน ตั้งแต่เริ่มต้นนำเสนอ โดยให้รายละเอียดและข้อมูลที่ของบุคคลหรือกลุ่มที่จัดทำ

4. ความทันสมัย เป็นการบ่งบอกวันเวลาที่เริ่มนำเสนอ พื้นที่ของเว็บ การปรับปรุงและข้อมูลล่าสุดเมื่อใด เป็นการบ่งชี้ถึงคุณภาพของข่าวสารข้อมูลในแง่ทันต่อสถานการณ์

5. ความครอบคลุม เว็บมีความแตกต่างจากสิ่งพิมพ์ในด้านของความครอบคลุมซึ่งจำเป็นที่เว็บจะต้องกระทำให้สมบูรณ์ทั้งการเชื่อมโยงเนื้อหา การใช้ภาพ ข้อความ ข้อมูลการออกแบบ หน้าจอภาพ การเข้าถึงข้อมูลหรือการค้นหา ล้วนเป็นองค์ประกอบที่เว็บดำเนินการให้ครอบคลุมการประเมินเว็บช่วยสอน

จากที่ผ่านมาข้างต้นจะเป็นการประเมินคุณลักษณะโดยทั่วไปของเว็บ ซึ่งชี้ให้เห็นถึงองค์ประกอบต่างๆ ที่ควรจะต้องพิจารณา เพื่อให้การออกแบบเว็บมีคุณภาพและประสิทธิภาพไม่ว่าจะนำเว็บไปดำเนินการในด้านใด สำหรับการประเมินเว็บช่วยสอนจะมีลักษณะที่แตกต่างอยู่บ้างแต่ก็อยู่บนพื้นฐานความต้องการให้เว็บช่วยสอนมีคุณภาพ และประสิทธิภาพต่อการเรียนการสอนสำหรับการประเมินในแง่ของการจัดการเรียนการสอนบนเว็บ ซึ่งจัดว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนทางไกลวิธีในการประเมินผลสามารถทำได้ทั้งผู้สอนประเมินผู้เรียนหรือให้ผู้เรียนประเมินผู้สอน ซึ่งองค์ประกอบที่ใช้เป็นมาตรฐานจะเป็นคุณภาพของการเรียนการสอน วิธีประเมินผลที่ใช้กันอยู่ในการประเมินผลมีหลายวิธีการ แต่ถ้าจะประเมินผลการใช้เว็บช่วยสอน ก็ต้องพิจารณาวิธีการที่เหมาะสมและทันกับเทคโนโลยีที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะกับเว็บซึ่งเป็นการศึกษาทางไกลวิธีหนึ่ง

การประเมินเว็บไซต์สำหรับผู้ใช้ออกแบบต้องคำนึงถึง จะต้องอยู่บนฐานที่ว่าผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง โดยนึกถึงเสมอว่า เว็บไซต์ควรเน้นให้ผู้ใช้สามารถเข้าใช้ได้สะดวก ไม่ประสบปัญหาติดขัดใดๆ การประเมินเว็บไซต์ Soward (1997) มีหลักการใหญ่ที่ต้องประเมินคือ

1. การประเมินวัตถุประสงค์ (Purpose) เว็บไซต์ที่ดีต้องมีวัตถุประสงค์ว่าเพื่ออะไร เพื่อใคร กลุ่มเป้าหมายคือใคร
2. การประเมินลักษณะ (Identification) เว็บไซต์ควรจะทราบได้ทันทีเมื่อเปิดเข้าไปว่าเกี่ยวข้องกับเรื่องใด ซึ่งหน้าแรกที่ทำหน้าที่อภิปราย (Title) เป็นสิ่งจำเป็นในการบอกลักษณะของเว็บ
3. การประเมินภารกิจ (Authority) ในหน้าแรกของเว็บ บอกขนาดขององค์กรและควรบอกชื่อผู้ออกแบบ แสดงที่อยู่และเส้นทางภายในเว็บ

4. การประเมินโครงการและการออกแบบ (Lay out and Design) ผู้ออกแบบควร จะประยุกต์แนวคิด ตามมุมมองของผู้ใช้ ความซับซ้อน เวลา รูปแบบที่เป็นที่ต้องการ

5. การประเมินการเชื่อมโยง (Links) การเชื่อมโยงเป็นหัวใจของเว็บไซต์ เป็นสิ่งที่ จำเป็นและมีผลต่อการใช้ การเพิ่มจำนวนเชื่อมโยงโดยไม่จำเป็นไม่เป็นประโยชน์กับผู้ใช้ ควรใช้ เครื่องมือในการสืบค้นแทนการเชื่อมโยง

6. การประเมินเนื้อหา (Content) เนื้อหาที่เป็นข้อความ ภาพ หรือเสียง เนื้อหา ต้องเหมาะสมกับเว็บ และให้ความสำคัญกับองค์ประกอบทุกส่วนเท่าเทียมกัน

#### 2.4.15 บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

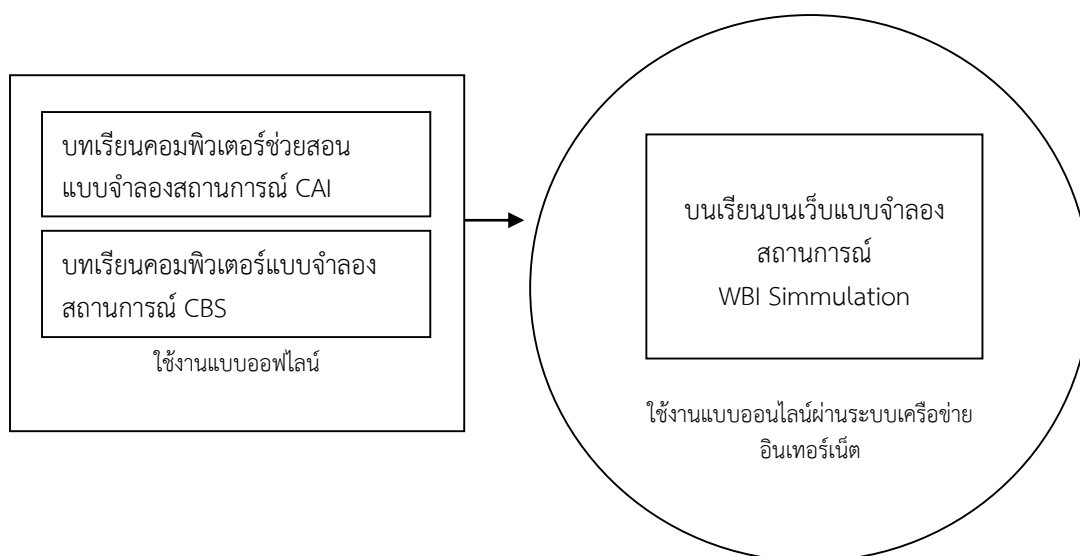
บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ มีลักษณะการนำเสนอด้วยบทเรียน เช่นเดียวกับ WBI/WBT ซึ่งเป็นบทเรียนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ ดังนั้น จึงมีความแตกต่างกับบทเรียน CAI/CBT ในด้านช่องทางการใช้บทเรียน หรือระบบการ นำเสนอบทเรียน (Delivery System) ในส่วนของการใช้งาน ได้แก่ส่วนของระบบการติดต่อกับผู้ใช้ (User Interfacing System) ระบบการสืบห้องข้อมูล (Navigation System) และระบบการจัดการ บทเรียน (Computer Managed System) จะเหมือนกัน ทั้ง CAI WBI สอดคล้องกับ มนต์ชัย เทียนทอง (2545, น. 234) ได้กล่าวถึงบทเรียน WBI/WBT ว่า เป็นการนำเสนอผ่านเว็บเบราว์เซอร์ เช่น Netscape Navigator หรือ Internet Explorer ซึ่งใช้หลักการนำเสนอแบบไฮเปอร์เท็กซ์ (Hypertext) ที่ประกอบด้วยข้อมูลเป็นเฟรมๆ โดยแบ่งออกเป็นเฟรมหลักหรือเรียกว่า โหนดหลัก (Main Node) และโหนดย่อย (Sub Node) รวมทั้งยังมีการเชื่อมโยงแต่ละโหนดซึ่งกันและกัน ที่ เรียกว่า ไฮเปอร์ลิงก์ (Hyperlink) สำหรับส่วนที่ไม่แตกต่างกันระหว่างบทเรียน CAI/CBT กับบทเรียน WBI/WBT ก็คือ หลักการนำเสนอองค์ความรู้ที่ยึดหลักการและประสบการณ์การเรียนรู้เช่นเดียวกัน ทุกประการเนื่องจากเป้าหมายของบทเรียนทั้ง 2 ประเภท ก็เพื่อเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียน เพื่อเป็นการสรุปให้เห็นภาพชัดเจน ผู้วิจัยจึงทำตารางสรุปข้อแตกต่างระหว่างบทเรียน CAI/CBT กับ บทเรียน WBI/WBT ดังตารางต่อไปนี้

## ตารางที่ 2.7

### ข้อแตกต่างระหว่างบทเรียน CAI/CBT กับบทเรียน WBI/WBT

การเรียนการสอนด้วยบทเรียน CAI/CBT	การเรียนการสอนด้วยบทเรียน WBI/WBT
1. เป็นการใช้งานในลักษณะโดยลำพัง	1. เป็นการใช้งานในลักษณะเครือข่าย
2. สนับสนุนการเรียนการสอนแบบ Asynchronous เพียงอย่างเดียว	2. สนับสนุนการเรียนการสอนทั้งแบบ synchronous และ Asynchronous
3. ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือได้ (Collaborative Learning)	3. สนับสนุนการเรียนการสอนแบบร่วมมืออย่างสมบูรณ์
4. จัดให้มีระบบพี่เลี้ยง (Mentoring) ในการเรียนการสอนได้ยาก	4. สามารถจัดให้มีระบบพี่เลี้ยง เพื่อช่วยผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอน
5. สามารถเข้าถึงบทเรียนได้เป็นบางส่วนเท่านั้น	5. สามารถเข้าถึงบทเรียนได้ทุก ๆ ส่วน
6. ไม่สนับสนุนให้เกิดเครือข่ายหรือสังคมแห่งการเรียนรู้เท่าที่ควร	6. เปิดโอกาสให้เกิดเครือข่ายหรือสังคมแห่งการเรียนรู้ได้ง่ายและกว้างไกลกว่า
	7. สามารถใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นแหล่งสนับสนุนการเรียนรู้ได้รวดเร็ว รวมทั้งมีประสิทธิภาพ

จากตารางสรุปได้ว่า บทเรียนบนเว็บและบทเรียน CAI มีความแตกต่างกัน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีลักษณะการใช้งานที่เน้นแบบลำพัง ไม่เน้นการเรียนแบบร่วมมือ ส่วนบทเรียนบนเว็บจะมีการผนวกเอาเทคโนโลยีเครือข่ายเข้ามามีส่วนร่วมช่วยในการสื่อสาร เพื่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันระหว่างครู ผู้เรียน และผู้เรียนกับผู้เรียน ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการพัฒนาบทเรียนให้อยู่ในลักษณะบทเรียนบนเว็บ เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนมีปฏิสัมพันธ์และความร่วมมือกันมากขึ้น สามารถใช้เครื่องมือสื่อสารในเวลาเดียวกันและต่างเวลากันได้ ดังภาพที่ 2.6

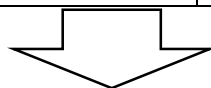


ภาพที่ 2.6 CAI / CBS and WBI Simulation

เปรียบเทียบการเรียนการสอนแบบจำลองสถานการณ์ คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์และ การเป็น บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

รูปแบบ	การเรียนการสอนแบบจำลองสถานการณ์	คอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์
ความหมาย	การสร้างสถานการณ์การเรียนการสอนในชั้นเรียนขึ้นมาให้ใกล้เคียงกับสภาพความจริงที่ผู้เรียนอาจประสบในภายหลัง การเรียนด้วยแบบจำลองสถานการณ์นี้ จะช่วยให้เกิดการถ่ายโยงความรู้ที่ดีและได้มากที่สุด ผู้เรียนจะได้คิดแก้ปัญหาจากการจำลองสถานการณ์นำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง เหตุการณ์หรือเลียนแบบสภาพการณ์โดยให้มีความคล้ายคลึงกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจริงทำให้บทเรียนมีความเป็นรูปธรรมมากขึ้น เข้าใจง่ายแล้วผู้เรียนจะได้เผชิญกับสภาพการณ์ด้วยตนเอง โดยการปฏิบัติ แสดง มีส่วนร่วมในการคิดและช่วยตัดสินใจและแก้ปัญหาจากสถานการณ์นั้น	สื่อการเรียนการสอนทางคอมพิวเตอร์รูปแบบหนึ่งที่มีจำลองสถานการณ์หรือเหตุการณ์จริงซึ่งจำลองความเป็นจริงโดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษาผ่านคอมพิวเตอร์ ใช้ความสามารถของคอมพิวเตอร์ในการนำเสนอบทเรียนในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (FEEDBACK) สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียน ประเมิน และตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ โดยมีเหตุการณ์สมมุติต่างๆ อยู่ในสื่อบทเรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็นภาพจำลองของเหตุการณ์เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่าย

ขั้นตอนการ สอน / องค์ประกอบ ของบทเรียน	1) ขั้นตอนเตรียมการสอน ประกอบด้วยกำหนด จุดประสงค์ กำหนดการจำลองสถานการณ์ กำหนดโครงสร้างการจำลองสถานการณ์ กำหนดสื่อการสอนวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ	1. บทนำ (Introductory Section)
แบบจำลอง สถานการณ์	2) ขั้นตอนดำเนินการสอน ผู้สอนเสนอการจำลอง สถานการณ์ ผู้เรียนศึกษาปัญหาและ แนวทางที่จะแก้ปัญหา ผู้เรียนเสนอผลงาน แนวทางที่จะแก้ปัญหา	2. นำเสนอสถานการณ์ (Present Scenario) 3. การกระทำที่ต้องการ (Action Required) 4. การกระทำของผู้เรียน (Student Act)
	3) ขั้นตอนอภิปรายและสรุป	5. การปรับระบบ (System Updates) 6. จบบทเรียน (Closing)



บทเรียนบนเว็บ
การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Based Instruction) เป็นการจัดการศึกษาโดยใช้เว็บเป็นฐาน ที่นำเสนอข้อมูลในลักษณะสื่อหลายมิติโดยผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีกับการออกแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความเชื่อมโยงบนเครือข่าย เป็นบทเรียนที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่สามารถเรียนได้ทุกสถานที่ทุกเวลาโดยมีลักษณะที่ผู้สอนและผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันโดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันและกันทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขต ไม่จำกัดด้วยระยะทาง สถานที่ และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน



บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์
เป็นบทเรียนที่มีการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บในลักษณะการจำลองสถานการณ์หรือเหตุการณ์จริง โดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษาโดยใช้เว็บเป็นฐานนำเสนอข้อมูลในลักษณะสื่อหลายมิติ ผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีกับการออกแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เชื่อมโยงบนเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกสถานที่ทุกเวลา ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและตัวบทเรียนโดยมีเหตุการณ์สมมุติหรือการจำลองเหตุการณ์ต่างๆ อยู่ในสื่อ บทเรียน เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่าย โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันและกันทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขต ไม่จำกัดด้วยระยะทาง สถานที่ และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน

ขั้นตอนการสอน	ส่วนประกอบของบทเรียน
1) <sup>ขั้น</sup> ขั้นเตรียมการสอน ประกอบด้วยกำหนดจุดประสงค์ กำหนดการจำลองสถานการณ์ กำหนดโครงสร้างการจำลองสถานการณ์ กำหนดสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์ต่างๆ	1. บทนำ (Introductory Section)
2) <sup>ขั้น</sup> ขั้นดำเนินการสอน ผู้สอนเสนอการจำลองสถานการณ์ ผู้เรียนศึกษาปัญหาและแนวทางที่จะแก้ปัญหา ผู้เรียนเสนอผลงานแนวทางที่จะแก้ปัญหา	2. นำเสนอสถานการณ์ (Present Scenario) 3. การกระทำที่ต้องการ (Action Required) 4. การกระทำของผู้เรียน (Student Act)
3) <sup>ขั้น</sup> ขั้นอภิปรายและสรุป	5. การปรับระบบ (System Updates) 6. จบบทเรียน (Closing)

ภาพที่ 2.7 เปรียบเทียบการเรียนการสอนแบบจำลองสถานการณ์ CBS และ WBI Simulation

สรุป ดังนั้น บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ จึงเป็นการผสมผสานแนวคิด รูปแบบการเรียนแบบจำลองสถานการณ์ คอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์และบทเรียนบนเว็บเข้าด้วยกัน จึงสรุปได้ว่า บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์เป็นการจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บในลักษณะการจำลองสถานการณ์หรือเหตุการณ์จริง โดยตัดรายละเอียดต่างๆ หรือนำกิจกรรมที่ใกล้เคียงกับความเป็นจริงมาให้ผู้เรียนได้ศึกษาโดยใช้เว็บเป็นฐานนำเสนอข้อมูลในลักษณะสื่อหลายมิติ ผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีกับการออกแบบการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตสนับสนุนและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้เชื่อมโยงบนเครือข่ายที่สามารถเรียนได้ทุกสถานที่ทุกเวลา ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนและตัวบทเรียนโดยมีเหตุการณ์สมมติหรือการจำลองเหตุการณ์ต่างๆ อยู่ในสื่อ บทเรียน เพื่อการฝึกทักษะและการเรียนรู้ได้โดยไม่ต้องเสี่ยงภัยหรือเสียค่าใช้จ่าย โดยผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ที่เชื่อมโยงกันและกันทำให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยสิ่งแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ในมิติที่ไม่มีขอบเขต ไม่จำกัดด้วยระยะทาง สถานที่ และเวลาที่แตกต่างกันของผู้เรียน โดยบทเรียนจะมีองค์ประกอบ 6 ส่วน คือ 1) บทนำ 2) นำเสนอสถานการณ์ 3) การกระทำที่ต้องการ 4) การกระทำของผู้เรียน 5) การปรับระบบ 6) จบบทเรียน

## 2.5 การประเมินบทเรียนบนเว็บ

### 2.5.1 ประสิทธิภาพบทเรียน

ประสิทธิภาพบทเรียน หมายถึง ความสามารถของบทเรียนในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวังประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการ ปฏิสัมพันธ์ กับเปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบ

บทเรียน แสดงค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น  $E_1/E_2 = 80/80$ ,  $E_1/E_2 = 85/85$ ,  $E_1/E_2 = 90/90$  เป็นต้น โดยตัวแรก คือ เปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบฝึกหัดถูกต้องถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และตัวเลขตัวหลัง คือเปอร์เซ็นต์ของผู้ทำแบบทดสอบถูกต้อง โดยถือเป็นประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ และประสิทธิภาพของผลลัพธ์

ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพส่วนที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียนหรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น  $E_1/E_2 = 80/80$  เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ เช่น เกณฑ์  $E_1/E_2 = 80/80$  มีความหมายดังนี้

1. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ ส่วน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียน (Posttest) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ใช้สูตร ดังนี้ (ไชยยศ เรืองสุวรรณ. 2552 น. 172)

$$E_1 = \frac{\sum x}{N} \times 100 \quad (2-1)$$

$E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum x$  แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรือของแบบทดสอบย่อย  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดทุกชุดรวมกัน  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum F}{N} \times 100 \quad (2-2)$$

$E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด  
 $B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 $N$  แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด



2. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลขตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนี้ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

3. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลขตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียนโดยเทียบคะแนนที่ทำได้ ก่อนการเรียน

4. เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียน ร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลขตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80

กล่าวโดยสรุปว่า เกณฑ์ในการหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนการสอนจะนิยม ตั้งเป็นตัวเลข 3 ลักษณะ คือ 80/80 85/85 และ 90/90 ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับธรรมชาติของวิชาและเนื้อหาที่นำมาสร้างสื่ออื่นๆ ถ้าเป็นวิชาที่ค่อนข้างยากก็อาจจะตั้งเกณฑ์ไว้ 80/80 หรือ 85/85 สำหรับวิชาที่มีเนื้อหาที่ง่าย ก็อาจตั้งเกณฑ์ไว้ 90/90 เป็นต้น

## 2.5.2 การประเมินคุณภาพ

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2551, น. 149) กล่าวถึงการประเมินเพื่อหาคุณภาพของสื่อว่าเป็น การประเมินตามแนวทางการศึกษาที่เน้นประเมินในด้านเนื้อหา และแบบทดสอบ ด้านการออกแบบ อื่นๆ เช่น โครงสร้างภายใน ประเมินผลลัพธ์ ประเมินสิ่งต่างๆ ที่ประกอบเป็นโครงสร้างภายใน เช่น ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบเกี่ยวกับจอภาพ ความยากง่ายในการใช้งาน เป็นต้น ในการประเมินจะใช้แบบสอบถาม โดยส่วนใหญ่จะใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า สอบถามผู้ทดลองใช้สื่อ ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญในการพัฒนาโปรแกรม ผู้เชี่ยวชาญในด้านสื่อ ผู้สอน และผู้เรียนทุกๆ ไป ทั้งนี้การที่ผู้ประเมินเป็นกลุ่มใด ผู้ออกแบบจะต้องเลือกอย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับรายงานที่จะประเมิน รายละเอียดที่ผู้ออกแบบสามารถเลือกใช้ประเมินสื่อ มีดังนี้

2.5.2.1 ด้านเนื้อหา เนื้อหาถือเป็นส่วนที่สำคัญในการพัฒนาสื่อ เนื่องจากเนื้อหาเป็นส่วนที่จะให้ความรู้แก่ผู้เรียน ดังนั้นในการประเมินจะประเมินในประเด็นต่างๆ ดังนี้

1) ด้านความเหมาะสมของเนื้อหา หมายถึง การประเมินในด้านความเหมาะสมของเนื้อหากับผู้เรียน สื่อที่ดีควรมีลักษณะอย่างหนึ่งคือมีเนื้อหาที่ตรงกับระดับของผู้เรียน โดยมีการใช้ภาษาที่เหมาะสม มีการสอดแทรกการอธิบายด้วยภาพนิ่งหรือภาพเคลื่อนไหว

2) ด้านความถูกต้องของเนื้อหา ความถูกต้องของเนื้อหาเป็นประเด็นสำคัญที่จะต้องมีการตรวจสอบและประเมินเนื้อหาที่นำเสนอในสื่อจะต้องเป็นเนื้อหาที่ถูกต้องและครบถ้วน ไม่คลุมเครือ นอกจากนี้จะต้องใช้ภาษา คำสะกดหรือใช้ไวยากรณ์ได้อย่างถูกต้อง

3) คุณค่าของเนื้อหา หมายถึง เนื้อหาที่นำเสนอในสื่อมีคุณค่าเพียงไรต่อผู้เรียน เช่น เนื้อหาที่มุ่งแต่ความเพลิดเพลิน ความรุนแรง หรือเนื้อหาที่นำเสนอในแง่ของการเหยียดผิด เชื้อชาติ เป็นต้น ซึ่งเนื้อหาดังกล่าวถือเป็นเนื้อหาที่ไม่มีคุณค่าและไม่ก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนแต่อย่างใด โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าผู้เรียนเป็นเด็กเล็กผู้ออกแบบควรระมัดระวัง ดังนั้นในการประเมินคุณค่าของเนื้อหาจึงเป็นสิ่งสำคัญ

2.5.2.2 ด้านการออกแบบ หมายถึง การออกแบบลักษณะโครงสร้างของจอภาพที่นำเสนอการใช้สื่อและตัวอักษร การใช้สื่อประสม เป็นต้น

2.5.2.3 ด้านกิจกรรม ในการออกแบบสื่อส่วนหนึ่งที่จะต้องออกแบบควบคู่กันไป ได้แก่ กิจกรรมที่ให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์เพื่อให้มีส่วนร่วมหรือทำการสอบความรู้ผู้เรียน กิจกรรมที่ออกแบบในสื่อจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหาที่กำลังนำเสนอ และถ้าเป็นกิจกรรมที่เป็นการตอบคำถามหรือแบบทดสอบจะต้องเป็นแบบทดสอบที่ผ่านการหาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก หรือค่าความเชื่อมั่นมาก่อน และจะต้องเป็นคำถามที่ชัดเจน ตลอดจนสอดคล้องกับเนื้อหาที่จะนำเสนอ

### 2.5.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 2.5.3.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

Good (1973, p. 7, อ้างถึงใน ศิริขวัญ สมนึก. 2551 น. 77) ให้นิยามว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะอันเกิดจากการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ ที่ได้เรียนมาแล้วซึ่งได้จากผลการทดสอบของครูผู้สอนหรือผู้รับผิดชอบในการสอน หรือ ทั้งสองอย่างรวมกัน

ขวลิต ชุกคำแพง (2551, น. 91) ให้นิยามว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากคะแนนผลการเรียนรู้ที่วัดโดยใช้แบบทดสอบ

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2552, น. 16) ให้นิยามว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด

สมนึก ภัททิยธนี (2551, น. 128) ให้นิยามว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยซึ่งเป็นสมรรถภาพทางด้านสมองหรือปัญญาของบุคคลในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ แบ่งเป็น 6 ด้าน แต่ละด้านได้แบ่งเป็นพฤติกรรมย่อยๆ รวมทั้งหมด 21 พฤติกรรม เรียงตามลำดับขั้นตอนการเกิดพฤติกรรมจากขั้นต่ำสุดถึงขั้นสูงสุด ซึ่งเป็นผลสัมฤทธิ์ที่เกิดขึ้นในตัวผู้เรียน

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความสามารถในการเรียนรู้โดยการวัดพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย 6 ด้าน ของบลูม (Bloom) ได้แก่ ด้านความรู้ความจำด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการสังเคราะห์ และด้านการประเมินค่าที่วัดได้จากคะแนนในการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.5.3.2 องค์ประกอบที่มีอิทธิพลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ได้มีนักวิจัยทางการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาไว้ ดังนี้

Bloom (1976, p. 139) กล่าวว่า สิ่งที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีอยู่ 3 ตัวแปร คือ

1. พฤติกรรมด้านความรู้และความคิด (Cognitive Entry Behaviors) หมายถึง ความรู้ความสามารถและทักษะต่าง ๆ ของผู้เรียนที่มีมาก่อน
2. คุณลักษณะทางจิตใจ (Affective Entry Characterizations) หมายถึง แรงจูงใจที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ในสิ่งใหม่ ๆ ได้แก่ ความสนใจในวิชาที่เรียน เจตคติ เนื้อหา และสถาบันให้การยอมรับความสามารถของตนเอง เป็นต้น
3. คุณภาพการเรียนการสอน (Quality of Instruction) หมายถึง ประสิทธิภาพการเรียนการสอนที่นักเรียนได้รับ

วิภาพร มาพบสุข (2542, น. 323-327) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบที่มีความสัมพันธ์กับความสามารถในการเรียนรู้ของมนุษย์ โดยมนุษย์มีความสามารถแตกต่างกัน เนื่องจากปัจจัยมากมาย ประกอบด้วย

1. ผู้เรียน ได้แก่ ระบบประสาท วุฒิภาวะทางร่างกาย ทางอารมณ์และสังคมความพร้อม ประสบการณ์เดิม แรงจูงใจ ความบกพร่องทางกายบางประการ อารมณ์ อายุ เพศและสติปัญญา
2. บทเรียนหรือลักษณะของงาน ได้แก่ การวางเนื้อหาของบทเรียนการจัดความยากง่ายของบทเรียนที่เหมาะสมกับผู้เรียน
3. วิธีการเรียนการสอน ได้แก่ ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนการให้คำแนะนำเกี่ยวกับแหล่งความรู้เพิ่มเติม ผู้สอนมีวิธีการสอนที่สอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียนและการฝึกปฏิบัติภายหลังการสอน
4. ความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้
5. องค์ประกอบสำคัญจากสิ่งแวดล้อม ได้แก่ สิ่งแวดล้อมทางกายภาพ จิตวิทยา และวัฒนธรรมในสังคม

สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้แก่ ความรู้ของนักเรียน แรงจูงใจในการเรียน วิชาที่เรียน ประสบการณ์สอนของครู และสภาพแวดล้อม

2.5.3.3 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ดี จะต้องมีการเตรียมตัวและมีการวางแผนเพื่อให้แบบทดสอบดังกล่าวมีกลุ่มตัวอย่างของพฤติกรรมที่ต้องการวัดได้อย่างชัดจากการทดสอบแต่ละครั้ง ดังนี้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2552 น. 178-179) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็น 4 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของการสอบให้อยู่ในรูปของวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยระบุเป็นข้อๆ และให้วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมเหล่านั้น สอดคล้องกับเนื้อหาสาระทั้งหมดที่จะทำการทดสอบด้วย

ขั้นที่ 2 กำหนดโครงเรื่องของเนื้อหาสาระ ที่จะทำการทดสอบให้ครบถ้วน

ขั้นที่ 3 เตรียมตารางเฉพาะ หรือผังของแบบทดสอบ เพื่อแสดงถึงน้ำหนักของเนื้อหาวิชาแต่ละส่วน และพฤติกรรมต่างๆ ที่ต้องการทดสอบให้เด่นชัด สั้น กระชับ และมีความชัดเจน

ขั้นที่ 4 สร้างข้อกระทงทั้งหมดที่ต้องการจะทดสอบให้เป็นไปตามสัดส่วนของน้ำหนักที่ระบุไว้ในตารางเฉพาะ

สมนึก ภัททิยธนี (2551, น. 103-105) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาคำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 2 แบ่งเนื้อหาสาระทั้งหมด นำมาสร้างแบบทดสอบ

ขั้นที่ 3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่อง ความคิดรวบยอด จุดประสงค์การเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดเลือกตอบ

ขั้นที่ 5 กำหนดจำนวนข้อสอบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก (หรือ 5 ตัวเลือก) ที่เขียนทั้งหมดและต้องการใช้จริง (จำนวนที่เขียนข้อสอบเพื่อไว้ 20%-50%) แล้วทำการเขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับชื่อเรื่องและจุดประสงค์การเรียนรู้แต่ละข้อ ดังตัวอย่างตารางที่ 8

## ตารางที่ 2.8

จำนวนข้อสอบที่เขียนทั้งหมดและที่ต้องการ

ชื่อเรื่อง	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ทั้งหมด	ต้องการ
1. ....	1. ....		
	2. ....		
	รวม		

หมายเหตุ. ปรับปรุงจาก การวัดผลการศึกษา. (น.103-105) โดย สมนึก ภัททิยธนี, 2551, (พิมพ์ครั้งที่ 6). กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

จากขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยได้ศึกษาคำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์การเรียนรู้ แบ่งเนื้อหาสาระการเรียนรู้ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างชื่อเรื่อง ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วทำการเขียนข้อสอบให้สอดคล้องดัง ตารางที่ 8 ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

#### 2.5.3.4 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

ชนาธิป พรกุล (2554, น. 214) ให้นิยามว่า การวัดผล เป็นกระบวนการเก็บข้อมูลจากผู้เรียนในด้านต่างๆ ด้วยวิธีการที่เหมาะสมกับลักษณะของข้อมูลและใช้เครื่องมือเก็บข้อมูลที่เหมาะสม เวลาที่เหมาะสมในการวัด คือ วัดก่อนสอน วัดระหว่างสอน และวัดหลังสอน เพื่อนำข้อมูลไปใช้ตัดสินผู้เรียน

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2552, น. 5-6) ให้นิยามว่า การวัดผล กระบวนการที่พยายามค้นหาระดับที่แสดงถึงปริมาณของคุณลักษณะใดลักษณะหนึ่งในตัวบุคคล หรือสิ่งของหรือเหตุการณ์ที่วัดได้จากเครื่องมือวัดผลประเภทใดประเภทหนึ่งอย่างมีระบบ

สมนึก ภัททิยธนี (2551, น. 7) ให้นิยามว่า การวัดผล เป็นกระบวนการที่จะตรวจสอบคุณภาพของการเรียนการสอนว่าได้ช่วยให้นักเรียนบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่ ถ้าการวัดผลพบว่ายังไม่เป็นไปตามที่วางไว้ ก็ต้องตรวจสอบว่ากระบวนการใดในขั้นตอนใดที่ยังบกพร่องและจะปรับปรุงแก้ไขอย่างไร ซึ่งการวัดผลเป็นสิ่งที่จะต้องทำตลอดเวลาควบคู่ไปกับการเรียนการสอน 3 ตอน คือ

1. การวัดผลก่อนการเรียนการสอน การวัดผลในตอนนี้เพื่อประเมินผลว่านักเรียนแต่ละคนมีพฤติกรรมพื้นฐานอยู่ในระดับใด เพื่อเป็นแนวทางในการจัดสภาพการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับพื้นฐานของนักเรียน

2. การวัดผลระหว่างเรียนหรือการวัดผลย่อย ในขั้นนี้ผลที่ได้จากการวัดแต่ละหน่วยย่อย จะทำให้ทราบได้ว่า ควรจะซ่อมเสริมนักเรียนคนใดในเรื่องใดบ้าง เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ในหน่วยนั้นๆ ก่อนจะเรียนในหน่วยต่อไป

3. การวัดผลภายหลังสิ้นสุดการเรียนการสอนหรือการวัดผลรวม การวัดผลในขั้นนี้ กระทำหลังจากการเรียนการสอนจบแต่ละเนื้อหาสาระ หรือจบภาคเรียน เพื่อประเมินผลการเรียน โดยสรุปรวมทั้งหมด

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นกระบวนการหาปริมาณความสามารถเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ต้องการ จากการเรียนการสอน โดยใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสม วิธีการวัดที่เหมาะสม และเวลาที่เหมาะสม ผลจากการวัดจะออกมาเป็นจำนวน หรือสัญลักษณ์ หรือข้อมูลเพื่อใช้

เป็นข้อมูลในการปรับการเรียนการสอน และนักเรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนรู้ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการวัดพฤติกรรมการด้านพุทธิพิสัย 6 ด้าน ของบลูม (Bloom) ได้แก่ ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ด้านการสังเคราะห์ และด้านการประเมินค่า ที่วัดได้จากคะแนนในการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 เลือก โดยการประเมินก่อนเรียนและประเมินหลังเรียน

#### 2.5.3.5 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2552, น. 178) ให้นิยามว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถของผู้สอบด้านพุทธิพิสัย

ศิริชัย กาญจนวาสี (2544, น. 64) ให้นิยามว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมืออย่างหนึ่งออกแบบไว้สำหรับวัดความรู้ หรือทักษะที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน ในช่วงเวลาหนึ่ง

สมนึก ภัททิยธนี (2551, น. 73-97) ให้นิยามว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบวัดสมรรถภาพสมองต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับรู้ผ่านมาแล้ว ซึ่งแบ่งเป็น 2 ประเภท คือแบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือเขียนข้อสอบวัดผลที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างและมีหลายแบบ แต่นิยมใช้ 6 แบบดังนี้

1. ข้อสอบแบบอัตนัยหรือแบบความเรียง (Subjective or Essay Test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน
2. ข้อสอบแบบกาถูกผิด (True-False Test) ลักษณะทั่วไป ถือว่าเป็นข้อสอบแบบกาถูกผิด คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น
3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีความสมบูรณ์และถูกต้อง
4. ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบคล้ายกับแบบเติมคำ แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนคำถามแบบสมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเขียนคำตอบเอง คำตอบที่ต้องการจะเป็นคำตอบแบบสั้นๆ กะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่บรรยายแบบอัตนัยหรือความเรียง

5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไป เป็นข้อสอบเลือกตอบ ชนิดหนึ่ง โดยมีคำหรือข้อความที่แยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยีน) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไป ข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วยข้อสอบ 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) และตัวเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง โดยปรกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณา และให้นักเรียนหาตัวเลือกที่ถูกที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ดีจะเป็นคำตอบที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆ จะเห็นว่าตัวเลือกนั้นจะถูกหมดแต่มีความจริงน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนด้านพุทธิพิสัย แบ่งเป็น 2 ประเภท คือแบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน เป็นเครื่องมือหลักของการวัดผล ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

#### 2.5.4 ความพึงพอใจ

##### 2.5.4.1 ความหมายความพึงพอใจ

มีนักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศได้ให้ความหมายเกี่ยวกับความพึงพอใจในการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

อานนท์ กระบอโกทก (2543, น. 33) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึง ความรู้สึกหรือเจตคติที่ดีต่อการทำงานนั้น เช่น ความรู้สึกรัก ชอบ ภูมิใจ สุขใจ เต็มใจ และยินดี ผู้มีความพึงพอใจในการทำงานจะมีความเสียสละอุทิศแรงกายแรงใจ และสติปัญญาให้แก่งานอย่างแท้จริง

จุฑารัตน์ สุจินพรหม (2546, น. 61) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ว่าหมายถึง ความรู้สึกนึกคิดต่อการทำงานหรือการปฏิบัติงานนั้น ๆ

นงเยาว์ ศรีประคู้ (2546, น. 52) ได้สรุปความหมายของความพึงพอใจไว้ว่าความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานหรือการปฏิบัติกิจกรรมในเชิงบวก ดังนั้น ความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึง ความรู้สึกพอใจ ชอบใจ ในการร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน และต้องการดำเนินกิจกรรมนั้นๆ จนบรรลุผลสำเร็จสิ่งต่าง ๆ ในทางบวกและเป็นความรู้สึกที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ เมื่อเวลาหรือสถานการณ์เปลี่ยนไป ดังนั้นความพึงพอใจในการเรียนรู้จึงหมายถึงความรู้สึกพอใจที่มีต่อการได้ร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอนจนบรรลุผลหรือเป้าหมายในการเรียนรู้

Morse (1955, p. 27, อ้างถึงใน สังคม ไซยสงเมือง, 2547 น. 43) ได้ให้ความหมาย ความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจหมายถึงทุกสิ่งทุกอย่างที่สามารถถอดความเครียดของผู้ที่ทำงานให้ลดน้อยลง ถ้าเกิดความเครียดมากจะทำให้เกิดความไม่พอใจในการทำงาน และความเครียดนี้มีผลจากความต้องการของมนุษย์ เมื่อมนุษย์มีความต้องการมากจะเกิดปฏิกิริยาเรียกร้องหาวิธีตอบสนอง ความเครียดก็จะลดน้อยลง

Strauss and Sayles (1967, pp. 5-6, อ้างถึงใน สังคม ไซยสงเมือง, 2547 น. 43) ได้ให้ความเห็นว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกพอใจในงานที่ทำเต็มใจที่จะปฏิบัติงานนั้นให้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

Good (1973, p. 161, อ้างถึงใน สังคม ไซยสงเมือง, 2547 น. 43) ได้ให้ความหมาย ความพึงพอใจ ไว้ว่า หมายถึงสภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

จากความหมายของความพึงพอใจพอสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดหรือเจตคติของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก เช่น ความรู้สึกชอบรัก พอใจ เต็มใจ และยินดี ซึ่งเกิดจากการได้รับการตอบสนองความต้องการทั้งทางด้านวัตถุและด้านจิตใจเป็นความรู้สึกที่มีความสุข เมื่อดำเนินการปฏิบัติงานนั้น ๆ จนบรรลุผลสำเร็จ

#### 2.5.4.2 แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวกับความพึงพอใจ

Herzberg (1959, pp. 113-115, อ้างถึงใน สังคม ไซยสงเมือง, 2547 น. 45-46) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าทฤษฎีที่เป็นมูลเดิมที่ทำให้เกิดความพึงพอใจเรียกว่า The Motivation Hygiene Theory ทฤษฎีนี้ได้กล่าวถึงปัจจัยที่ทำให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน 2 ปัจจัย คือ

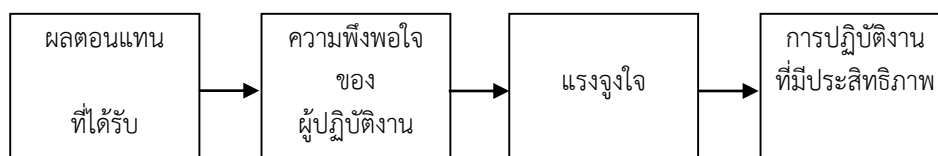
1) ปัจจัยกระตุ้น (Motivation Fact) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับการงาน ซึ่งมีผลก่อให้เกิดความพึงพอใจในการทำงาน

2) ปัจจัยค้ำจุน (Hygiene Factors) เป็นปัจจัยที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมในการทำงานและมีหน้าที่ให้บุคคลเกิดความพึงพอใจในการทำงาน ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอน ความพึงพอใจเป็นสิ่งสำคัญที่จะกระตุ้นให้ผู้ที่ทำงานที่ได้รับมอบหมาย หรือต้องการปฏิบัติให้บรรลุผลตามวัตถุประสงค์ ครูผู้สอนซึ่งในสภาพปัจจุบันเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวก หรือให้คำแนะนำปรึกษาถึงความพึงพอใจในการเรียนรู้

การทำให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้หรือการปฏิบัติงานมีแนวคิดพื้นฐานที่ต่างกัน 2 ลักษณะ คือ



1) ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงาน การตอบสนองความต้องการ ผู้ปฏิบัติงานจนเกิดความพึงพอใจ จะทำให้เกิดแรงจูงใจในการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานที่สูงกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการตอบสนอง ทศนะตามแนวคิดดังกล่าว สามารถแสดงดังภาพที่ 8 (สมยศ นาวิการ, 2525 น. 155)



**ภาพที่ 2.8** ความพึงพอใจนำไปสู่การปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพ. ปรับปรุงจาก *การบริหารตามสถานการณ์*.(น. 155), โดย สมยศ นาวิการ, (2525), กรุงเทพฯ : บรรณกิจ.

จากแนวคิดดังกล่าว ครูผู้สอนที่ต้องการให้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบรรลุผลสำเร็จ จึงต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศ และสถานการณ์รวมทั้งสื่อ อุปกรณ์การเรียนการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียนการสอน เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียนให้มีแรงจูงใจในการทำกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ของหลักสูตร

2) ผลการปฏิบัติงานนำไปสู่ความพึงพอใจ ความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจ และผลการปฏิบัติงานจะถูกเชื่อมโยงด้วยปัจจัยอื่นๆ ผลการปฏิบัติที่ดีจะนำไปสู่ผลตอบแทนที่เหมาะสมซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การตอบสนองความพึงพอใจ ผลการปฏิบัติงานย่อมได้รับการตอบสนองในรูปของรางวัลหรือผลตอบแทนโดยผ่านการรับรู้เกี่ยวกับความยุติธรรมของผลการตอบแทน ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ปริมาณของผลตอบแทนที่ผู้ปฏิบัติงานได้รับ นั่นคือ ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานจะถูกกำหนดโดยความแตกต่างระหว่างผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง และการรับรู้เรื่องเกี่ยวกับความยุติธรรมของผลตอบแทนที่รับรู้แล้วความพึงพอใจจึงเกิดขึ้น (สมยศ นาวิการ, 2525, น. 119)

จากแนวคิดพื้นฐานดังกล่าว เมื่อนำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ผลตอบแทนภายในหรือรางวัลภายในเป็นผลด้านความรู้สึกของผู้เรียนที่เกิดขึ้นแก่ตัวผู้เรียนเองเช่น ความรู้สึกต่อความสำเร็จที่เกิดขึ้นเมื่อสามารถเอาชนะความยุ่งยากต่างๆ และสามารถดำเนินงานภายใต้ความยุ่งยากทั้งหลายได้สำเร็จ ทำให้เกิดความภาคภูมิใจ ความเชื่อมั่น ตลอดจนได้รับการยกย่องจากบุคคลอื่นส่วนผลตอบแทนภายนอก เป็นรางวัลที่ผู้อื่นจัดทำให้มากกว่าที่ตนเองให้ตนเอง เช่น การได้รับคำยกย่องชมเชยจากครูผู้สอน พ่อแม่ ผู้ปกครอง หรือแม้แต่การได้รับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระดับที่น่าพอใจ

Scott and Michael (1970, pp. 124, อ้างถึงใน นงเยาว์ ศรีประดู่, 2546 น. 54) ได้เสนอแนวคิดในเรื่องแรงจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้เกิดผลเชิงปฏิบัติ ลักษณะ ดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว งานนั้นจะมีความหมายสำหรับผู้ทำ
2. งานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงาน และการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
3. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงาน จะต้องมียุทธศาสตร์ ดังนี้
  - 3.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
  - 3.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
  - 3.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

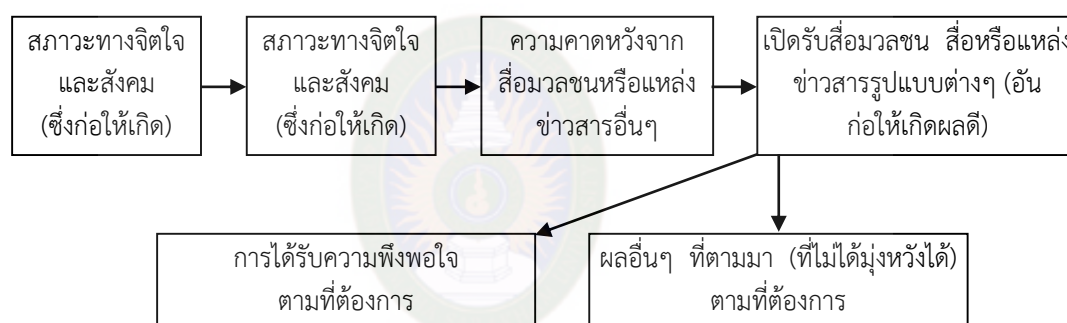
Maslow (1970, p. 124, อ้างถึงใน สังคม ไซยสงเมือง, 2547 น. 44) ได้เสนอความคิดในเรื่องการจูงใจให้เกิดความพึงพอใจต่อการทำงานที่จะให้ผลในเชิงปฏิบัติมีลักษณะดังนี้

1. งานควรมีส่วนสัมพันธ์กับความปรารถนาส่วนตัว และมีความหมายสำหรับผู้ทำงานนั้นต้องมีการวางแผนและวัดความสำเร็จได้ โดยใช้ระบบการทำงาน และการควบคุมที่มีประสิทธิภาพ
2. เพื่อให้ได้ผลในการสร้างสิ่งจูงใจภายในเป้าหมายของงานจะต้องมีลักษณะ ดังนี้
  - 2.1 คนทำงานมีส่วนในการตั้งเป้าหมาย
  - 2.2 ผู้ปฏิบัติได้รับทราบผลสำเร็จในการทำงานโดยตรง
  - 2.3 งานนั้นสามารถทำให้สำเร็จได้

เมื่อนำแนวคิดนี้มาประยุกต์ใช้กับการจัดกิจกรรมเรียนการสอน นักเรียนมีส่วนเลือกเรียนตามความสนใจ และมีโอกาสร่วมกันตั้งจุดประสงค์หรือความมุ่งหมายในการทำกิจกรรมได้ เลือกวิธีแสวงหาความรู้ด้วยวิธีที่ผู้เรียนถนัดและสามารถค้นหาคำตอบได้

Katz, Blumler and Gurevitch (1974, p. 31, อ้างถึงใน ฐิติพร อับดุล, 2553, น. 10) ได้ทำการศึกษาเรื่องความต้องการรับข่าวสารในการสื่อสารมีทฤษฎีสำคัญคือ ทฤษฎีการใช้ประโยชน์ และความพึงพอใจ (The Use and Gratification Theory) ซึ่งจะเน้นและให้ความสำคัญกับผู้รับสารในฐานะที่เป็นผู้เลือกใช้สื่อประเภท ต่างๆ และเลือกรับเนื้อหาของข่าวสารเพื่อสนองความต้องการของตนเอง เป็นการศึกษาผู้รับสารเกี่ยวกับสภาวะทางสังคมและจิตใจ ซึ่งให้เกิดความต้องการจำเป็นของบุคคลและมีความคาดหวังจากสื่อมวลชนหรือแหล่งข่าวสารอื่น ๆ แลวนำไปสู่การเป

ดรับสื่อมวลชนในรูปแบบต่างๆ กันอันก่อให้เกิดผลคือการได้รับความพึงพอใจตามที่ต้องการและผลอื่นๆ ที่ตามมาซึ่งอาจจะไม่ใช่ผลที่ตั้งเจตนาไว้ก็ได้ Katz et al.(1974) ระบุไว้ว่าทฤษฎีการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจจากสื่อ เป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับผู้บริโภค (Consumer) หรือผู้รับสาร (Reciver) โดยผู้รับสารจะอยู่ในฐานะเป็นผู้กระทำการเลือกใช้สื่อ (Active Selector of Media Communication) ซึ่งนับได้ว่า เป็นมุมมองที่แตกต่างไปจากทฤษฎีเดิมที่ไม่ให้ความสำคัญกับผู้รับสาร เพราะแต่เดิมผู้รับสารถูกมองว่าเป็นผู้ถูกกระทำ ดังนั้น สมมุติฐานของทฤษฎีการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจในการสื่อสาร ผู้ส่งสารจึงไม่อาจคาดหมายความสัมพันธ์ระหว่างข่าวสารกับประสิทธิผลของการสื่อสาร เพราะท่ามกลางความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสอง มีปัจจัยด้านการใช้สื่อของผู้รับสารเข้ามาเป็นตัวแปรแทรกซ้อนของกระบวนการสื่อสาร Katz et al.(1974) ได้ทำการศึกษาและอธิบายเรื่องการใช้ประโยชน์และการได้รับความพึงพอใจจากสื่อ ดังภาพที่ 9



ภาพที่ 2.9 แบบจำลองการสื่อสารการใช้ประโยชน์และความพึงพอใจ ปรับปรุงจาก การศึกษาการใช้ประโยชน์จากการรับชมรายการของสมาชิกเคเบิลทีวีท้องถิ่นเขตอำเภอศรีราชาจังหวัดชลบุรี, (น.10) โดย จิตติพร อับดุล, 2553, ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.

ทั้งนี้ ปัจจัยที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับผู้รับสารซึ่งแคช และคณะให้ความสนใจ คือ

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

สองปัจจัยนำไปสู่พฤติกรรม的开รับของผู้รับของผู้รับสารที่แตกต่างกัน อันเป็นผลมาจากความพึงพอใจที่แตกต่างกัน และเนื่องจากทฤษฎีให้ความสนใจกับบทบาทของผู้รับสารว่าเป็นผู้เลือกใช้สื่อ ได้มีการศึกษาถึงปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้รับสาร (เช่น รายได้ การศึกษา) โดยทั้งสองปัจจัยนี้ ได้รับพิจารณาว่า นำมาซึ่งเวลาว่างในการเปิดรับสื่อ (Free Time of Media Use)

ขณะเดียวกันสภาวะทางสังคม และจิตใจที่ต่างกัน ก่อให้มนุษย์มีความต้องการแตกต่างกันไป ความต้องการที่แตกต่างกันนี้ทำให้แต่ละคนคาดคะเนสื่อแต่ละประเภทเพื่อสนองตอบความพึงพอใจได้แตกต่างกันไปด้วย

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจในการเรียน และผลการเรียนจะมีความสัมพันธ์กันในทางบวก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ กิจกรรมที่ผู้เรียนได้ปฏิบัตินั้น ทำให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการด้านร่างกายและจิตใจ ซึ่งเป็นส่วนที่จะทำให้เกิดความสมบูรณ์ของชีวิตมากน้อยเพียงใด นั่นคือ สิ่งที่ครูผู้สอนจะคำนึงถึงองค์ประกอบต่างๆ ในการเสริมสร้างความพึงพอใจในการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ครูผู้สอนต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยต้องคำนึงถึงการจัดบรรยากาศและสถานการณ์ รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ที่อำนวยความสะดวกการเรียนรู้เพื่อตอบสนองความพึงพอใจของผู้เรียน ให้มีแรงจูงใจในการปฏิบัติกิจกรรมจนบรรลุตามวัตถุประสงค์ในการวัดความพึงพอใจจะวัดองค์ประกอบ ดังนี้ ด้านสาระการเรียนรู้ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านสื่อการเรียนการสอน ด้านการวัดและประเมินผล

## 2.6 ระบบการจัดการเรียนรู้ (Learning Management System)

### 2.6.1 ความหมายของระบบการจัดการเรียนรู้

ความหมายของระบบการจัดการเรียนรู้นั้น ได้มีนักวิชาการกล่าวไว้ดังนี้

ประกอบ คุปรัตน์ (2546) ได้ให้ความหมายของ LMS ว่าเป็นระบบจัดการการเรียนการสอนออนไลน์หรือ E-learning และ/หรือ เป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยในระบบจัดการห้องเรียนเสมือนจริง ทำให้ สถานศึกษาหรือแหล่งจัดการเรียนการสอนสามารถให้ผู้เรียนได้มี Login และ Password เพื่อมี สิทธิเข้าเรียน รวมทั้ง การให้ผู้เรียนจัดการเลือกสรรรายวิชาที่จะเรียน บันทึกเวลาและข้อมูล การเข้า เรียน และการรายงานผลการเรียนให้กับระบบการศึกษาหรือการฝึกอบรมนั้นๆ

กิตติพงษ์ พุ่มพวง (2547) ได้ให้ความหมายของ LMS ว่าเป็นระบบการจัดการเรียนผ่านเครือข่ายมีเครื่องมือและ ส่วนประกอบที่สำคัญ สำหรับผู้สอน ผู้เรียนและผู้ดูแลระบบ ได้แก่ ระบบการจัดการรายวิชา ระบบ การจัดการสร้างเนื้อหา ระบบบริหารจัดการผู้เรียน ระบบการจัดการข้อมูล และ/หรือ บทเรียน รวมทั้ง ระบบเครื่องมือช่วยจัดการสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ และจัดกระบวนการเรียนรู้ ได้แก่ การสื่อสาร Chat, E-Mail, Web Board การเข้าใช้ การเก็บข้อมูลและการรายงานผล เป็นต้น

ชัยรัตน์ ไชยพจน์ พานิช (2546) ได้ให้ความหมายของ LMS ว่าเป็นซอฟต์แวร์สำหรับการบริหารจัดการ รายวิชาที่รวบรวม เครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งานในการจัดการเรียนการสอนออนไลน์ โดยมี จุดประสงค์เพื่อช่วยสนับสนุนผู้ใช้งาน 4 กลุ่ม คือ ผู้เรียน

(Student) ผู้สอน (Instructor) เจ้าหน้าที่ทะเบียน (Registration) และผู้ดูแลระบบ (Administrator) ซึ่งเครื่องมือและระดับของสิทธิในการเข้าใช้ที่จัดหาไว้ให้จะมีความแตกต่างกันไปตามแต่การใช้งานของแต่ละกลุ่ม

ปีทมากรณ์ พิมพ์ทานาม (2546) ได้ให้ความหมายของ LMS ว่า เป็นระบบที่พัฒนาขึ้นสำหรับกิจกรรมในการเรียนการสอน การประเมินผล การทดสอบ การมีบอร์ดแสดงความคิดเห็นในแต่ละรายวิชา รวมทั้ง ระบบการติดตามผล การเรียน และอื่นๆ

ศุภชัย สุชนะนรินทร์ และกรรณก วงศ์พานิช (2546) ได้ให้ความหมายของ LMS ว่า เป็นคอมพิวเตอร์โปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อบันทึก และจัดข้อมูลการเรียนการสอน โดยโปรแกรมจะทำหน้าที่ตรวจสอบการเข้ามาใช้บทเรียน และออกจากบทเรียนของผู้เรียน ตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนในแต่ละบท รวมทั้งการเก็บรวบรวมและวิเคราะห์คะแนนสอบของผู้เรียนแต่ละคน

สรุป ระบบจัดการเรียนรู้ (Learning Management System) เป็นระบบจัดการการเรียนการสอนออนไลน์ภายในระบบประกอบด้วยซอฟต์แวร์บริหารจัดการรายวิชา และ/หรือ เป็นระบบที่รวบรวม เครื่องมือซึ่งออกแบบไว้เพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้ใช้งาน 4 กลุ่ม คือ ผู้เรียน (Student) ผู้สอน (Instructor) เจ้าหน้าที่ทะเบียน (Registration) และผู้ดูแลระบบ (Administrator) ซอฟต์แวร์นี้ พัฒนาขึ้นเพื่อกิจกรรมในการเรียนการสอน การประเมินผล การทดสอบ การติดตามผลการเรียน และ เว็บบอร์ดแสดงความคิดเห็นต่อรายวิชาและอื่นๆ ดังนี้เป็นต้น

**2.6.2 องค์ประกอบของระบบการจัดการเรียนรู้** องค์ประกอบของ LMS ประกอบด้วย 5 ส่วน Nectec (2545) ดังนี้ คือ

1. ระบบจัดการหลักสูตร (Course Management) ของกลุ่มผู้ใช้งานแบ่งเป็น 3 ระดับ คือผู้เรียน ผู้สอน และผู้ดูแลระบบ ที่สามารถเข้าสู่ระบบจากที่ไหน เวลาใดก็ได้ โดยผ่าน เครือข่ายอินเทอร์เน็ต นอกจากนี้ ระบบสามารถรองรับจำนวน ผู้ใช้ และจำนวนบทเรียนได้ไม่จำกัด ขึ้นอยู่กับฮาร์ดแวร์และ /หรือซอฟต์แวร์ที่ใช้ อีกทั้งระบบสามารถรองรับการใช้งานภาษาไทยได้อย่างเต็มรูปแบบ

2. ระบบการสร้างบทเรียน (Content Management) ประกอบด้วย เครื่องมือในการช่วยสร้างเนื้อหา ระบบนี้สามารถใช้งานได้ดีทั้งกับบทเรียนในรูปแบบ Text-Based และบทเรียนในรูปแบบ Streaming Media

3. ระบบการทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluation System) เป็นระบบคลังข้อสอบที่สามารถสุ่มข้อสอบ จับเวลาการท ข้อสอบ และตรวจข้อสอบได้อย่างอัตโนมัติ พร้อมเฉลยมีการรายงานสถิติ คะแนน และสถิติการเข้าเรียนของผู้เรียน

4. ระบบส่งเสริมการเรียนรู้ (Course Tools) ประกอบด้วย เครื่องมือต่างๆ ที่ใช้ สื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน ได้แก่ เว็บบอร์ด (Webboard) และ ห้อง สนทนา (Chatroom) ที่สามารถเก็บข้อมูลเหล่านี้ได้

5. ระบบจัดการข้อมูล (Data Management System) ประกอบด้วย ระบบจัดการไฟล์และโพลเดอร์ ที่มีเนื้อที่เก็บข้อมูลบทเรียนเป็นของผู้สอนด้วยตนเอง ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเนื้อที่ตามทีผู้ดูแลระบบกำหนดให้

### 2.6.3 มูเดิล MOODLE

เว็บไซต์วิกิพีเดีย (<https://th.wikipedia.org/wiki/มูเดิล>) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับระบบ LMS มูเดิลไว้ดังนี้

**มูเดิล** (อังกฤษ: Moodle ย่อมาจาก Modular ObjectOriented Dynamic Learning Environment) เป็นซอฟต์แวร์เสรีเพื่อจัดการสภาพแวดล้อมการศึกษาผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (อาจเรียกว่า Learning Management System หรือ Virtual Learning Environment; VLE) ในเดือนตุลาคม พ.ศ. 2555 มีฐานผู้ใช้ประกอบไปด้วย 70,793 เว็บไซต์ที่ลงทะเบียนและตรวจสอบแล้ว ซึ่งให้บริการแก่ผู้ใช้ 63,204,814 รายในกว่า 6.7 ล้านวิชาและผู้สอนกว่า 1.2 ล้านคน



ภาพที่ 2.10 เว็บไซต์เป็นทางการของมูเดิล

มูเดิลเดิมที่ได้พัฒนาโดย Martin Dougiamas มีจุดประสงค์เพื่อช่วยคุณครูหรือผู้ที่ทำงานด้านการศึกษาให้สามารถสร้างบทเรียนออนไลน์ได้ ความสามารถของมูเดิลเน้นไปที่การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับเนื้อหาและการร่วมกันพัฒนาเนื้อหาบทเรียน รุ่นแรกของมูเดิลได้เปิดตัวในวันที่ 20 สิงหาคม พ.ศ. 2545 และปัจจุบันก็ยังคงพัฒนาเรื่อยมา

ชื่อมูเดิลได้กลายมาเป็นชื่อของโครงการและบริษัทมากมายที่เกี่ยวข้องกับซอฟต์แวร์มูเดิล

1. ซอฟต์แวร์มูเดิล
2. Moodle Pty Ltd (หรืออาจเรียกว่า Moodle Headquarters หรือ the Moodle Trust) เป็นบริษัทในเมืองเพิร์ท ประเทศออสเตรเลีย มีส่วนร่วมในการพัฒนาซอฟต์แวร์หลักของมูเดิล
3. ชุมชนมูเดิล เป็นเครือข่ายเปิดของผู้ใช้งานมูเดิล มีผู้ใช้ลงทะเบียนกว่าหนึ่งล้านคน ผู้ใช้แต่ละคนอาจแบ่งปันโค้ด แนวคิด หรือข้อมูลต่างๆ ภายในชุมชน นอกจากนี้ชุมชนยังมีนักพัฒนาซอฟต์แวร์จำนวนมากที่ไม่ได้ร่วมพัฒนาซอฟต์แวร์หลักของมูเดิลโดยตรง แต่ช่วยในการสร้างโมดูลเสริมความสามารถต่าง ๆ
4. Moodle Partner Network เป็นกลุ่มที่ช่วยสนับสนุนเงินบริจาคให้แก่ Moodle Pty Ltd

#### 1. ต้นกำเนิด

Martin Dougiamas ผู้สำเร็จการศึกษาทั้งทางการศึกษาและวิทยาการคอมพิวเตอร์ได้เขียนเวอร์ชันแรกของ Moodle และทำวิทยานิพนธ์ปริญญาเอกเพื่อศึกษาการใช้ซอฟต์แวร์เสรีเพื่อสนับสนุนการเรียนการสอนผ่านอินเทอร์เน็ต โดยมุ่งไปในแนวทาง "Social Constructionist"

ในประเทศไทย Moodle ถูกพัฒนาเป็นภาษาไทยโดย ดร.วิมลลักษณ์ สิงหนาท และมีการใช้งานอย่างแพร่หลาย ระดับการใช้งานในกลุ่มวงการการศึกษา เพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต โดยเน้นปฏิสัมพันธ์ในการเรียนการสอน ผ่านระบบการสื่อสารใน Moodle นอกจากนี้ด้วยคุณสมบัติของระบบการจัดการคอร์ส ของ Moodle จึงทำให้สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในงานหลายแขนง

#### 2. ความสามารถของโปรแกรมมูเดิล

เว็บ [www.thaiabc.com/e-learning/moodle.htm](http://www.thaiabc.com/e-learning/moodle.htm) ได้สรุปความสามารถของมูเดิลไว้ดังนี้

1. เป็น OpenSource ที่ได้รับการยอมรับ
2. รองรับทั้งระบบซีเอ็มเอสหรือระบบจัดการเนื้อหา (CMS = Course Management System) และระบบแอลเอ็มเอสหรือระบบจัดการเรียนรู้ (LMS = Learning Management System) ช่วยรวบรวมเนื้อหาของแต่ละรายวิชาเป็นหมวดหมู่ สามารถเผยแพร่เนื้อหาของอาจารย์ผู้สอน พร้อมบริการให้แก่ นักศึกษาผู้เรียน โดยสามารถบันทึกกิจกรรมของนักศึกษาผู้เรียนและตัดเกรดได้เป็นแหล่งเผยแพร่เอกสารออนไลน์ เช่น Microsoft Office, Web Page, PDF หรือ Image เป็นต้น ซึ่งอำนวยความสะดวกและง่ายต่อการเผยแพร่
3. มีระบบติดต่อสื่อสารระหว่างนักศึกษาผู้เรียน เพื่อนร่วมชั้นเรียน และอาจารย์ผู้สอน เช่น การสนทนาแบบออนไลน์ (Chat) หรือผ่านกระดานสนทนา (Webboard) เป็น

ต้น นักศึกษาผู้เรียนสามารถฝากคำถาม อาจารย์ผู้สอนสามารถฝากการบ้านไว้ อาจารย์ผู้สอนสามารถนัดหมายเพื่อสนทนาแบบออนไลน์ อาจารย์ผู้สอนสามารถนัดสอนเสริม หรือแจกเอกสารให้อ่านก่อนเข้าชั้นเรียนตามปกติได้

4. มีระบบแบบทดสอบ สามารถรับส่งการบ้าน และกิจกรรมที่สามารถรองรับต่อระบบการให้คะแนนที่หลากหลาย สามารถกำหนดให้ส่งงานหรือแบบฝึกหัดที่อาจารย์ผู้สอนกำหนด โดยสามารถตรวจให้คะแนนแล้วส่งออก (Export) ไปยังโปรแกรมสเปรดชีทอย่างโปรแกรม MS.Excel ได้

5. สามารถสำรองข้อมูลในรูปแบบของการบีบอัดไฟล์ข้อมูลเป็น .Zip (Zip Files) แฟ้มเดียวได้ ทำให้อาจารย์ผู้สอนหรือนักศึกษาผู้เรียน สามารถนำไปกู้คืนหรือเรียกใช้งานได้ในเครื่องคอมพิวเตอร์เครื่องใดก็ได้

6. ประหยัดเวลา เพิ่มประสิทธิภาพ พร้อมสนับสนุนต่อการเรียนการสอนในปัจจุบัน อาจารย์ผู้สอนจะเตรียมการสอนเพียงครั้งเดียว แต่นักศึกษาผู้เรียนสามารถเข้ามาเรียนผ่านชั้นเรียนเสมือนจริง โดยสามารถทบทวนเนื้อหาการเรียนการสอนได้ด้วยตนเอง

### 3. ข้อควรทราบเกี่ยวกับโปรแกรมมูเดิล

สิ่งที่จำเป็นต้องมี

1. เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เพื่อติดต่อกับโปรแกรมมูเดิล
2. เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เพื่อบริการรับการเชื่อมต่อเข้าไป โดยรองรับภาษาพีเอชพี (php) และฐานข้อมูลมายเอสคิวแอล (Mysql)
3. ผู้ติดตั้ง (Installer) และ ผู้ดูแลระบบ (Admin) เพื่อให้บริการต่อผู้ใช้งาน
4. การเชื่อมต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ผ่านเครือข่าย การใช้งานอินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือเครือข่ายท้องถิ่น (LAN)

### 4. บทบาทของผู้เข้าใช้โปรแกรมมูเดิล

1. ผู้ดูแลระบบ (Admin) มีหน้าที่ ติดตั้งระบบ บำรุงรักษา กำหนดค่าเริ่มต้น กำหนดสิทธิ์การใช้งาน การแก้ไขปัญหาให้แก่อาจารย์ผู้สอน และนักศึกษาผู้เรียน
2. อาจารย์ผู้สอน มีหน้าที่เพิ่มแหล่งข้อมูล เพิ่มกิจกรรม ให้คะแนน ตรวจสอบกิจกรรมตอบคำถาม และติดต่อสื่อสารกับนักศึกษาผู้เรียน
3. นักศึกษาผู้เรียน มีหน้าที่ เข้าศึกษาแหล่งข้อมูลและทำกิจกรรมตามแผนการเรียนการสอน
4. ผู้เยี่ยมชม (Visitor/Guest) สามารถเข้าเรียนได้เฉพาะรายวิชาที่อนุญาต โดยถูกจำกัดสิทธิ์ในการทำกิจกรรม



### แหล่งเรียนรู้ (Sources)

1. หน้าที่หนังสือ (Plain Text) คือ การเขียนข้อความตามปกติทั่วไป
2. หน้าเว็บเพจ (Webpage) คือ การเขียนตามแบบเว็บเพจ
3. ลิงก์ไปไฟล์หรือเว็บไซต์ (Link) คือ การสร้างจุดเชื่อมโยงแฟ้มหรือเว็บไซต์ภายนอก
4. แสดงไดเรคทอรี (Directory) คือ การแสดงรายชื่อแฟ้มสำหรับการดาวน์โหลด (Download)
5. แท็ก (Label) คือ การเขียนข้อความประกาศอย่างสั้น

### กิจกรรม (Activities)

1. สกอรัม (Scorm) คือ แหล่งข้อมูลที่รวมเนื้อหาหรือแฟ้มข้อมูลจากภายนอก ถูกยอมรับเป็นมาตรฐานหนึ่งของ เลิร์นนิ่งออฟเจ็ค
2. สารานุกรม (Wiki) คือ ระบบจัดการนิยามศัพท์ หรือให้ความหมายที่ยืดหยุ่น เป็นระบบเปิดที่เข้าจัดการแต่ละความหมายร่วมกันได้
3. กระดานเสวนา หรือเว็บบอร์ด (Webboard) คือ แหล่งที่เปิดให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ด้วยการแสดงความคิดเห็นหรือถามตอบ
4. การบ้าน (Home work/Assignment) คือ การมอบหมายให้ทำงานแล้วกลับมาส่งด้วยการอัปโหลด พิมพ์คำตอบ หรือส่งนอกเว็บไซต์ก็ได้
5. บทเรียนสำเร็จรูป (Lesson) คือ เนื้อหาบทเรียนที่ออกแบบเส้นทางการศึกษา ที่แต่ละเนื้อหาหามีคำถามประเมินความเข้าใจก่อนไปสู่เนื้อหาต่อไป
6. ห้องปฏิบัติการ (Workshop) คือ การกำหนดกิจกรรมอย่างเป็นระบบ สามารถให้คะแนนตามลำดับที่ละองค์ประกอบหรือที่ละระดับได้
7. ห้องสนทนา (Chat) คือ การสนทนายาระหว่างนักศึกษาผู้เรียน กับอาจารย์ผู้สอน หรือระหว่างนักศึกษาผู้เรียนด้วยกันแบบออนไลน์ในเวลาจริง ผ่านแป้นพิมพ์
8. อภิธานศัพท์ (Glossary) คือ ให้นักเรียนได้ร่วมกันสร้างพจนานุกรมออนไลน์ ให้ความหมายแก่ศัพท์ที่ละคำ
9. แบบทดสอบ (Quiz) คือ ข้อสอบวัดผลการเรียนรู้ เพื่อประเมินก่อนเรียนหรือหลังเรียน
10. แบบสอบถาม (Survey) คือ การสอบถามที่ใช้รูปแบบคำถามที่แตกต่างกัน อาจนำผลมาใช้ปรับปรุงการเรียนการสอนได้
11. โพลล์ (Polls) คือ การสอบถามความคิดเห็น เพื่อระดมความคิดเห็นอย่างรวดเร็ว ในประเด็นใดประเด็นหนึ่ง

### กิจกรรมของอาจารย์ผู้สอน

1. สมัครสมาชิกด้วยตนเอง และรอผู้ดูแลระบบ (Admin) อนุมัติ ให้เป็นอาจารย์ผู้สอน หรือเป็นผู้สร้างคอร์สการเรียนการสอน
  2. อาจารย์ผู้สอนสร้างคอร์ส สามารถกำหนดลักษณะของคอร์สได้ด้วยตนเอง
  3. เพิ่ม เอกสาร บทเรียน และลำดับเหตุการณ์ได้ตามความเหมาะสม
  4. ประกาศข่าวสาร หรือนัดหมายสนทนา กับนักศึกษาผู้เรียนผ่านอินเทอร์เน็ต
  5. สามารถสำรองข้อมูลในรายวิชา โดยเก็บเป็นแฟ้มเพียงแฟ้มเดียวได้
  6. สามารถกู้คืนข้อมูลที่เคยสำรองไว้ หรือนำไปใช้ในคอมพิวเตอร์เครื่องอื่นๆได้
  7. สามารถดาวน์โหลดคะแนนนักศึกษาผู้เรียนที่ถูกบันทึกจากการส่งกิจกรรม และสามารถนำไปประมวลผลใน โปรแกรมสเปรดชีทอย่างโปรแกรม MS.Excel ได้
  8. กำหนดกลุ่มนักศึกษาผู้เรียน เพื่ออำนวยความสะดวกต่อการจัดการนักศึกษาผู้เรียนจำนวนมาก
  9. ยกเลิกนักศึกษาผู้เรียนในรายวิชา ถ้าพบว่ามีคุณสมบัติไม่เหมาะสม หรือเข้าเรียนผิดรายวิชา
  10. ตรวจสอบกิจกรรมของนักศึกษาผู้เรียนแต่ละคน เช่น ความถี่ในการอ่าน บทเรียน หรือคะแนนในการสอบ
    11. เพิ่มรายการนัดหมายหรือกิจกรรมที่กำหนด แสดงด้วยปฏิทิน
    12. สร้างเนื้อหาใน SCORM หรือสร้างข้อสอบแบบ GIFT แล้วนำเข้าสู่ระบบ
- กิจกรรมของนักศึกษาผู้เรียน
1. สมัครสมาชิกด้วยตนเอง
  2. รออนุมัติการเป็นสมาชิกและสมัครเข้าเรียนแต่ละรายวิชาด้วยตนเอง
  3. ศึกษาเรียนรู้จากเอกสารบทเรียน ที่อาจารย์ผู้สอนได้กำหนดให้เข้าไปศึกษาตามช่วงเวลาที่กำหนด
  4. ฝากคำถามหรือข้อคิดเห็น หรือสนทนาระหว่างอาจารย์ผู้สอนและนักศึกษาผู้เรียน
  5. ทำกิจกรรมตามที่ได้รับมอบหมาย เช่น ทำโจทย์แบบฝึกหัด หรือส่งการบ้าน
  6. แก้ไขและ/หรือปรับปรุงข้อมูลส่วนตัว
  7. เรียนรู้ข้อมูลของอาจารย์ผู้สอน เพื่อนักศึกษาผู้เรียนในชั้น หรือในกลุ่มเพื่อสร้างความคุ้นเคย

สรุป ผู้วิจัยเลือก Moodle เป็นเครื่องมือในการออกแบบบทเรียนเนื่องจากมีคุณสมบัติที่รองรับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สามารถเพิ่มเนื้อหา และกำหนดเครื่องมือที่เป็นกิจกรรมนำมาใช้ควบคู่กับกิจกรรมการจำลองสถานการณ์บนเว็บได้เป็นอย่างดี

## 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.7.1 งานวิจัยในประเทศ

นิคม สีนักดี (2550, น. 89-90) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลการเรียน เรื่องภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์กับการสอนปกติ พบว่า บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ เรื่องภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรมที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ เท่ากับ  $83.67/82.75$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ และมีดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ  $0.7113$  แสดงว่านักเรียน มีความรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ  $71.13$  นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ มีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ  $.05$  นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ มีคะแนนเฉลี่ยความคงทนในการเรียนรู้หลังเรียนเท่ากับ  $33.10$  คิดเป็นร้อยละ  $82.75$  และมีค่าเฉลี่ยหลังเรียนผ่านไปแล้ว 2 สัปดาห์ เท่ากับ  $31.83$  คิดเป็นร้อยละ  $79.58$  สูญเสียความคงทนในการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ  $3.17$  ซึ่งถือว่าบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ของรายวิชาได้

เนตินัย จีนสกุล (2552, น. 85-87) ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ สำหรับวิชาการศึกษาวงจรและซ่อมบำรุงไมโครคอมพิวเตอร์โดยประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาการศึกษาวงจรและ ซ่อมบำรุงไมโครคอมพิวเตอร์โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และแบบแผนการวิจัยที่ใช้คือ แบบกลุ่มเดียว สอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ  $81.13/84.38$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ  $80/80$  โดยสาเหตุที่ E1 มากกว่า E2 เนื่องจากแบบทดสอบทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบชุดเดียวกันจึงทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำคำตอบของข้อสอบได้ ส่วน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนนั้น หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจของผู้เรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์อยู่ในเกณฑ์ดี สรุปได้ว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์สำหรับวิชาการศึกษาวงจร และซ่อมบำรุงไมโครคอมพิวเตอร์สามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

พิมพ์พัชร พรสวรรค์ (2552, น. 66-71) การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุรูปแบบจำลองสถานการณ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยสรุปได้ว่าสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุรูปแบบจำลองสถานการณ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2 = 84.40/83.13$  ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือ  $E_1/E_2 = 80 / 80$  ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนจากกลุ่มตัวอย่างโดยใช้การหาค่า t-test (Dependent Sample) พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 12.02 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.76 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.94 ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.07 แสดงว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุรูปแบบจำลองสถานการณ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ ผลการศึกษาเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมพบว่านักเรียนกลุ่มทดลอง มีคะแนนหลังการเรียนโดยรวมสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเป็นไปตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนกลุ่มทดลอง พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจในการเรียนด้วยสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุรูปแบบจำลองสถานการณ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 อยู่ในระดับมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.51 ซึ่งสูงกว่าสมมติฐานที่ตั้งไว้

กาญจนา ศรีฝึกหอม (2551, น. 106-107) ได้วิจัยการใช้โปรแกรมการนำเสนองานเบื้องต้นของนักศึกษาระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบปกติ พบว่า โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง มีประสิทธิภาพเท่ากับ 89.25/88.88 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด มีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.83 ซึ่งแสดงว่านักศึกษามีความรู้เพิ่มขึ้นหลักจากการเรียนคิดเป็นร้อยละ 83 สูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักศึกษาที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีความพึงพอใจต่อโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกข้อคำถาม ผลการเปรียบเทียบความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษาที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง สูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เสาวนีย์ เวชพิทักษ์ (2551, น. 159) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดันที่เรียนโดยใช้โปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ กับเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า ประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีค่าเท่ากับ 82.52/85.74 ซึ่งมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 ดัชนีประสิทธิผลของโปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีค่าเท่ากับ 0.74 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ มีความคงทนในการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ มีความพึงพอใจในการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก

จิรัช พ้าเลิศ (2553, น. 117-118) ได้วิจัยความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง แรงมวลและการเคลื่อนที่ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โดยใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เสริมการสอน พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนสูงสุด คิดเป็นร้อยละ 90.26 นักเรียนได้คะแนนจากการทำแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ มีค่าเท่ากับ 83.77/85.81 ซึ่งเป็นค่าประสิทธิภาพที่สูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 นักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เสริมการสอน มีความพึงพอใจในการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการสอนสูงกว่าก่อนการสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กนกวรรณ จินตามณี (2554, น. 169-182) ได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.56/81.00 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่กำหนดไว้ มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.60 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ อยู่ในระดับมากที่สุด

อภิรัฐ การภักดี (2558, น. 76-77) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ แบบจำลองสถานการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัฏจักรชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า บทเรียนมีคุณภาพโดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.12$ , S.D. = 0.80) บทเรียนมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.58/81.17 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ ค่าดัชนี ประสิทธิภาพ มีค่าเท่ากับ 0.7175 คิดเป็นร้อยละ 71.75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียน ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัฏจักรชีวิต ของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลอง สถานการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัฏจักรชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.62$ , S.D. = 0.50)

### 2.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Clark (2006) ได้วิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสัมพันธ์กับความเชื่อมั่นของ ผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ที่มีรูปแบบข้อมูลป้อนกลับแตกต่างกัน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความเชื่อมั่นของผู้เรียนที่เรียน ด้วยคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ที่มีข้อมูลป้อนกลับแตกต่างกัน คือผู้เรียนที่มีความเชื่อมั่นในการ เรียนสูง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะสูงด้วย และการวิจัยยืนยันว่าการให้ข้อมูลป้อนกลับเป็นกลยุทธ์ที่ นำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและส่งเสริมการตอบสนองด้วยความเชื่อมั่นของผู้เรียน ผู้วิจัยได้เสนอ ว่า การวิจัยนี้ไม่ได้เน้นเรื่องของผลการเรียนมากนัก แต่เน้นเพียงการวิเคราะห์ถึงความสัมพันธ์ระหว่าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความเชื่อมั่นของผู้เรียนที่เรียนด้วยคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ที่มี ข้อมูลป้อนกลับแตกต่างกัน

Mian and Zaidi (2006, pp. 175-178) ได้วิจัยการใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ สำหรับการสอน โดยได้นำไปใช้กับการสอนในห้องทดลองทางวิทยาศาสตร์ และวิศวกรรมศาสตร์และ ได้บอกถึงปัญหาของกิจกรรมการเรียนการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรมศาสตร์ว่าใช้ เวลานานในการเรียนการสอนและสาธิต และในห้องทดลองยังต้องใช้การจำลองสถานการณ์ในการ กระตุ้นผู้เรียนให้สนใจในเนื้อหา ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะนำเทคโนโลยีใหม่ๆ มาใช้กับการเรียนใน ห้องทดลองโดยผู้วิจัยได้เลือก คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์มาช่วยในการแก้ปัญหาในการเรียนการ สอน ผู้วิจัยได้ให้ความเห็นว่า การใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์มาช่วยในห้องทดลองนั้น ทำให้ บทเรียนมีประสิทธิภาพและมีความรวดเร็วในการเรียนการสอนและสาธิตเป็นอย่างมากโปรแกรม แบบจำลองสถานการณ์เป็นระบบทางกายภาพซึ่งเป็นเทคนิคที่ใช้เป็นอย่างมากในปัจจุบันโดยสามารถ

รวมหลายเหตุการณ์ที่สถานการณ์จำลองสามารถเลียนแบบได้ด้วยคุณสมบัติช่วยในการมองเห็น พฤติกรรมได้ ช่วยในการลดค่าใช้จ่ายได้เป็นการทำงานแบบต่อเนื่อง ง่ายต่อการใช้งานมีการ ปฏิสัมพันธ์สูง คุณสมบัติในการแสดง ช่วยนำทางได้ดี

Bayraktar (2007, pp. 485-486) ได้วิจัยประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ จำลองสถานการณ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อตัดสินว่าคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์มีผลรวมเชิงบวก ต่อความสำเร็จของผู้เรียนในระดับมัธยมศึกษา และอุดมศึกษาในวิชาวิทยาศาสตร์วิจัยหรือไม่ เมื่อ เปรียบเทียบการสอนแบบปกติและเพื่อตัดสินว่าการวิจัยเฉพาะด้านหรือโปรแกรมที่มีลักษณะ เฉพาะตัวที่ความสัมพันธ์กับประสิทธิภาพคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ การวิจัยนี้ใช้ในการวิจัย เชิง สังเคราะห์จากงานวิจัย จำนวน 42 เรื่องจากการคำนวณ พบว่า ขนาดของอิทธิพลมีค่าเบี่ยงเบน มาตรฐานเท่ากับ 0.273 แสดงว่าการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์มีผลเชิงบวก เล็กน้อยต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับมัธยมศึกษาและอุดมศึกษาเมื่อเปรียบ เทียบ กับ การสอนปกติ ซึ่งส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานนี้ หมายความว่า นักเรียนที่ได้เรียนรู้บทเรียน คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ มีคะแนน 62% ดีกว่าของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ นอกจากนี้การสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ มีผลดีที่สุดในรายวิชาฟิสิกส์ และมีประสิทธิภาพเล็กน้อยในรายวิชาเคมี และชีววิทยา การสอนแบบบทบาทสมมติและการสอน เพิ่มเติมมีผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่ไม่มีผลดีต่อการฝึกหัดยิ่งไปกว่านั้นผู้เรียน ส่วนมากชอบการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เป็นรายบุคคล บทเรียนคอมพิวเตอร์ จำลองสถานการณ์มีประสิทธิภาพมากกว่าการสอนปกติเมื่อใช้ระยะเวลา

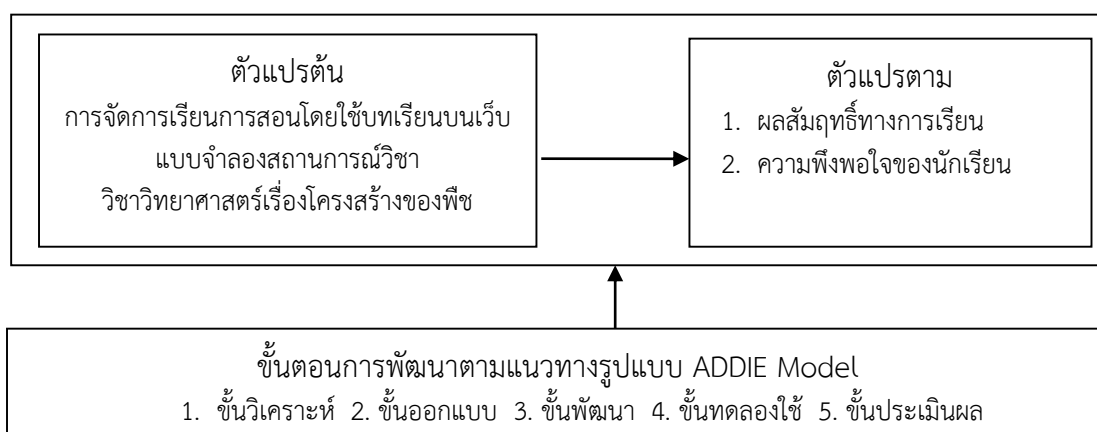
Holland (2007, p. 46) ได้วิจัยการใช้สื่อการสอนคอมพิวเตอร์โดยการจำลอง สถานการณ์ เกมฝึก การอ่านเพื่อพัฒนาความเข้าใจความรู้ความชำนาญในการอ่าน ช่วยปรับปรุง ความรู้ความชำนาญของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น จากการวิจัยการใช้สื่อการสอนคอมพิวเตอร์โดยการจำลอง สถานการณ์สำหรับโครงการนี้ พบว่า ประสิทธิภาพของสื่อการสอนคอมพิวเตอร์โดยการจำลอง สถานการณ์ได้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพที่ช่วยปรับปรุงความเข้าใจในการอ่านและการพัฒนา ความสามารถให้นักเรียนได้ดีมากยิ่งขึ้น

Wong (2007) ได้วิจัยผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์โดย เปรียบเทียบผลการเรียนรู้และความพึงพอใจในการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ที่มีการ นำเสนอแบบเนื้อหาที่มีรูปแบบการเคลื่อนไหว 3 แบบ คือ แบบแรกเป็นการเสนอเนื้อหาที่เคลื่อนไหว เสมอต้นเสมอปลายพร้อมด้วยภาพกราฟิกคงที่ แบบที่ 2 เป็นการเสนอเนื้อหาที่เคลื่อนไหวไม่เสมอต้น เสมอปลาย พร้อมด้วยภาพกราฟิกคงที่ และแบบที่ 3 เป็นการเสนอเนื้อหาไม่เคลื่อนไหวพร้อมด้วย ภาพกราฟิกคงที่ พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ทั้ง 3 แบบมีประสิทธิภาพและ คุณภาพเท่าเทียมกัน ผลการเรียนรู้ และความพึงพอใจของผู้เรียนไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่า ปัญหาการจัดกิจกรรมการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนไม่สามารถคิดและวิเคราะห์ได้อย่างเป็นเหตุเป็นผลเท่าที่ควร ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่ครูผู้สอนวางไว้ แม้ว่าครูจะให้ความสำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์มากเพียงใดก็ตาม ก็ยังไม่สามารถจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในกลุ่มสาระนี้ให้ประสบความสำเร็จตามที่ต้องการได้ ปัญหาเหล่านี้ส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนประสบความสำเร็จตามที่ต้องการได้ การนำบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์มาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีกว่าการสอนแบบต่างๆ ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเกิดความสนใจ สนุกในการเรียนมากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ยังแสดงให้เห็นว่าบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์สามารถนำมาใช้เป็นการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยประหยัดเวลาในการเรียน นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกที่ทุกเวลาที่ผู้เรียนมีความพร้อมและต้องการ และจะเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาการเรียนของนักเรียนและการสอนของครูให้บรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

## 2.8 กรอบแนวคิดการวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัยครั้งนี้ อธิบายโดยแสดงให้เห็นภาพความสัมพันธ์ของตัวแปรต้นและตัวแปรตาม แสดงในภาพที่ 2.11 ดังนี้



ภาพที่ 2.11 กรอบแนวคิดการวิจัย



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ (Pretest Posttest Control Group Design) โดยความมุ่งหมายของการวิจัยเพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

3.1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุข อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 3 ห้องเรียน ประกอบด้วย นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 37 คน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 41 คน และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/3 จำนวน 38 คน รวมทั้งสิ้น 116 คน

3.1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุข อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

3.1.2.1 กลุ่มทดลอง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 37 คน

3.1.2.2 กลุ่มควบคุม ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/2 ที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบปกติ จำนวน 41 คน

### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 3.2.1 บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์
- 3.2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างของพืช
- 3.2.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์
- 3.2.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.2.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

### 3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

#### 3.3.1 บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการ โดยใช้รูปแบบการสอนแบบ ADDIE เป็นรูปแบบการสอนที่ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อการออกแบบและพัฒนาการสอนโดยอาศัยหลักของวิธีการระบบ (System Approach) (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 19) มีรายละเอียดดังนี้

##### 3.3.1.1 การวิเคราะห์ (Analyze) ผู้วิจัยได้ศึกษารายละเอียด ดังนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุสุข
- 2) วิเคราะห์หลักสูตร เพื่อจำแนกกิจกรรมกระบวนการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มาตรฐานการเรียนรู้ กำหนดตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้ตัวชี้วัดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- 3) วิเคราะห์สาระการเรียนรู้เกี่ยวกับ เรื่อง โครงสร้างของพืช กำหนดหน่วยการเรียนรู้และเนื้อหาย่อย ดังนี้
  - 3.1) หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก
  - 3.2) การเจริญเติบโตของพืช
  - 3.3) การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช
  - 3.4) การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม
- 4) ศึกษาหลักการ วิธีการ ทฤษฎีและเทคนิคการสร้างบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ จากเว็บไซต์ หนังสือ บทความ เอกสารต่างๆ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5) วิเคราะห์เทคโนโลยีที่ใช้ในการพัฒนาบทเรียน โดยเลือกเครื่องมือที่ใช้บริหารจัดการเรียนรู้ออนไลน์ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนในเนื้อหาที่ต้องการนำเสนอ สำหรับการวิจัยครั้งนี้เลือกใช้ Moodle

6) หลังจากวิเคราะห์เนื้อหาและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความครอบคลุมของเนื้อหา

### 3.3.1.2 การออกแบบ (Design) ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนบนเว็บ ดังนี้

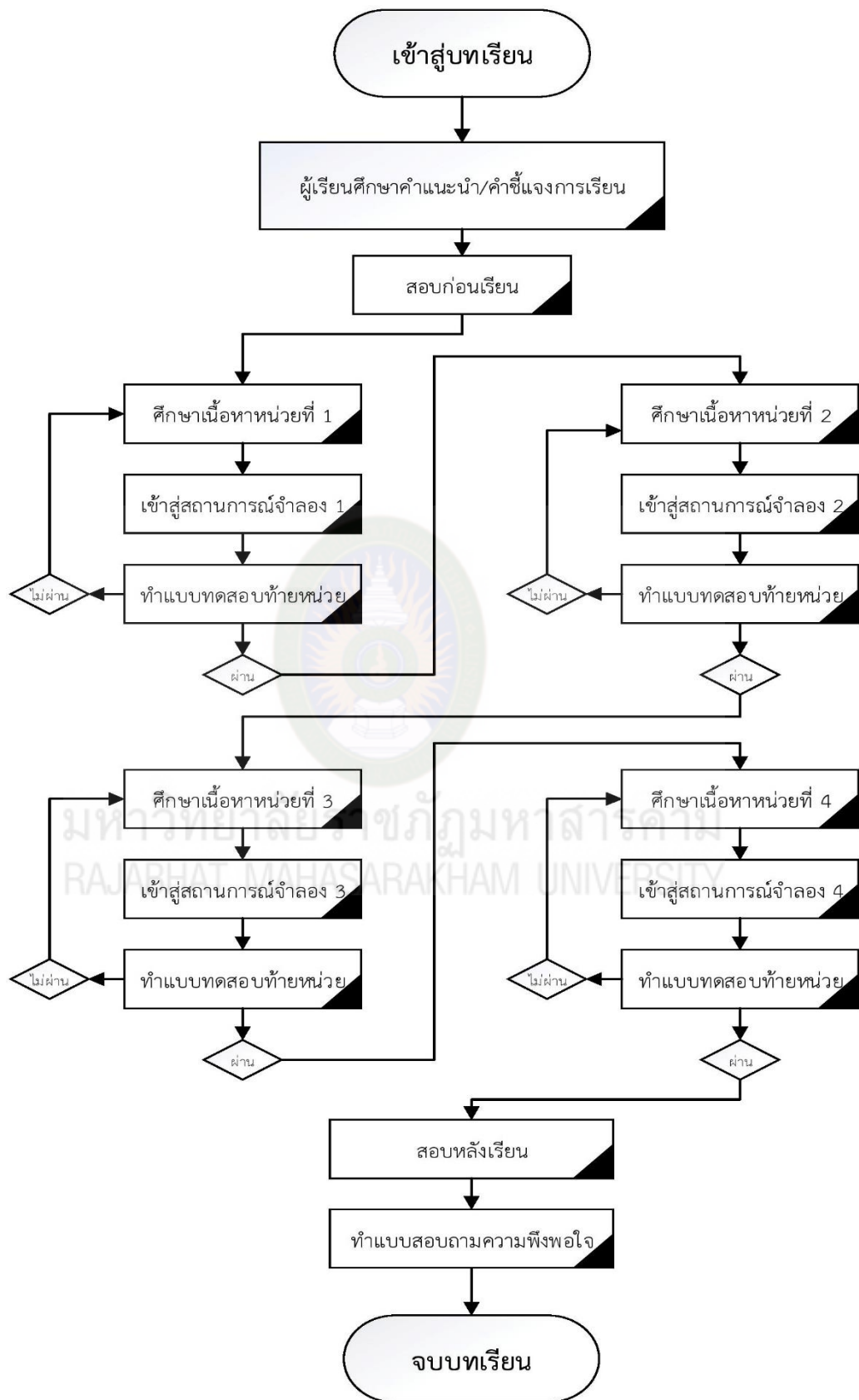
1) ออกแบบตัวบทเรียนให้อยู่ในรูปแบบของเอกสารที่พร้อมสำหรับนำไปสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ ประกอบด้วย บทนำเรื่อง รายการให้เลือก แบบทดสอบก่อนเรียน เนื้อหาบทเรียน สื่อการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนแบบจำลองสถานการณ์ แบบฝึกหัด แบบทดสอบหลังเรียน

2) ออกแบบผังงานและบทดำเนินเรื่อง

2.1) ผังงาน (Flowchart) ตามตัวอย่างดังแสดงในแผนภาพที่ 12



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาพที่ 3.1 ผังงานบทเรียนทั้งระบบ (Flowchart)

2.2) เขียนบทดำเนินเรื่อง (Story Board) เป็นขั้นตอนของการเตรียมการนำเสนอข้อความ ภาพ รวมทั้ง สื่อในรูปแบบของมัลติมีเดียต่างๆ ลงในกระดาษ เพื่อให้การนำเสนอข้อความ และสื่อในรูปแบบต่างๆ เหล่านี้เป็นไปอย่างเหมาะสมบนหน้าจอคอมพิวเตอร์ สตอรี่บอร์ดเป็นการนำเสนอเนื้อหา และลักษณะของการนำเสนอ ขั้นตอนการสร้างสตอรี่บอร์ดจะรวมถึง การเขียนสคริปต์ (ซึ่งสคริปต์ในที่นี้ คือ เนื้อหา) ที่ผู้ใช้จะได้เห็นบนหน้าจอซึ่งได้แก่ เนื้อหา ข้อมูล คำถาม ผลป้อนกลับ คำแนะนำ คำชี้แจง ข้อความเรียกความสนใจ ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหว รวมถึงข้อมูลต่างๆ ที่จะปรากฏบนจอภาพในแต่ละหน้าของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

3) นำบทเรียนที่ออกแบบเรียบร้อยแล้วไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณา และแนะนำปรับปรุงแก้ไข

3.3.1.3 การพัฒนา (Development) โดยผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ ดังนี้

1) สร้างบทเรียนบนเว็บ ตามเนื้อหาและขั้นตอนที่ได้ออกแบบไว้ โดยใช้โปรแกรม Moodle ในการบริหารจัดการเรียนรู้

2) นำบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว ไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง และทำการปรับปรุงแก้ไข

3) นำบทเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมในการออกแบบ

4) นำบทเรียนบนเว็บที่ได้ปรับปรุงแก้ไขสมบูรณ์แล้ว ส่งขึ้นเครื่องแม่ข่าย (Upload to Server)

3.3.1.4 การทดลองใช้ (Implementation) นำบทเรียนที่พัฒนาขึ้นไปใช้กับกลุ่มผู้เรียนตามที่วางแผนไว้ ดังนี้

1) การทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) นำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุข อำเภอพยุหะภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน โดยคัดเลือกผู้เรียนที่มีผลการเรียนในระดับของกลุ่มเก่ง ปานกลาง และกลุ่มอ่อน กลุ่มละ 1 คน ตามแบบ ปพ.4 โดยให้นักเรียนเรียนตามบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ พบว่า ตัวอักษรมีขนาดเล็กเกินไปและรูปภาพมีขนาดใหญ่เกินไป มีการพิมพ์ตัวหนังสือตกหล่น และได้ปรับปรุงบทเรียนให้มีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น

2) ทดลองใช้กับกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) นำบทเรียนไปทดลองใช้กับนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุข อำเภอพยุหะภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและไม่ใช่กลุ่มทดลอง โดยลดความสามารถ

ระหว่างกลุ่มเก่ง ปานกลาง และกลุ่มอ่อน จำนวน 9 คน กลุ่มละ 3 คน โดยให้นักเรียนเรียนตามบทเรียนบนเว็บ พบว่า ชาติสีสันไม่น่าสนใจ และได้เพิ่มตัวหนังสือและปรับสีพื้นให้สวยงาม และได้ปรับปรุงแก้ไขและนำไปทดลองต่อไป

3.3.1.5 การประเมินผล (Evaluation) ผู้วิจัยนำบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ ที่ได้ปรับปรุงสมบูรณ์แล้วไปประเมินหาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ดังรายชื่อต่อไปนี้

1) นางสาวณฤมล อินทธีรภัทร์ (ค.ม.คอมพิวเตอร์ศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาวิชาคณิตมีเดีย คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ

2) ดร.พงศ์ธร โพธิ์พูลศักดิ์ (ค.ด.ศึกษานอกระบบโรงเรียน) อาจารย์ประจำมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ

3) นางสาวประพรรณศรี ศุภสารัมภ์ (ค.ม.บริหารการศึกษา) ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุข อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเทคนิคและวิธีการ

### 3.3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างของพีช

แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาโครงสร้างหลักสูตรของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และรายละเอียดเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพีช

3.3.2.2 ศึกษาวิธีการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.3.2.3 ศึกษารายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ในหน่วยการเรียนรู้

3.3.2.4 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโครงสร้างของพีช และกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน ลักษณะใบงานและการวัดผล

3.3.2.5 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างของพีช สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน และขั้นสรุป

3.3.2.6 สร้างใบความรู้ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้

3.3.2.7 สร้างแบบทดสอบสำหรับทุกๆ เนื้อหาในแผนการจัดการเรียนรู้

3.3.2.8 นำแบบทดสอบและแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วยพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้ว่าสอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ของทางโรงเรียนหรือไม่

3.3.2.9 แล้วนำข้อมูลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะ

3.3.2.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง และประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ โดยเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 3.50-5.00 ซึ่งผลการประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50 (รายละเอียดในภาคผนวก ค หน้า 164) แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.3.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.3.3.1 ศึกษาเอกสาร ตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมิน จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 67-75)

3.3.3.2 กำหนดกรอบที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นเป็น 3 ด้าน มาปรับปรุงใช้ จากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา เนื้อหา และความครอบคลุมประเด็นที่จะประเมิน โดยแบ่งประเด็นที่จะประเมินเป็น 3 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้
- 2) ด้านสื่อบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์
- 3) ด้านการออกแบบบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

3.3.3.3 พัฒนาแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ท ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับ 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับ 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

หลังจากนั้นนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องด้านภาษา เนื้อหา และความครอบคลุมของแบบประเมิน

3.3.3.4 นำแบบประเมินคุณภาพที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ดังรายชื่อในหัวข้อ 1.5 ประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับด้านที่จะวัดและประเมิน

3.3.3.5 ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และจัดทำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บเป็นฉบับจริงสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

3.3.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

### 3.3.4.1 ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) ศึกษาคำอธิบายรายวิชา วิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ ให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระของหลักสูตรที่กำหนด
- 2) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดีจากหนังสือเทคนิคการออกข้อสอบ และวิธีหาความเที่ยงตรง อำนาจจำแนก ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (พิสุทธา อารีราษฎร์ 2551 น. 123-127) และจากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 59-63)

### 3.3.4.2 ขั้นการออกแบบ

- 1) กำหนดเค้าโครงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุมเนื้อหา กำหนดน้ำหนักความสำคัญของแต่ละเนื้อหา ออกแบบสร้างแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ ดังตารางที่ 9

## ตารางที่ 3.1

วิเคราะห์ออกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โครงสร้างของพืช

เนื้อหา	จุดประสงค์การเรียนรู้	จำนวนข้อสอบ	
		ที่ออกไว้	ที่ใช้จริง
หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก	นักเรียนสามารถอธิบายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอกได้	7	5
การเจริญเติบโตของพืช	นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่จำเป็น ได้แก่ แสง น้ำ ความชื้นในดินต่อการเจริญเติบโตของพืชได้	13	10
การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช	นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับปัจจัยบางประการที่จำเป็น ได้แก่ แสง คลอโรฟิลล์ ต่อการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชได้	13	10
การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม	นักเรียนสามารถอธิบายเกี่ยวกับการตอบสนองของพืชต่อ แสง เสียง และการสัมผัสได้	7	5
รวมจำนวนข้อสอบ		40	30

- 3.3.4.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตามเนื้อหาย่อยและจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นข้อสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก 1 ฉบับ จำนวน 40 ข้อ โดยมี



เกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน ซึ่งต้องการใช้จริง 30 ข้อ

3.3.4.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบ เพื่อทำการปรับปรุงแก้ไข และเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 193-199)

+1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงตามวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงตามวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา

ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ดร.บุญทวี อิ่มบุญตา (ปร.ด. การวัดและประเมินผล) อาจารย์ประจำสาขาวัดและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอน

2) นางนิชภา เฉตระการ (ค.ม. วิทยาศาสตร์ศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสุรินทร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอน

3) นางสาวประพรรณศรี ศุภสารัมภ์ (ค.ม. บริหารการศึกษา) ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุข อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและการสอน

3.3.4.5 นำแบบทดสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญแล้วไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้สูตร IOC (Index of Item Object Congruence : IOC) (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551, น. 120) โดยคัดเลือกแบบทดสอบที่มีค่า IOC ระหว่าง 0.67 – 1.00 คัดเลือกไว้ใช้ได้ พบว่า ข้อสอบทั้ง 40 ข้อ ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 40 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบแต่ละข้ออยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 (ภาคผนวก ข หน้า 138)

3.3.4.6 ขั้นการหาคุณภาพแบบทดสอบ

1) นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (Try-out) กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุข อำเภอพยัคฆภูมิพิสัย จังหวัดมหาสารคาม ที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้ว จำนวน 30 คน

2) นำคะแนนรวมของแบบทดสอบที่ได้มาคำนวณหาค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) และคัดเอาเฉพาะข้อที่มีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่า

อำนาจจำแนก ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยแบบทดสอบมีค่าความยากง่าย เท่ากับ 0.27- 0.60 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ เท่ากับ 0.33 – 0.83 ไว้ 30 ข้อ

3) หากค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ผู้วิจัยนำข้อสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ มาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ โดยใช้สูตร KR-20 ของ Kuder Richardson (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 น. 235) และใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติในการคำนวณ ค่าความเชื่อมั่นที่ยอมรับได้มีค่าอยู่ระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.93

3.3.4.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มาจัดพิมพ์ตามรูปแบบ Aiken แล้วนำไปอัปโหลดเข้าไปในบทเรียนบนเว็บเพื่อเก็บข้อมูลในการวิจัยต่อไป

### 3.3.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.3.5.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ จากหนังสือการวิจัยเบื้องต้น (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 น. 100-103) และศึกษาการประเมินความพึงพอใจ จากหนังสือการพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551, น.74)

3.3.5.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคอร์ท จำนวน 12 ข้อ ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

3.3.5.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเหมาะสมของข้อความ และความครอบคลุมของข้อความที่จะสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญเป็นชุดเดียวกันกับข้อ 3.5

3.3.5.4 จัดทำแบบสอบถามความพึงพอใจเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

### 3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

#### 3.4.1 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง แผนการทดลองแบบ Pretest Posttest Control Group Design ทำการประเมินนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ รายละเอียดดังตารางที่ 10

#### ตารางที่ 3.2

แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ER	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>
CR	O <sub>1</sub>	-	O <sub>2</sub>

หมายเหตุ. ปรับปรุงจาก ระเบียบและวิธีวิจัยทางคอมพิวเตอร์ศึกษา (น. 322)

โดย มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

โดย

E หมายถึง กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น

C หมายถึง กลุ่มควบคุม เป็นนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ

X หมายถึง จัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

O<sub>1</sub> หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลอง

O<sub>2</sub> หมายถึง การทดสอบหลังการทดลอง

R หมายถึง การสุ่ม

#### 3.4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุข สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 37 คน เพื่อนำผลการทดลองมาวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบปกติ และความพึงพอใจของนักเรียนหลังจากที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น โดยมีลำดับขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.4.2.1 ผู้วิจัยเตรียมความพร้อมของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง โครงสร้างของพีช โดยตรวจสอบความถูกต้อง สมบูรณ์ ก่อนนำไปใช้ในการทดลอง

3.4.2.2 เตรียมห้องเรียน เครื่องคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต สำหรับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุข สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2 จำนวน 37 คน

3.4.2.3 ผู้วิจัยได้ทำการชี้แจงเกี่ยวกับกระบวนการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ที่พัฒนาขึ้น

3.4.2.4 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ซึ่งแบบทดสอบนี้จะครอบคลุมทุกวัตถุประสงค์ของทุกหน่วยการเรียนรู้

3.4.2.5 ทำการทดลอง โดยผู้เรียนเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ที่พัฒนาขึ้น ให้ครบทุกหน่วยเนื้อหา

3.4.2.6 ระหว่างการเรียนแต่ละหน่วยเนื้อหา ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบท้ายบทเรียนให้นักเรียนทำเพื่อทดสอบความเข้าใจในเนื้อหาของแต่ละบทเรียนและเก็บคะแนนเป็นคะแนนระหว่างเรียน

3.4.2.7 ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชุดเดิม และตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.4.2.8 เก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำไปวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

3.4.3 ระยะเวลาการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการดำเนินการทดลองการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บที่ได้พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยมีกำหนดระยะเวลาในการทดลองและเก็บข้อมูล ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ระหว่างเดือนพฤศจิกายน ถึง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2557 จำนวน 16 ชั่วโมง

### 3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่จัดเก็บและรวบรวมได้มาวิเคราะห์ ดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์หาคุณภาพบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

ผู้วิจัยนำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญวิเคราะห์ระดับความเหมาะสม โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551, น. 143-151) ในการวิจัยได้กำหนดการประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามวิธีของลิเคิร์ต ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.50-5.00 หมายความว่า เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.50-4.49 หมายความว่า เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.50-3.49 หมายความว่า เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.50-2.49 หมายความว่า เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.00-1.49 หมายความว่า เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงมาตรฐานไม่เกิน 1.00

### 3.5.2 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

3.5.2.1 หาสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบท้ายบทเรียนในบทเรียนบนเว็บแต่ละหน่วยการเรียนรู้ และคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน

3.5.2.2 หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 85/85 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$

3.5.3 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับการเรียนแบบปกติ

นำคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีการเรียนแบบปกติ มาคำนวณด้วยสถิติ t-test (Independent)

### 3.5.4 วิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

ผู้วิจัยนำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ได้จากนักเรียนมาวิเคราะห์ระดับความพึงพอใจ โดยใช้สถิติค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้ (พิสุทธา อารีราษฎร์, 2551, น. 174)

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.50-5.00	หมายความว่า	พึงพอใจมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.50-4.49	หมายความว่า	พึงพอใจมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.50-3.49	หมายความว่า	พึงพอใจปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.50-2.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00-1.49	หมายความว่า	พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์เฉลี่ยของระดับความพึงพอใจของนักเรียนในงานวิจัยนี้ ใช้ค่าเฉลี่ยของคะแนน ตั้งแต่ 3.50 ขึ้นไป และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานไม่เกิน 1.00

### 3.6 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล โดยเลือกใช้สถิติดังนี้

#### 3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 73)

$$\bar{X} = \frac{\sum x}{N} \quad (3-1)$$

เมื่อ

$\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3.6.1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) คำนวณจากสูตร ดังนี้ (สุรวาท ทองบุ, 2550 น. 124)

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

เมื่อ S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

$\sum X^2$  แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

$N$  แทน จำนวนผู้เรียน

#### 3.6.2 สถิติที่ใช้คำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่

3.6.2.1 หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ ตามเกณฑ์ 85/85 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, น. 10) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$E_1 = \frac{\sum x}{\frac{N}{A} \times 100} \quad (3-3)$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum x$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบย่อยของแต่ละบท  
 A แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยทุกบทรวมกัน  
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B} \times 100} \quad (3-4)$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน  
 B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน  
 N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

### 3.6.2.2 หาคคุณภาพของแบบทดสอบ

1) หาค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหาของแบบทดสอบ คำนวณได้จากค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ โดยใช้สูตร IOC (Index of Congruence) (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 194) ดังนี้

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3-5)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์กับแบบทดสอบ

$\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญ  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) ค่าความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตร ดังนี้ (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 208)

$$P = \frac{R}{N} \quad (3-6)$$

เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ

R แทน จำนวนผู้เรียนที่ตอบถูก

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

3) ค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบ คำนวณจากสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, น. 87 – 89)

$$R = \frac{Ru - Rl}{f} \quad (3-7)$$

เมื่อ R แทน ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบ

Ru แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบถูก

Rl แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

f แทน จำนวนคนกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำซึ่งเท่ากัน

4) ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) โดยใช้สูตรในการหาของคูเดอริริชาร์ดสัน KR-20 (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 235)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \sqrt{1 - \frac{\sum pq}{s^2}} \quad (3-8)$$

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อสอบแบบทดสอบ

p แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบถูก

q แทน สัดส่วนของผู้เรียนที่ตอบผิด

$s^2$  แทน ความแปรปรวน

แบบทดสอบที่มีค่าความเชื่อมั่นใกล้เคียง +1.00 โดยค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบที่เชื่อถือได้ควรมีค่าตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป

**3.6.3 สถิติที่ใช้ในการหาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ โดยใช้สถิติ ดังนี้**

หาความเที่ยงตรงของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สูตร IOC (Index of Congruence) (สมนึก ภัททิยธนี, 2546, น. 221) ดังนี้



$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3-9)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ  
 $\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

### 3.6.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

การทดสอบความแตกต่างระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ และนักเรียนที่เรียนแบบปกติ โดยใช้ t-test (Independent Sample) โดยใช้สูตรคำนวณ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2543, น. 112)

$$\text{จากสูตร} \quad t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}} \left[ \frac{n_1 + n_2}{n_1 n_2} \right] \quad (3-10)$$

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

$\bar{x}_1$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

$\bar{x}_2$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

$s_1^2$  แทน ค่าคะแนนความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง

$s_2^2$  แทน ค่าคะแนนความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

$n_1$  แทน ค่าจำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

$n_2$  แทน ค่าจำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม

df แทน  $n_1 + n_2 - 2$

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายสัญลักษณ์สำคัญที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย
- S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- N แทน จำนวนข้อมูล
- $E_1$  แทน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
- $E_2$  แทน คะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน
- t แทน สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตในการแจกแจงแบบ t-test

#### 4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.2.1 ผลการพัฒนาบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

4.2.2 วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

4.2.3 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

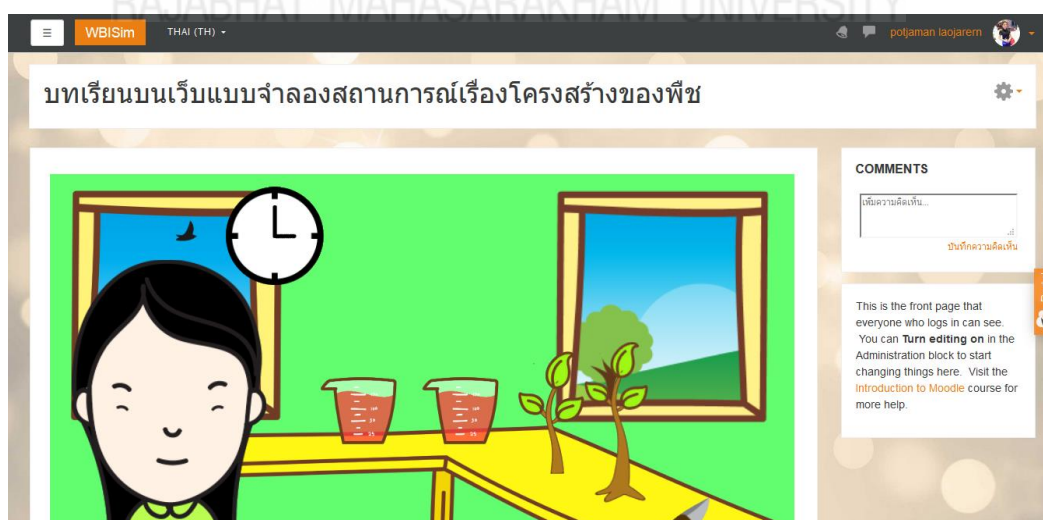
4.2.4 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับการเรียนแบบปกติ ด้วยสถิติ t-test (Independent Sample)

4.2.5 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

### 4.3 ผลการวิจัย

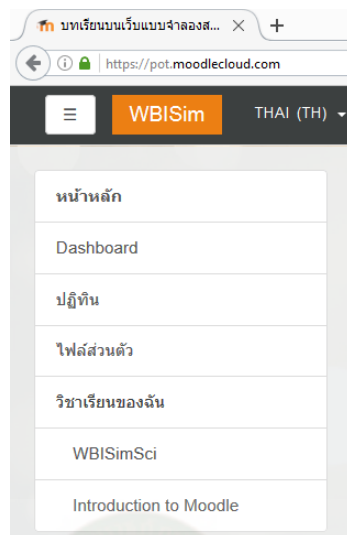
4.3.1 ผลการพัฒนาบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 การพัฒนาบทเรียนจะประกอบด้วย 2 ส่วนหลักๆ ได้แก่ ส่วนทั่วไป หน้าจอจัดการบทเรียน และส่วนที่เป็นบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ที่ประกอบด้วย 6 ส่วนหลักๆ คือ 1) บทนำ 2) นำเสนอสถานการณ์ 3) การกระทำที่ต้องการ 4) การกระทำของผู้เรียน 5) การปรับระบบ 6) จบบทเรียน

4.3.1.1 ส่วนทั่วไป : หน้าจอบทเรียนและการจัดการสมาชิก ส่วนนี้เป็นส่วนของผู้สอน เป็นส่วนการจัดการระบบทั้งหมดประกอบด้วย เมนูต่างๆ เช่น เมนูหน้าหลัก Dashboard ปฏิทิน ไฟล์ส่วนตัว วิชาเรียนของฉัน การจัดการระบบ เพิ่มบล็อก การตั้งค่าต่างๆ ตามภาพที่ 4.1-4.2



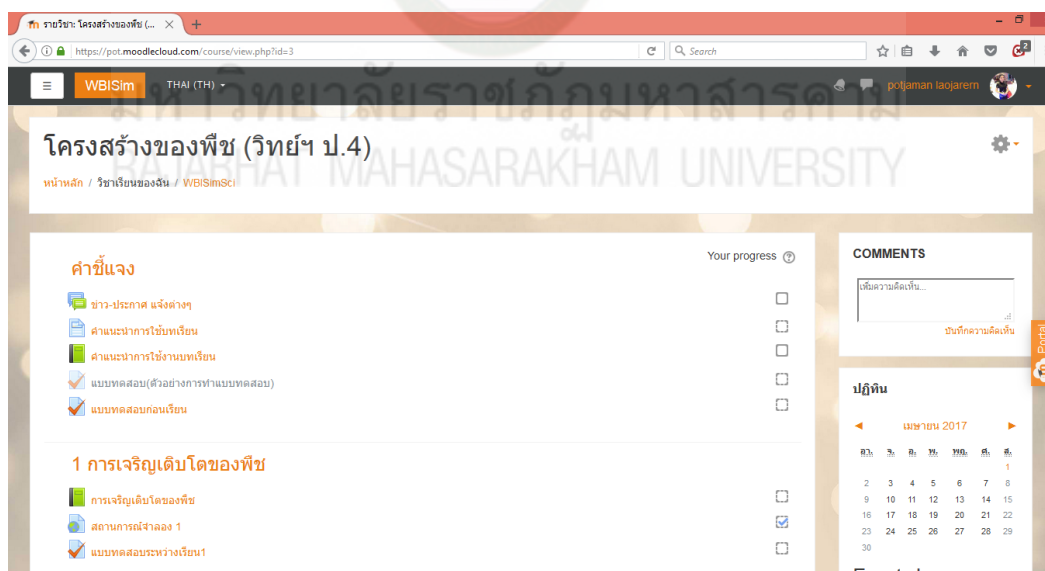
ภาพที่ 4.1 หน้าจอรายวิชาเมื่อผู้สอนเข้าสู่ระบบ

เมื่อคลิกที่ปุ่มสี่ขีดด้านซ้ายของหน้าจอ จะปรากฏรายการบทเรียนที่มี และการจัดการรายวิชา



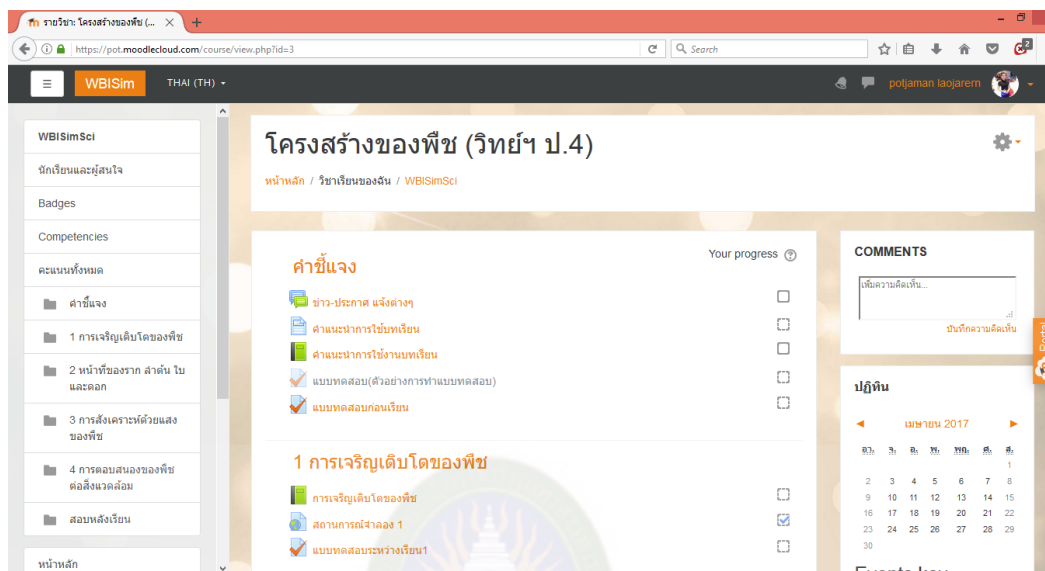
ภาพที่ 4.2 เมนูรายการและการจัดการบทเรียน

เมื่อคลิกที่ภาพกลางหน้าจอ หรือ คลิกที่เมนูด้านซ้ายจะเป็นการเข้าสู่รายวิชา



ภาพที่ 4.3 หน้าจอหลักของรายวิชา(มุมมองผู้สอน)

เมื่อคลิกเมนูปุ่มสี่เหลี่ยมด้านซ้ายของจอจะปรากฏ รายการเนื้อหาและกิจกรรมหน่วย  
ต่างๆ คำชี้แจง เนื้อหาและการสอบ



ภาพที่ 4.4 หน้าจอแสดงรายการเนื้อหากิจกรรมของบทเรียน



ภาพที่ 4.5 หน้าจอเมนูจัดการรายวิชา

จากภาพที่ 4.6 หน้าจอเมนูจัดการรายวิชา เมื่อคลิกที่ฟันเฟืองมุมบนขวา จะปรากฏรายการเมนู การตั้งค่า เริ่มการแก้ไขหน้านี้ Course Completion ออกจากการเป็นสมาชิก ฟิลเตอร์ Gradebook Setup การสำรองข้อมูล กู้คืน นำเข้า เผยแพร่ รีเซ็ต และ More



ภาพที่ 4.6 หน้าจอเมื่อคลิก “เริ่มการแก้ไขหน้านี้”

เมื่อคลิก เริ่มการแก้ไขหน้านี้ ไอคอนต่างๆ จะปรากฏ เพื่อให้ผู้สอนจัดการบทเรียน ผู้สอนสามารถเพิ่ม ลบ แก้ไข เนื้อหาและสร้างกิจกรรม แบบฝึกหัด ในบทเรียนและสามารถกำหนดสิทธิ์ให้ผู้เรียนได้เห็นกิจกรรม แบบฝึกหัด หรือเนื้อหาได้

ภาพที่ 4.7 หน้าจอการจัดการระบบของบทเรียน

ภาพที่ 4.8 เป็นส่วนของการจัดการระบบ การตั้งค่ารายวิชา เป็นการกำหนดชั้นสูง  
สำหรับผู้จัดการระบบ

ระบบการจัดการสิทธิ์ของผู้เรียน

ภาพที่ 4.8 หน้าจอแสดงระบบการจัดการสมาชิก

หน้าจอสมาชิก เป็นหน้าจอสำหรับจัดการสิทธิและการเข้าถึงต่างๆ ในตัวบทเรียน โดยผู้สอน จะได้รับสิทธิ์ในการจัดการ การเพิ่ม การลบ สมาชิก การระบุข้อตกลงการเป็นสมาชิก

ภาพที่ 4.9 หน้าจอรระบบจัดการผู้เรียน

จากภาพที่ 4.9 ระบบจัดการสิทธิ์ของผู้เรียน ผู้สอนสามารถกำหนดสิทธิ์ในการเข้าถึงข้อมูลของเรียนได้ ลบ และใช้ แก้อข้อมูลของผู้เรียนได้

#### 4.3.1.2 ส่วนของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

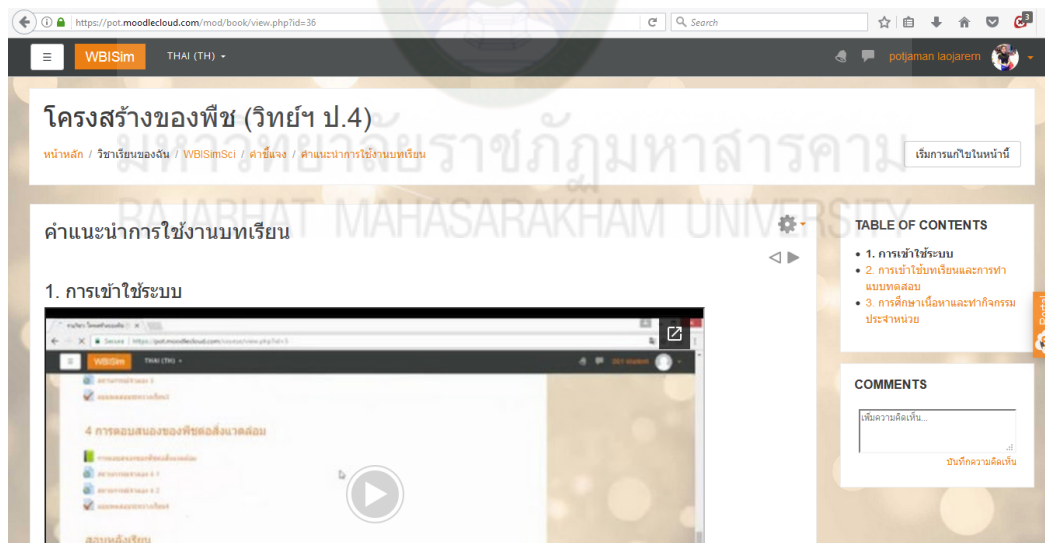
ส่วนที่ 1 บทนำและการแนะนำเบื้องต้น (Introductory Section) ส่วนของผู้เรียนในส่วนของผู้เรียนจะ ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้ 1) หน้าจอหลัก แสดงในภาพที่ 21





ภาพที่ 4.10 หน้าจอหลักผู้เรียน

ภาพที่ 4.11 เป็นส่วนของหน้าจอหลัก หลังจากเข้าสู่ระบบ ผู้เรียนสามารถแก้ไข ประวัติส่วนตัว แก้ไขรูปภาพเปลี่ยนรหัสผ่านได้หรือคลิกเพื่อเข้าสู่บทเรียน



ภาพที่ 4.11 คำแนะนำการใช้งานบทเรียน

จากภาพที่ 4.12 จะเป็นส่วนแนะนำบทเรียนเป็นส่วนที่ผู้เรียน ต้องเข้าศึกษา ซึ่งเป็น คลิปวิดีโอ ประกอบด้วยขั้นตอน การเข้าใช้งาน การเข้าใช้บทเรียนและการทำแบบทดสอบ การศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมประจำหน่วย หน้าจอบทเรียน แสดงในภาพที่ 4.12

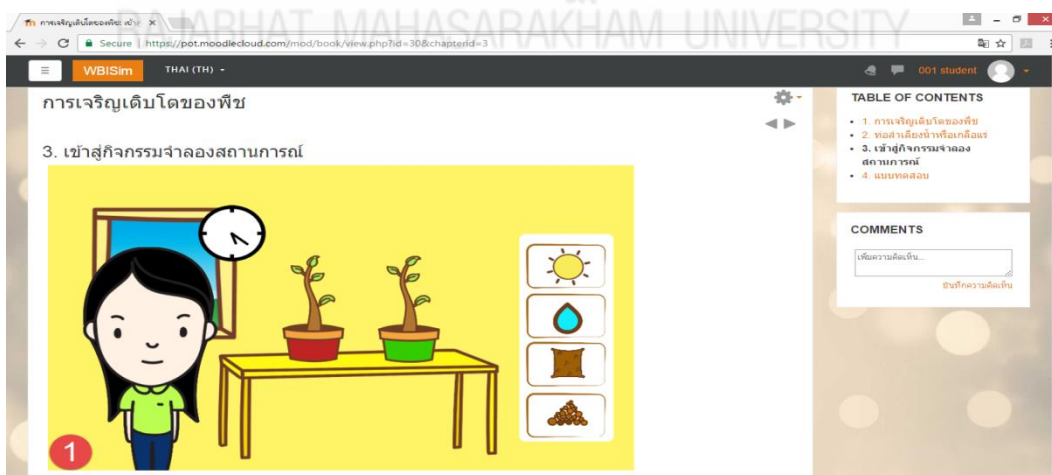
ภาพที่ 4.12 หน้าจอบทเรียนสำหรับผู้เรียน

จากภาพที่ 4.12 หน้าจอบทเรียนประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ 4 หน่วย จะประกอบไปด้วยข้อมูลแนะนำและชี้แจงกิจกรรมการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ เนื้อหาและกิจกรรมที่มีองค์ประกอบบทเรียนเว็บ โดยมีการออกแบบและพัฒนาให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบจำลองสถานการณ์ บทนำ นำเสนอสถานการณ์ การกระทำที่ต้องการ การกระทำของผู้เรียน การปรับระบบ จบบทเรียน ตามภาคผนวก ค.



ภาพที่ 4.13 หน้าจอบทเรียนส่วน Introduction

ส่วนที่ 2 การนำเสนอสถานการณ์ (Present Scenario) เมื่อผู้เรียนคลิกลิ้งค์เนื้อหาในบทเรียน จะปรากฏหน้าจอเข้าสู่กิจกรรมการจำลองสถานการณ์ ที่มีการนำเสนอสถานการณ์ตามเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโครงสร้างของพืช ผู้วิจัยขอยกตัวอย่างกิจกรรมการเรียนแบบจำลองสถานการณ์บนเว็บ มาหนึ่งหน่วย ตามตัวอย่าง ภาพที่ 4.14



ภาพที่ 4.14 นำเสนอกิจกรรมการจำลองสถานการณ์บนเว็บวิชาวิทยาศาสตร์

ส่วนที่ 3 การกระทำที่ต้องการ (Action Required) เป็นการนำเสนอส่วนของการกระทำที่ต้องการเพื่อให้ผู้เรียนปฏิสัมพันธ์กับการจำลองสถานการณ์ จะมีเสียงบรรยายประกอบว่าผู้เรียนต้องทำอะไรในการจำลองเหตุการณ์นี้



ภาพที่ 4.15 การนำเสนอส่วนของการกระทำที่ต้องการ

ส่วนที่ 4 การกระทำของผู้เรียน (Student Act) เป็นส่วนที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติตามเสียงบรรยายประกอบ โดยนำ แสงแดด น้ำ ปุ๋ย และดิน ลากมาวาง ตามภาพที่ 4.16-4.17



ภาพที่ 4.16 ส่วนของการกระทำที่ต้องการ “ลากแสงแดดมาใส่กระถางสีแดง”



ภาพที่ 4.17 ส่วนของการกระทำที่ต้องการ “ลากน้ำมาใส่กระถางสีแดง”



ภาพที่ 4.18 ส่วนของการกระทำที่ต้องการ “ลากปุ๋ยมาใส่กระถางสีแดง”

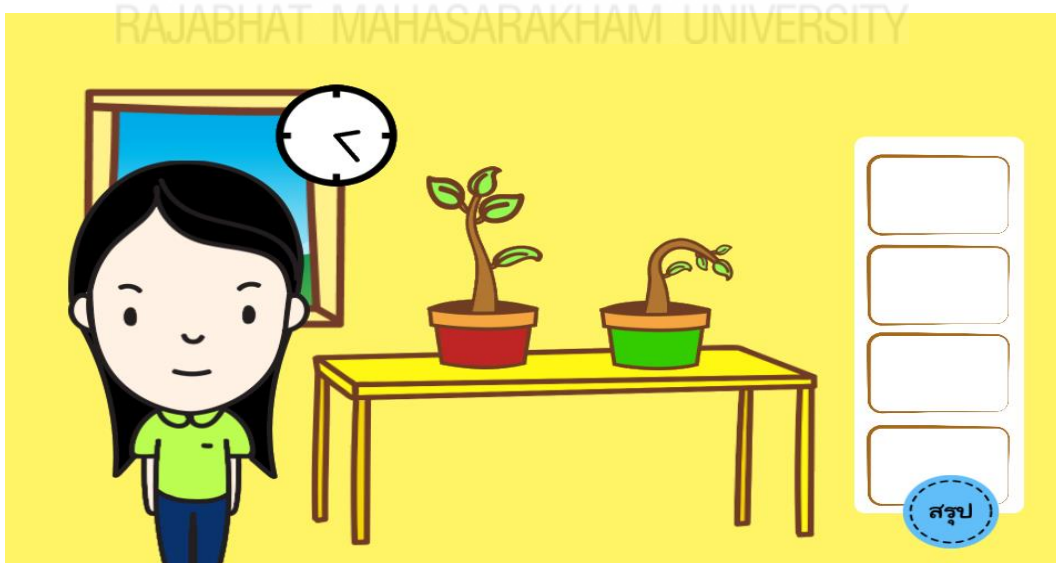


ภาพที่ 4.19 ส่วนของการกระทำที่ต้องการ “ลากดินมาใส่กระถางสีแดง”



ภาพที่ 4.20 เปรียบเทียบความเปลี่ยนแปลงจากการกระทำที่ต้องการ

ส่วนที่ 5 การปรับระบบ (System Updates) จะมีเสียงบรรยายสรุปเมื่อผู้เรียนทำกิจกรรมครบตามขั้นตอนการกระทำที่ต้องการ โดยปุ่มเมนูสรุปจะปรากฏขึ้นมาให้ผู้เรียนคลิกตามภาพที่ 4.11-4.12

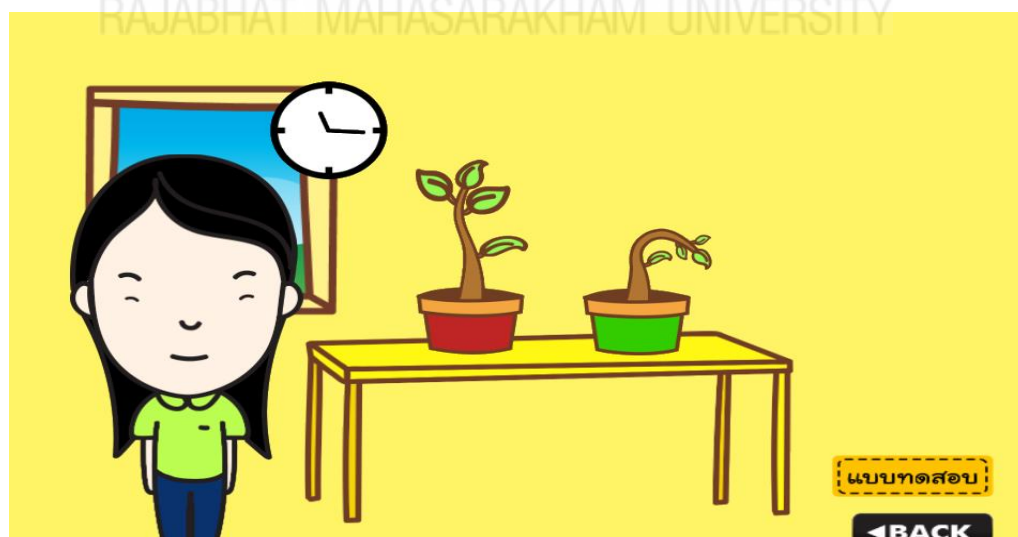


ภาพที่ 4.21 การนำเสนอส่วนของการปรับระบบ



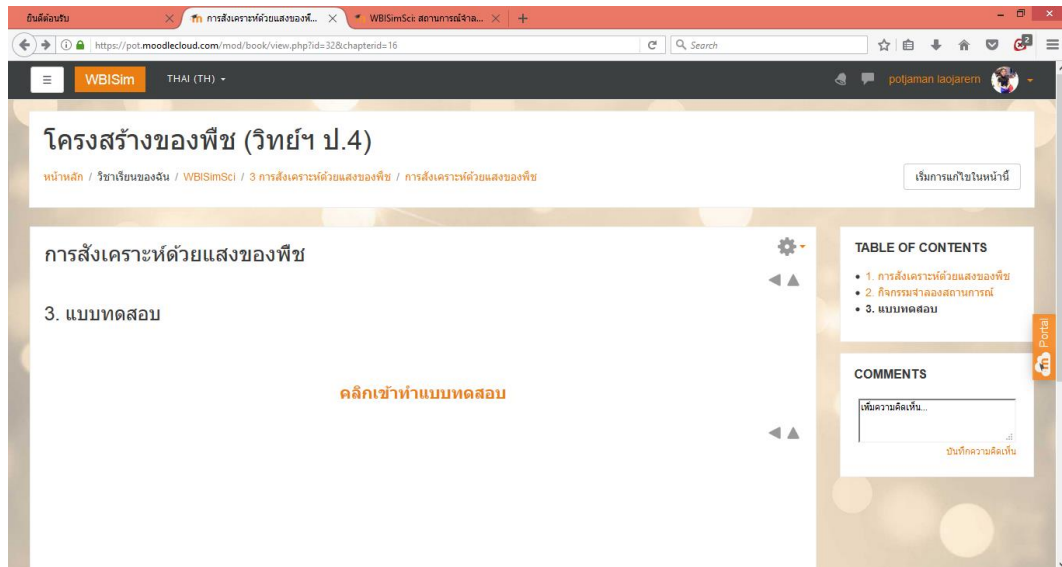
ภาพที่ 4.22 สรุปกิจกรรมการจำลองประจำหน่วย

ส่วนที่ 6 จบบทเรียน (Closing) เมื่อผู้เรียนฟังบรรยายสรุปเสร็จ จะปรากฏเมนูแบบทดสอบขึ้นให้ผู้เรียนทำการประเมินตนเองเพื่อจบการเรียนรู้ประจำหน่วย ตามตัวอย่างภาพที่ 4.13-4.14

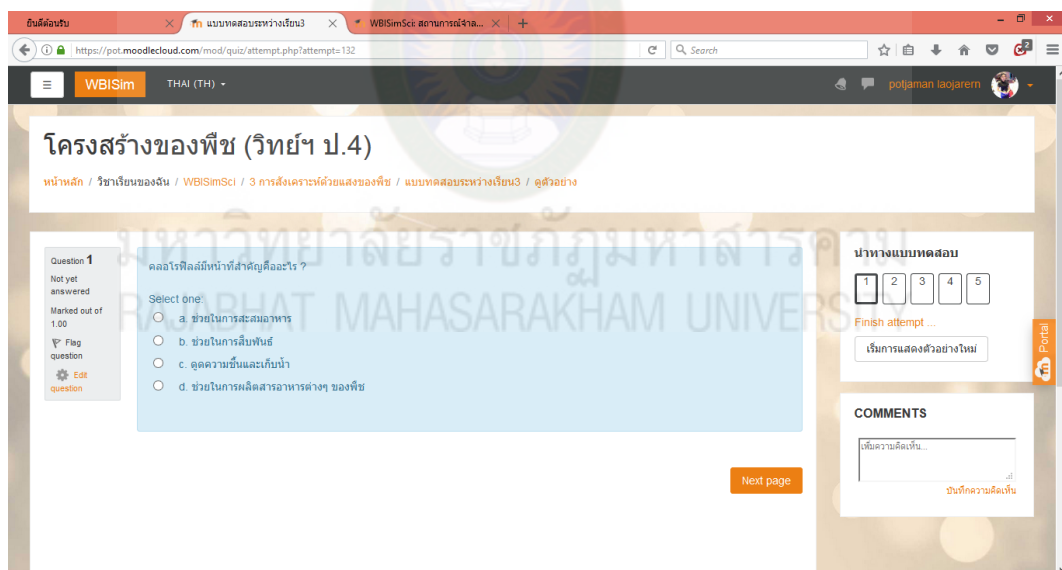


ภาพที่ 4.23 ส่วนของการจบบทเรียน ส่วนที่ 1





ภาพที่ 4.24 ส่วนของการจบบทเรียน



ภาพที่ 4.25 ส่วนของการทำแบบทดสอบหลังเรียน

หลังจากผู้เรียนทำกิจกรรมการจำลองสถานการณ์จนสิ้นสุดขั้นตอนแล้วผู้เรียนจึงไปศึกษาในหน่วยถัดไป จนครบทั้ง 4 หน่วยการเรียนรู้

4.3.2 วิเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผู้วิจัยได้นำบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ที่พัฒนาขึ้น นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบคุณภาพบทเรียนบนเว็บ ผลปรากฏดังตารางที่ 4.1

#### ตารางที่ 4.1

ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์โดยผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้			
1. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์	4.00	0.00	มาก
2. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและง่ายต่อการทำความเข้าใจของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
3. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
5. การนำเสนอเนื้อหาที่มีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ เช่น การใช้ตัวหนังสือที่มีการเน้นด้วยสีในข้อความสำคัญ	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.40	0.46	มาก
ด้านสื่อบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์			
6. การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสม ดึงดูดความสนใจ	4.33	0.58	มาก
7. มีเมนูแบ่งเป็นหมวดหมู่ง่ายต่อการใช้งาน	4.67	0.58	มากที่สุด
8. การออกแบบตัวชี้นำทาง (Navigator) ที่ช่วยในการเข้าถึงข้อมูลสามารถสื่อสารถึงสารสนเทศที่ต้องการได้ง่ายและตรงตามความต้องการ	4.33	0.58	มาก
9. เสียงและภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา	4.33	0.58	มาก
10. การใช้ขนาดสีตัวอักษรมีความเหมาะสม สามารถอ่านได้ง่าย มีจุดดึงดูดความสนใจ	4.33	0.58	มาก

(ต่อ)

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
ด้านสื่อบทเรียนบทเว็บแบบจำลองสถานการณ์			
11. การใช้ขนาดสีตัวอักษรมีความเหมาะสม สามารถอ่านได้ง่าย มีจุดดึงดูดความสนใจ	4.33	0.58	มาก
เฉลี่ย	4.47	0.58	มาก
ด้านการออกแบบบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์			
12. การออกแบบสถานการณ์จำลองมีความน่าสนใจในการดำเนิน เรื่อง กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากค้นหาคำตอบ	4.00	0.00	มาก
13. ความเหมาะสมของการกำหนดภารกิจในแต่ละสถานการณ์	4.67	0.58	มากที่สุด
14. การออกแบบบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์มีความเหมาะสม ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถค้นพบคำตอบหรือข้อความรู้ด้วย ตนเองได้	5.00	0.00	มากที่สุด
15. ความเหมาะสมในการออกแบบบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ เพื่อ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์หาคำตอบได้	4.67	0.58	มากที่สุด
16. ความเหมาะสมในการออกแบบระบบเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมใน การ เรียนรู้และแก้ไขปัญหาพร้อมกัน	4.67	0.58	มากที่สุด
17. ความเหมาะสมในการออกแบบระบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถปรึกษา หรือสอบถามข้อสงสัยกับผู้มีความรู้เพิ่มเติม	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.61	0.38	มาก
สรุปผลโดยรวม	4.50	0.47	มาก

จากตารางที่ 4.1 สรุปว่า ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ โดยรวมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.50$ , S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการออกแบบบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ ( $\bar{X} = 4.61$ , S.D. = 0.38)

4.3.3 วิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพีช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบย่อยระหว่างเรียนและคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อนำไปสู่การหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 85/85 ผลปรากฏดังตารางที่ 4.2

#### ตารางที่ 4.2

ผลการวิเคราะห์การทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

การทดสอบ	คะแนน	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
ระหว่างเรียน (E <sub>1</sub> )	622	16.81	0.69	84.05
หลังเรียน (E <sub>2</sub> )	918	24.81	1.68	82.70

จากตารางที่ 4.2 สรุปว่า การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า มีประสิทธิภาพของกระบวนการจัดการเรียนรู้ ( $\bar{x} = 16.81$ , S.D. = 0.69) และประสิทธิภาพของผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ( $\bar{x} = 24.81$ , S.D. = 1.68) ดังนั้น บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 84.05/82.70 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 85/85

4.3.4 วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับการเรียนแบบปกติ ด้วยสถิติ t-test (Independent) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.3

#### ตารางที่ 4.3

ผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	จำนวนนักเรียน	$\bar{X}$	S.D.	t	P-value
ทดลอง	37	24.81	1.68	9.885	.000*
ควบคุม	41	20.88	1.83		

หมายเหตุ. มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.3 สรุปว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.3.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลอง สถานการณ์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ผลปรากฏดังตารางที่ 4.4

#### ตารางที่ 4.4

แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อ การเรียนด้วย บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1	บทเรียนบนเว็บมีสีสันสวยงาม น่าสนใจ	4.32	0.67	มาก
2	บทเรียนบนเว็บช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.38	0.72	มาก
3	บทเรียนบนเว็บมีการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้น และทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	4.32	0.75	มาก
4	ผู้เรียนคิดว่าการออกแบบสถานการณ์มีความน่าสนใจ กระตุ้นให้อยากค้นหาคำตอบ	4.24	0.64	มาก
5	บทเรียนบนเว็บมีความสอดคล้องของจุดประสงค์กับกับเนื้อหา	4.30	0.74	มาก
6	เนื้อหาสาระในบทเรียนบนเว็บมีประโยชน์	4.38	0.72	มาก
7	บทเรียนบนเว็บมีความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับของผู้เรียน	4.27	0.69	มาก
8	ผู้เรียนพึงพอใจการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่นๆ และการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม	4.43	0.77	มาก
9	ผู้เรียนพึงพอใจภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงที่ใช้ประกอบในบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์	4.46	0.73	มาก
10	ผู้เรียนพึงพอใจขนาดตัวอักษร ข้อความ สี การเน้นข้อความสำคัญ	4.46	0.61	มาก
11	ผู้เรียนพึงพอใจกับการออกแบบหน้าจอ เมนูการใช้งาน การจัดองค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์	4.41	0.76	มาก
12	ผู้เรียนพึงพอใจกับการที่คุณครูผู้สอนคอยสนับสนุน ช่วยเหลือ และคอยตอบข้อสงสัยผ่านระบบบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์	4.49	0.73	มาก
โดยรวมเฉลี่ย		4.37	0.71	มาก

จากตารางที่ 4.4 สรุปว่า เมื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บไซต์แบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.37$ , S.D. = 0.71)



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีขั้นตอนดังนี้

1. สรุปผล
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผล

การศึกษาเพื่อพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้สรุปผลการศึกษาดำเนินขั้นตอนการศึกษาดังต่อไปนี้

5.3.1 คุณภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีเนื้อหา 4 หน่วย พบว่า ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.50$ , S.D. = 0.47)

5.3.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  เท่ากับ 84.05/82.70

5.3.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.3.4 ผลการความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า อยู่ในระดับพึงพอใจมาก ( $\bar{X} = 4.37$ , S.D. = 0.71)

## 5.2 อภิปรายผล

การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประเด็นที่นำมาอภิปรายสรุป ดังนี้

5.2.1 คุณภาพของบทเรียนบนเว็บ ผลการประเมินการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า บทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อบทเรียนบนเว็บมีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.50$ , S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ได้แก่ ด้านการออกแบบบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ ( $\bar{X} = 4.61$ , S.D. = 0.38) ทั้งนี้ เนื่องจากบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นได้ผ่านกระบวนการสร้างอย่างมีระบบและวิธีการที่เหมาะสมตามแนวทางการพัฒนาบทเรียนตามแบบของ ADDIE 5 ขั้น คือ ขั้นการวิเคราะห์ ขั้นการออกแบบ ขั้นการพัฒนา ขั้นการทดลองใช้ และขั้นการประเมินผล (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554, น. 19) ในการดำเนินการทางด้านเนื้อหาและแบบทดสอบเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์และถูกต้อง ผู้วิจัยได้ทำแบบประเมินองค์ประกอบของบทเรียน ได้ยึดหลักการ และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนบนเว็บ ได้สร้างตามขั้นตอนที่จัดไว้อย่างเป็นแบบแผนโดยการสร้างตามหลักการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ ได้แก่ความเที่ยงตรง ความครอบคลุม ความเข้าใจ ความเป็นประโยชน์ต่อการทดลอง การนำไปใช้ (ทิตนา แคมมณี, 2551, น. 79-82) สอดคล้องตามส่วนประกอบของการจำลองสถานการณ์ Alessi and Trollip (1991, อ้างถึงใน ปรัชญนันท์ นิลสุข, 2543, น. 2) ได้แก่ การนำเข้าสู่บทเรียน การนำเสนอสถานการณ์ การกระทำที่ต้องการ การกระทำของผู้เรียน การยกระดับ/การปรับระบบ การสิ้นสุด/จบบทเรียน โดยมีผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ตรวจสอบทุกขั้นตอนการพัฒนาบทเรียน การนำไปทดลองใช้และได้ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ นอกจากนี้ยังได้ทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้งแบบหนึ่งต่อหนึ่ง และกลุ่มทดลองกับกลุ่มเล็ก เพื่อหาข้อบกพร่องของบทเรียนและปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์มากที่สุดก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง ทำให้บทเรียนบนเว็บมีความเหมาะสมกับระดับวัย หรือความสามารถของผู้เรียน ในการประเมินบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น จึงทำให้บทเรียนบนเว็บมีคุณภาพในระดับเหมาะสมมาก ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยของซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของอภิรัฐ การภักดี (2558, น. 76-77) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัฏจักรชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการประเมิน พบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ บนเว็บที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมอยู่ในระดับเหมาะสมมาก ( $\bar{X} = 4.12$ , S.D. = 0.80)

5.2.2 ประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพ



เท่ากับ 84.05/82.70 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 85/85 ซึ่งผลการวิจัยข้างต้น ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมในบทเรียนดังกล่าวใช้หลักการและแนวคิดสร้างและพัฒนาตามแนวคิดการสร้างบทเรียนบนเว็บ โดยยึดหลักและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนบนเว็บและได้ทำการออกแบบบทเรียนบนเว็บโดยปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ จึงทำให้กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ และข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านการประเมินผล และได้นำไปทดลองใช้ก่อนที่จะนำมาทดลองใช้จริง จึงทำให้บทเรียนบนเว็บมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยของ อภิรัฐ การภักดี (2558, น. 76-77) ซึ่งได้ทำวิทยานิพนธ์เรื่องการพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง วัฏจักรชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 84.58/81.17 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับ เนตินัย จินสกุล (2551, น. 85-87) ซึ่งได้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ สำหรับวิชาการศึกษาวงจรและซ่อมบำรุงไมโครคอมพิวเตอร์โดยประชากรในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ที่ลงทะเบียนเรียน วิชาการศึกษาวงจรและซ่อมบำรุงไมโครคอมพิวเตอร์โปรแกรมวิชาคอมพิวเตอร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง และแบบแผนการวิจัยที่ใช้คือ แบบกลุ่มเดียวสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest-Posttest) ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 81.13/84.38 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กนกวรรณ จินตามณี ได้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและความดัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่าบทเรียนมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.56/81.00 เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ที่ตั้งไว้ และ Bayraktar (2007, pp. 485-486) ได้วิจัยประสิทธิภาพของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนที่ได้เรียนรู้บทเรียนคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ มีคะแนน 62% ดีกว่าของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ

5.2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับการเรียนแบบปกติ พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องมาจากการเรียนรู้ในรูปแบบบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้นเป็นสื่อที่ออกแบบโดยนำหลักการจำลองสถานการณ์ที่สามารถสื่อและกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจในบทเรียนง่ายขึ้น สนุกสนานขึ้น ดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้ ไม่น่าเบื่อ ทำให้สามารถพัฒนาทักษะได้ตามจุดประสงค์ของบทเรียน มีความเข้าใจเนื้อหาได้ดี อีกทั้งการจำลองสถานการณ์ที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนจึงทำให้

ผู้เรียนมีความสนใจในเนื้อหาของบทเรียนมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสาวนีย์ เวชพิทักษ์ (2551, น. 159) ได้วิจัยเรื่อง เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดันที่เรียนโดยใช้โปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ กับเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ กาญจนา ศรีผักหอม (2552, น. 106-107) ได้วิจัยเรื่อง การใช้โปรแกรมการนำเสนองานเบื้องต้นของนักศึกษาระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง และการเรียนแบบปกติ พบว่า โปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง ทำให้นักศึกษาที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองมีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่านักศึกษาที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของวงษ์สุวรรณ โด่งพิมาย (2550, น. 64) ได้วิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง เรื่อง ความปลอดภัยในการขับซึ่รถจักรยานยนต์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนแบบการสอนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 สอดคล้องกับ นิคม สีนภักดี (2550, น. 89-90) ซึ่งได้ทำวิทยานิพนธ์เรื่องการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียน เรื่อง ภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์กับการสอนปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ มีค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ สอดคล้องกับ Clark (2006) ได้วิจัยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสัมพันธ์กับความเชื่อมั่นของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์ที่มีรูปแบบข้อมูลป้อนกลับแตกต่างกัน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับความเชื่อมั่นของผู้เรียนที่เรียนและผู้เรียนที่มีความเชื่อมั่นในการเรียนสูง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะสูงด้วย

5.2.4 ความพึงพอใจนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.37$ , S.D. = 0.71) ทั้งนี้เป็นเพราะว่า การที่ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนบนเว็บอย่างเป็นระบบผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ นำเสนอบทเรียนที่น่าสนใจ มีภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว เสียงที่ใช้ประกอบในบทเรียน นอกจากนั้นผู้เรียนยังแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้ได้อย่างอิสระ ไม่เกิดความตึงเครียด เรียนได้ตลอดเวลา ตามความพร้อมและความสนใจของตนเอง กิจกรรมการเรียนน่าสนใจเป็นแรงจูงใจผู้เรียน จึงทำให้บทเรียนดังกล่าวทำให้นักเรียนพึงพอใจมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของกาญจนา ศรีผักหอม (2551, น. 106-107) ได้วิจัยการใช้โปรแกรมการนำเสนอ

เบื้องต้นของนักศึกษาระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบปกติ พบว่าความพึงพอใจต่อโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง โดยรวมอยู่ในระดับมาก ทุกข้อคำถาม และสอดคล้องกับ เสาวนีย์ เวชพิทักษ์ (2551, น. 159) ได้วิจัยเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ความสามรถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดันที่เรียนโดยใช้โปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ กับเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์ มีความพึงพอใจในการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก และสอดคล้องกับงานวิจัยของ จีระเดช ฟ้าเลิศ (2553, น. 117-118) ได้วิจัยเรื่อง ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง แรงมวลและการเคลื่อนที่ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โดยใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เสริมการสอน พบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เสริมการสอน มีความพึงพอใจในการเรียนโดยรวมอยู่ในระดับมาก

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 ก่อนนำบทเรียนบนเว็บไปใช้ ควรชี้แจงให้ผู้เรียนรู้จักขั้นตอนของการใช้บทเรียนบนเว็บดังกล่าว เพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะและความพร้อมในการใช้บทเรียนให้เหมาะสม

5.3.1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ เพื่อให้เกิดประโยชน์มากที่สุด ผู้สอนควรแนะนำการเรียนรู้ตามลำดับขั้นตอนอย่างละเอียดก่อน เพื่อให้ทราบถึงวิธีการใช้งานที่ถูกต้อง ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจและดำเนินการตามขั้นตอนได้ และส่งผลให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ผลดียิ่งขึ้น

5.3.1.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ ผู้สอนจะต้องเตรียมการจัดสภาพแวดล้อมก่อนเรียน เตรียมห้องเรียนและเครื่องคอมพิวเตอร์ ตรวจสอบการเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หากต้องการให้สื่อโหลดได้เร็วยิ่งขึ้นควรนำไฟล์สื่อการจำลองติดตั้งไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์ผู้เรียนด้วยจะทำให้ลดภาระการดึงข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตและโหลดกิจกรรมการจำลองได้ดียิ่งขึ้น

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ ในรายวิชาอื่นๆ

5.3.2.2 ควรมีการพัฒนาสื่อการสอนบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ร่วมกับวิธีสอนในรูปแบบการสอนแบบอื่นๆ เช่น การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) การเรียนการสอนเป็นกลุ่ม (Group Based Learning) และ การเรียนรู้เป็นทีม (Team Based Learning)



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## บรรณานุกรม

- กรมการศึกษานอกโรงเรียน. (2553). *บทบาทและแนวทางการพัฒนาการศึกษาทางไกล*.  
กรุงเทพฯ : กรมการศึกษานอกโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรมวิชาการ. (2544). *กระทรวงศึกษาธิการ. คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*.  
กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ.
- กรมวิชาการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ :  
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2553). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2553*.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กาญจนา ศรีผักหอม. (2551). *ผลการเรียนเรื่องการใช้โปรแกรมการนำเสนอเบื้องต้นของ  
นักศึกษาระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบ  
ปกติ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต)*. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- กฤษมันต์ วัฒนานรงค์. (2548). *แนวคิดการหาประสิทธิภาพบทเรียน CAI, วารสารวิชาการพระจอม  
เกล้าพระนครเหนือ*. 5(3) : 12-13.
- กาญจนา ศรีผักหอม. (2552). *การใช้โปรแกรมการนำเสนอเบื้องต้นของนักศึกษาระหว่างการ  
เรียนด้วยโปรแกรมบทเรียนแบบสถานการณ์จำลองและการเรียนแบบปกติ  
(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- กิดานันท์ มลิทอง. (2549). *เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ :  
อรุณการพิมพ์.
- กิตติพงษ์ พุ่มพวงและอรรคเดช โสสองชั้น. (2547). *“คู่มือการใช้งาน Moodle (เวอร์ชัน1.4.2)  
สำหรับผู้สอน.”* เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการSEQIP Workshop 2  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- กนกวรรณ จินตามณี. (2554). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต)*. เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา.  
มหาวิทยาลัยทักษิณ.

- ชนิษฐา นครประสาทและคณะ. (2547). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง. พะเยา : มหาวิทยาลัยนเรศวร.*
- จิระเดช ฟ้าเลิศ. (2553). *ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา เรื่อง แรง มวล และการเคลื่อนที่ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 4 โดยใช้คอมพิวเตอร์จำลองสถานการณ์เสริมการสอน (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.*
- จุฑารัตน์ สุจินพรหม. (2546). *การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืชกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือที่ประสบความสำเร็จเป็นทีม (STAD). การศึกษาค้นคว้าอิสระมหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอนกระบวนการคิด ทฤษฎีและการนำไปใช้. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- ชวลิต ชุกาแพง. (2551). *การประเมินการเรียนรู้. (พิมพ์ครั้งที่ 2). มหาสารคาม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- ไชยยศ เรืองสุวรรณ. (2552). *การพัฒนาคอร์สแวร์และบทเรียนบนเครือข่าย. (พิมพ์ครั้งที่ 12) มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*
- ชัยวัฒน์ ไชยพจน์พานิชและปัทมา จันทวมิล. (2546). *ระบบการเรียนการสอนแผนเครือข่าย VClass, เอกสารประกอบการประชุม เชิงปฏิบัติการ การดำเนินกิจกรรมบนเครือข่ายสารสนเทศเพื่อพัฒนาการศึกษา ครั้งที่10, (Online). Available : <http://www.ait.ac.th>.*
- ฐิติพร อับดุล. (2553). *การศึกษาการไขประโยชน์จากการรับชมรายการของสมาชิกเคเบิลทีวีท้องถิ่น เขตอำเภอศรีราชาจังหวัดชลบุรี (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษิต). ชลบุรี : มหาวิทยาลัยบูรพา.*
- ทิตนา แคมมณี (2552). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- ทิตนา แคมมณี. (2551). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.*
- นงเยาว์ ศรีประดู่. (2546). *การพัฒนาแผนการเรียนรู้และแบบฝึกเสริมทักษะการเขียนภาพยานี 11 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบกลุ่มเพื่อนเตือนเพื่อน. การศึกษาค้นคว้าอิสระ. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.*

- นิคม สีนภักดี. (2551). *การเปรียบเทียบผลการเรียน เรื่องภูมิศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการสอนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์กับการสอนปกติ* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต).
- มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- เนตินัย จินสกุล. (2551). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์สำหรับวิชา การศึกษาวงจรและซ่อมบำรุงไมโครคอมพิวเตอร์*. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ,
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญทัน อยู่บุญชม. (2543). *พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : โอเดียนพริ้นติ้งเฮ้า.
- บุญถม คำพิพจน์. (2554). *การเปรียบเทียบผลการเรียน เรื่อง ดาราศาสตร์และอวกาศ กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการเรียนรู้โดยใช้ โปรแกรมบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์กับการเรียนปกติ* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต).
- มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุปผชาติ ทัพพิภรณ์. (2544). *ความรู้เกี่ยวกับสื่อมัลติมีเดียเพื่อการศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ปรัชญนันท์ นิลสุข. (2543). *คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบจำลองสถานการณ์ Computer Based Simulation (CBS)*, *วารสารศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยบูรพา*. 12 (2) : 47-58.
- ประกอบ คุปรัตน์. (2546). *E-Learning สำหรับสถานศึกษาและองค์กรยุคใหม่*. ศูนย์เทคโนโลยี สารสนเทศเพื่อการศึกษา. กรุงเทพฯ : เอกสารอัดสำเนา.
- ปทีป เมธาคุณวุฒิ. (2540). “ข้อเสนอแนะในการจัดการเรียนการสอนทางไกล โดยการใช้การเรียน การสอนแบบเว็บเบส,” ใน เอกสารประกอบการสอนวิชา 2710643 หลักสูตรและการเรียน การสอนทางการอุดมศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปัญญา กาญจนอนุกุล. (2552). *ผลการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บเรื่องโปรแกรมประมวลผลคำวิชา คอมพิวเตอร์พื้นฐานชั้นประถมศึกษาปีที่ 3* (การศึกษาค้นคว้าอิสระมหาบัณฑิต).
- มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม,
- ปัทมาภรณ์ พิมพ์หานาม. (2546). *What is LMS, [Online] Available: <http://www.bu.ac.th>, [2005Apr 4]*.
- เผชิญ กิจระการ. (2544). *ทฤษฎีและวิธีการวิจัยเทคโนโลยีการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 2).
- มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พิสุทธา อารีราษฎร์. (2551). *การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา*. มหาสารคาม : อภิชิตการพิมพ์.

- พิมพ์พัชร พรสวรรค์. (2553). *การพัฒนาสื่อการเรียนรู้เชิงวัตถุรูปแบบจำลองสถานการณ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- มนต์ชัย เทียนทอง (2554). *การออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์.* (พิมพ์ครั้งที่ 3). สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ : กรุงเทพฯ.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2552). *การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์.* กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โรงเรียนอนุบาลเอี่ยมสุข. (2556). *แผนปฏิบัติการประจำปีงบประมาณ 2556.* มหาสารคาม : โรงเรียน อนุบาลเอี่ยมสุข เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามหาสารคาม เขต 2.
- วงษ์สุวัฒน์ โด่งพิมาย. (2550). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทสถานการณ์จำลอง เรื่องความปลอดภัยในการขับขีรถจักรยานยนต์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). นครราชสีมา : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- วารี ธีระจิตร. (2544). *การพัฒนาการสอนสังคมศึกษาระดับประถมศึกษา.* กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิภาพร มาพบสุข. (2542). *จิตวิทยาทั่วไป.* กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ส่งเสริมวิชาการ.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. (2558). *มูเดิล.* จาก <http://th.wikipedia.org/wiki/มูเดิล>
- ศิริขวัญ สมนึก. (2551). *ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). สกลนคร : มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2544). *ทฤษฎีการสอบแบบดั้งเดิม (Classical Test Theory).* กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศุภชัย สุขะนินทร และกรรณก วงศพานิช. (2548). *e-Learning, [On-line] Available :* <http://elearning.utcc.ac.th/main/Page7.htm> , [2005,Dec 31].
- สมยศ นาวิการ. (2525). *การบริหารตามสถานการณ์.* กรุงเทพฯ : บรรณกิจ.
- สมคิด สร้อยน้ำ. (2542). *หลักการสอน.* อุดรธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2551). *การวัดผลการศึกษา.* (พิมพ์ครั้งที่ 6). กทม. : ประสานการพิมพ์.
- สุกรี รอดโพธิ์ทอง. (2549). *การใช้คอมพิวเตอร์ในโรงเรียน. เอกสารประชุมวิชาการเรื่องเทคโนโลยีกับการเปลี่ยนแปลงระบบการศึกษา.* กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- สุนทร จันทรรตรี. (2540). *สังคมศึกษาในระดับประถมศึกษา.* กรุงเทพฯ : อักษรสยามการพิมพ์.
- สุพิน บุญชูวงศ์. (2536). *หลักการสอน.* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.



- เสาวคนธ์ อุ๋นยนต์. (2541). *การพัฒนาและหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนระบบ มัลติมีเดีย วิชาคอมพิวเตอร์เบื้องต้น*. กรุงเทพฯ : สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.
- เสาวนีย์ เวชพิทักษ์. (2552). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ความสารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความคงทนในการเรียนของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดันที่เรียนโดยใช้โปรแกรมบทเรียน แบบจำลองสถานการณ์ กับเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สังคม ไชยสงเมือง. (2547). *การพัฒนาบทเรียนบนเครือข่ายวิชาระบบสื่อสารข้อมูลและเครือข่าย คอมพิวเตอร์ เรื่องเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย* (การศึกษาค้นคว้าอิสระมหาบัณฑิต). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อธิพร ศรียมก. (2546). *เอกสารการสอนชุดวิชาสื่อการสอนระดับมัธยมศึกษา หน่วยที่ 11-15*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- อภิรัฐ การภักดี. (2558). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบจำลองสถานการณ์ กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง วัฏจักรชีวิตของสัตว์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* (การศึกษาค้นคว้าอิสระมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- อัญชลี แจ่มเจริญ. (2542). *สถานการณ์จำลองกับการเรียนการสอน, วารสารมิตรครู*. 21(9) 5-9.
- อานนท์ กระบอกลอก. (2543). *ความพึงพอใจของนักศึกษาวิชาการทหารที่มีต่อการฝึกวิชาทหาร ในหน่วยฝึกวิชาทหาร จังหวัดทหารบกสกลนคร ปีการศึกษา 2542* (การศึกษาค้นคว้าอิสระมหาบัณฑิต)มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- Alexander, J. and Tate, M. (1998). *The Web as a Research Tool : Evaluation Techniques*. Chester : Widener University.
- Allissi, Stephen M. and Trollip, Stanley R. (1995). *Computer-Based Instruction : Methods and Development*. New Jersey : Prentice Hall.
- Allissi, Stephen M. and Trollip, Stanley R. (1991). *Computer-Based Instruction : Methods and Development*. New Jersey : Prentice Hall,
- Bayraktar, Tuba. (2007). *Investigation of Port Fuel Injector Spray Mass Distribution by Laser Induced Fluorescence, Dissertation International Abstracts*. 64(03) : 4857-B.
- Beck K. (1998). *Patterns Generate Arch itectures. In Proceedings of ECOOP*. p. 139-149.

- Bloom, Benjamin S. (1976). *Human Characteristics and School Learning*.  
New York : McGraw-Hill Book.
- Clark, Kevin Andrew. (2006). "The effect of different types of computer-assisted feedback on learner achievement and learner response confidence,"  
ProQuest Dissertation and Theses.  
<<http://search.proquest.com/docview/304135472/abstract/131FB524625EF48C45/1?accountid=50152>> 2011.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education*. 3rd ed. New York : McGraw-Hill.
- Goodman, R.I., K.A. Fretcher and E.W. Schneider. (1980). The Effectiveness Index as Comparative Measure in Media Product Evaluation, *Education Technology*.  
20(09) : 30-34.
- Hannum. W. (2003). *Web Based Instruction Lewssons*. (On-Line). Accessed June 20,  
<Available:[http://www.soe.unc.edu/edcilll/8-98/index\\_wbi2.thm](http://www.soe.unc.edu/edcilll/8-98/index_wbi2.thm).>
- Henke, H. (1997). *Evaluation Web-Based Instruction Design*.  
ຈາກ <<http://scis.nova.edu/~henkeh/story1.htm>>.
- Herzberg, Frederick. (1959). *The Motivation to Work*. New York : John Wiley and Sons Inc.,
- Holland, Alma Rene. (2007). Computer-Assister Instruction : Reading Beyond Games for Comprehension Skill Development, *Masters Abstracts International*.  
42(1) : 46.
- Kapoun, J. (1998). *Evaluating Web Sites*. *College and Research Libraries News*.  
July/August, 1998522-523. URL :  
<http://serverce.oakton.edu/~wittman/find/eval.htm>.
- Landsberger, J.A. (1998). *Basic Web Page and Its Elements*. *University of St. Thomas'*.  
Minisota :URL:<http://www.iss.stthomas.edu/webtruth/basicpag.htm>, November.
- Maslow, Abraham Harold. (1970). *Motivation and Personality*. 2<sup>nd</sup> ed.  
New York : Harper and Row Inc.
- Morse, Nancy C. (1955). *Satisfaction in the White Collar Job*. Michigan : University of Michigan.
- Nielsen, J. (1996). *Top Ten Web Design Mistakes*. (Online). Available :  
<<http://www.useit.com/alertbox/9605.html> (5 January, 2013)>\

- Scott, William A. and Michael Wertheimer. (1970). *Introduction to Psychological Research*. 4<sup>th</sup>ed. New York : John Wiley and Sons.
- Soward, S.W. (1997). Save the Time of the Surface Evaluating Web Site for Users, *Library Hi Tech*. 15(3-4) : 27.
- Strauss, Georg and Sayles R. (1967). *Leonarb. Personnel : Human Problems of Management*. Englewood Cliffs New Jersey : Prentice-Hall,
- Tillman, H.N. (1998). *Evaluating Quality on the Net*. Babson College, Babson Park.
- Wong, Alice Yee Kit. (2007). "The use of animation in computer-assisted instruction," ProQuest Dissertation and Theses.  
<<http://search.proquest.com/docview/304109292/abstract/131FB5322BC77E43184/1?accountid=50152>> 2011.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบประเมินบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์**  
**วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินนี้จัดทำเพื่อใช้ประเมินคุณภาพของสื่อบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. แบบประเมินประกอบด้วยประเด็นเพื่อให้พิจารณา 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้านสื่อบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ และด้านการออกแบบบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์
3. โปรดพิจารณาคุณภาพของสื่อตามรายการและแสดงความคิดเห็นของท่าน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ตามระดับค่าการวัด 5 ระดับ โดยมีความหมายของระดับคะแนน ดังนี้
  - ระดับคะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด
  - ระดับคะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก
  - ระดับคะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง
  - ระดับคะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย
  - ระดับคะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

**ตอนที่ 1 ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ**

ชื่อ-สกุล .....

หน่วยงาน .....

**ตอนที่ 2 การประเมินบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์**  
**เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้</b>					
1.1 ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์	.....	.....	.....	.....	.....
1.2 รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและง่ายต่อการทำความเข้าใจของผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1.3 ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
1.4 ความเหมาะสมเนื้อหากับระดับผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
1.5 การนำเสนอเนื้อหาที่มีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ เช่น การใช้ตัวหนังสือที่มีการเน้นด้วยสีในข้อความสำคัญ	.....	.....	.....	.....	.....
<b>2. ด้านสื่อบทเรียนบทเว็บแบบจำลองสถานการณ์</b>					
2.1 การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสม ดึงดูดความสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....
2.2 มีเมนูแบ่งเป็นหมวดหมู่ง่ายต่อการใช้งาน	.....	.....	.....	.....	.....
2.3 การออกแบบตัวชี้นำทาง (Navigator) ที่ช่วยในการเข้าถึงข้อมูล สามารถสื่อสารถึงสารสนเทศที่ต้องการได้ง่าย และตรงตามความต้องการ	.....	.....	.....	.....	.....
2.4 เสียงและภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มีความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
2.5 การใช้ขนาดสีตัวอักษรมีความเหมาะสมสามารถอ่านได้ง่าย มีจุดดึงดูดความสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....
<b>3. ด้านการออกแบบบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์</b>					
3.1 การออกแบบสถานการณ์จำลองมีความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากค้นหาคำตอบ	.....	.....	.....	.....	.....
3.2 ความเหมาะสมของการกำหนดภารกิจในแต่ละสถานการณ์	.....	.....	.....	.....	.....
3.3 การออกแบบบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์มีความเหมาะสม ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถค้นพบคำตอบหรือข้อความรู้ด้วยตนเองได้	.....	.....	.....	.....	.....
3.4 ความเหมาะสมในการออกแบบบทเรียนจำลองสถานการณ์เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์หาคำตอบได้	.....	.....	.....	.....	.....
3.5 ความเหมาะสมในการออกแบบระบบเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
3.6 ความเหมาะสมในการออกแบบระบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถปรึกษาหรือสอบถามข้อสงสัยกับผู้มีความรู้เพิ่มเติม	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม .....

.....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน  
(.....)  
...../...../.....

ขอขอบพระคุณที่ให้ความอนุเคราะห์



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้**  
**วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4**

**คำชี้แจง**

1. แบบประเมินนี้จัดทำเพื่อใช้ประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2. โปรดพิจารณาตอบแบบประเมินคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้ ตามรายการและ แสดงความคิดเห็นของท่าน โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ตามระดับค่าการวัด 5 ระดับ โดยมีความหมายของระดับคะแนน ดังนี้

ระดับคะแนน 5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ระดับคะแนน 4 หมายถึง เหมาะสมมาก

ระดับคะแนน 3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ระดับคะแนน 2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ระดับคะแนน 1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

**ตอนที่ 1 ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ**

ชื่อ-สกุล .....

หน่วยงาน .....

**ตอนที่ 2 การประเมินบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์**

เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
1. ชื่อหน่วยฯ กะทัดรัด ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระน่าสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....
2. องค์ประกอบของหัวแผนการจัดการเรียนรู้ครบถ้วน สมบูรณ์	.....	.....	.....	.....	.....
3. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดมีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม	.....	.....	.....	.....	.....
4. ความครอบคลุมของสาระสำคัญกับตัวชี้วัดทั้งหมดของหน่วยฯ	.....	.....	.....	.....	.....
5. ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	.....	.....	.....	.....	.....
6. ความเหมาะสมของจำนวนชั่วโมง	.....	.....	.....	.....	.....
7. ความครบถ้วนของสาระการเรียนรู้กับตัวชี้วัด	.....	.....	.....	.....	.....
8. ความครบถ้วนของคุณลักษณะกับตัวชี้วัด	.....	.....	.....	.....	.....



รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
9. ความครบถ้วนของทักษะ / กระบวนการกับตัวชี้วัด	.....	.....	.....	.....	.....
10. ความเหมาะสมของผลงาน / ชิ้นงาน / ภาระงานเพื่อการประเมินผล การเรียนรู้รายขอของหน่วยฯ	.....	.....	.....	.....	.....
11. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถทำให้ผู้เรียนมีความรู้ ทักษะ / กระบวนการและคุณลักษณะครบตามตัวชี้วัดของหน่วยฯ และเน้นสมรรถนะสำคัญที่หลักสูตรแกนกลางฯ กำหนด	.....	.....	.....	.....	.....
12. ความเหมาะสมของสื่อ อุปกรณ์ และแหล่งการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
13. ความเหมาะสมของเครื่องมือวัด และประเมินผลการ เรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
14. ความเหมาะสมของวิธีการวัด และประเมินผลการเรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
15. ความเหมาะสมของเกณฑ์การวัด และประเมินผลการ เรียนรู้	.....	.....	.....	.....	.....
16. หน่วยการเรียนรู้สามารถนำไปจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนได้จริง	.....	.....	.....	.....	.....

## (ตัวอย่าง)

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบ  
การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์  
เรื่อง โครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

.....

## 1. คำชี้แจง

แบบประเมินนี้เป็นการพิจารณาถึงความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบ (เป็นการหาค่าดัชนีความสอดคล้องแบบประเมิน Index of Item Objective Congruence : IOC)

โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ระบุไว้หรือไม่ แล้วเขียนผลการพิจารณาของท่านโดยทำเครื่องหมายถูก (✓) ลงในช่องผลการพิจารณาตรงตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- |      |    |                  |   |
|------|----|------------------|---|
| ทำ ✓ | +1 | เมื่อแน่ใจว่า    | ข้อสอบนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ |
| ทำ ✓ | 0  | เมื่อไม่แน่ใจว่า | ข้อสอบนี้มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ |
| ทำ ✓ | -1 | เมื่อแน่ใจว่า    | ข้อสอบนี้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้    |

## 2. ข้อมูลผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย นางสาวพจมาน เหล่าเจริญ

การศึกษา กำลังศึกษาระดับปริญญาโท สาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

## 3. อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ทรงศักดิ์ สองสนิท ผศ.ดร.สนิท ตีเมืองชัย

## ตอนที่ 1 ข้อมูลของผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ - สกุล .....

หน่วยงาน .....

ตอนที่ 2 แบบประเมินเพื่อหาความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์ การเรียนรู้	แบบทดสอบ	ผลการพิจารณา		
		+1	0	-1
สามารถอธิบาย หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอกได้	<p>1. โครงสร้างของพืชประกอบด้วยส่วนใดบ้าง</p> <p>ก. ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล ข. ราก ลำต้น ใบ ค. ลำต้น ใบ ดอก ง. ใบ ดอก ผล</p>			
	<p>2. ชนิดของรากหากจำแนกตามกำเนิดมีกี่ชนิด อะไรบ้าง</p> <p>ก. รากแก้ว รากแขนง รากฝอย ข. รากแขนง รากฝอย ค. รากแก้ว รากแขนง ง. รากฝอย รากแก้ว</p>			
	<p>3. รากพืชชนิดใดต่อไปนี้เป็นรากค้ำจุน</p> <p>ก. รากพริกไทย ข. รากข้าวโพด ค. รากกล้วยไม้ ง. รากพริกไทย และรากข้าวโพด</p>			

(ตัวอย่าง)

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์  
 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช  
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง แบบทดสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ ให้นักเรียนทำเครื่องหมายกากบาท (X) ข้อที่ถูกต้อง  
 เพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

1. โครงสร้างของพืชประกอบด้วยส่วนใดบ้าง



- ก. ราก ลำต้น ใบ ดอก ผล  
 ข. ราก ลำต้น ใบ  
 ค. ลำต้น ใบ ดอก  
 ง. ใบ ดอก ผล
2. การลำเลียงน้ำในพืชเป็นไปในลักษณะใด



- ก. จากลำต้น ---> ราก  
 ข. จากราก ---> ใบ  
 ค. จากใบ ---> ลำต้น  
 ง. จากใบ ---> ราก

3. ชนิดของรากหากจำแนกตามกำเนิดมีกี่ชนิดอะไรบ้าง



- ก. รากแก้ว รากแขนง รากฝอย  
 ข. รากแขนง รากฝอย  
 ค. รากแก้ว รากแขนง  
 ง. รากฝอย รากแก้ว
4. รากพืชชนิดใดต่อไปนี้เป็นรากค้ำจุน



- ก. รากพริกไทย  
 ข. รากข้าวโพด  
 ค. รากกล้วยไม้  
 ง. รากพริกไทย และรากข้าวโพด

แบบประเมินค่าความสอดคล้องของคำถามด้านความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบน  
 เว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช  
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

.....

### 1. คำชี้แจง

แบบประเมินนี้ สำหรับผู้เชี่ยวชาญพิจารณาถึงความสอดคล้องของข้อคำถามด้านความพึงพอใจ (เป็นการหาค่าดัชนีความสอดคล้องแบบประเมิน Index of Item Objective Congruence : IOC)

โปรดพิจารณาตอบแบบประเมินค่าความสอดคล้องของข้อคำถามด้านความพึงพอใจ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับการพิจารณา” ที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- |                        |                    |                |
|------------------------|--------------------|----------------|
| ท่านเห็นว่าสอดคล้อง    | ให้ทำเครื่องหมาย ✓ | ในช่องคะแนน +1 |
| ท่านเห็นว่าไม่แน่ใจ    | ให้ทำเครื่องหมาย ✓ | ในช่องคะแนน 0  |
| ท่านเห็นว่าไม่สอดคล้อง | ให้ทำเครื่องหมาย ✓ | ในช่องคะแนน -1 |

### 2. ข้อมูลผู้วิจัย

ชื่อผู้วิจัย นางสาวพจมาน เหล่าเจริญ

การศึกษา กำลังศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา  
 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

3. อาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.ทรงศักดิ์ สองสนิท ผศ.ดร.สนิท ตีเมืองซ้าย

### ตอนที่ 1 ข้อมูลผู้เชี่ยวชาญ

ชื่อ - สกุล .....

หน่วยงาน .....

ตอนที่ 2 แบบประเมินค่าความสอดคล้องระหว่างข้อความความพึงพอใจต่อบทเรียนบนเว็บ

ข้อความ	ระดับการพิจารณา		
	+1	0	-1
1. บทเรียนบนเว็บมีสีสันสวยงาม น่าสนใจ	.....	.....	.....
2. บทเรียนบนเว็บช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	.....	.....	.....
3. บทเรียนบนเว็บมีการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้น และทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	.....	.....	.....
4. ผู้เรียนคิดว่าการออกแบบสถานการณ์มีความน่าสนใจ กระตุ้นให้อยากค้นหาคำตอบ	.....	.....	.....
5. บทเรียนบนเว็บมีความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา	.....	.....	.....
6. เนื้อหาสาระในบทเรียนบนเว็บมีประโยชน์	.....	.....	.....
7. บทเรียนบนเว็บมีความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับของผู้เรียน	.....	.....	.....
8. ผู้เรียนพึงพอใจการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่นๆ และการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม	.....	.....	.....
9. ผู้เรียนพึงพอใจภาพกราฟิก ภาคนเคลื่อนไหว เสียง ที่ใช้ประกอบในบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์	.....	.....	.....
10. ผู้เรียนพึงพอใจขนาดตัวอักษร ข้อความ สี การเน้นข้อความ สำคัญ	.....	.....	.....
11. ผู้เรียนพึงพอใจกับการออกแบบหน้าจอ เมนูการใช้งาน การจัดองค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์	.....	.....	.....
12. ผู้เรียนพึงพอใจกับการที่คุณครูผู้สอนคอยสนับสนุน ช่วยเหลือ และคอยตอบข้อสงสัยผ่านระบบบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์	.....	.....	.....

ความคิดเห็นเพิ่มเติม .....

.....

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์  
 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช  
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

.....

คำชี้แจง โปรดแสดงความพึงพอใจที่นักเรียนมีต่อการจัดการเรียนการสอน โดยพิจารณา  
 ข้อความในแต่ละข้อแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจ  
 ของนักเรียน โดยมีความหมายของระดับคะแนน ดังนี้

ระดับคะแนน 5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ระดับคะแนน 4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ระดับคะแนน 3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ระดับคะแนน 2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ระดับคะแนน 1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อคำถาม	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. บทเรียนบนเว็บมีสีสันสวยงาม น่าสนใจ	.....	.....	.....	.....	.....
2. บทเรียนบนเว็บช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	.....	.....	.....	.....	.....
3. บทเรียนบนเว็บมีการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้น และทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	.....	.....	.....	.....	.....
4. ผู้เรียนคิดว่าการออกแบบสถานการณ์มีความน่าสนใจ กระตุ้นให้อยากค้นหาคำตอบ	.....	.....	.....	.....	.....
5. บทเรียนบนเว็บมีความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหา	.....	.....	.....	.....	.....
6. เนื้อหาสาระในบทเรียนบนเว็บมีประโยชน์	.....	.....	.....	.....	.....
7. บทเรียนบนเว็บมีความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับของผู้เรียน	.....	.....	.....	.....	.....
8. ผู้เรียนพึงพอใจการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่นๆ และการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม	.....	.....	.....	.....	.....

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
9. ผู้เรียนพึงพอใจภาพกราฟิก ภาคเคลื่อนไหว เสียง ที่ใช้ประกอบในบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์	.....	.....	.....	.....	.....
10. ผู้เรียนพึงพอใจขนาดตัวอักษร ข้อความ สี การเน้น ข้อความสำคัญ	.....	.....	.....	.....	.....
11. ผู้เรียนพึงพอใจกับการออกแบบหน้าจอ เมนูการใช้งาน การจัดองค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บแบบจำลอง สถานการณ์	.....	.....	.....	.....	.....
12. ผู้เรียนพึงพอใจกับการที่คุณครูผู้สอนคอยสนับสนุน ช่วยเหลือ และคอยตอบข้อสงสัยผ่านระบบบทเรียน บนเว็บแบบจำลองสถานการณ์	.....	.....	.....	.....	.....







ภาคผนวก ข

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

### ตารางที่ ข.1

คะแนนเฉลี่ยความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อคุณภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลอง  
สถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
ด้านเนื้อหาสาระการเรียนรู้			
1. ความสอดคล้องระหว่างเนื้อหากับจุดประสงค์	4.00	0.00	มาก
2. รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้นที่สามารถทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ ดีและง่ายต่อการทำความเข้าใจของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
3. ใช้ภาษาที่เข้าใจง่าย เหมาะสมกับผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
4. ความเหมาะสมเนื้อหากับระดับผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
5. การนำเสนอเนื้อหาในรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ เช่น การใช้ ตัวหนังสือที่มีการเน้นด้วยสีในข้อความสำคัญ	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.40	0.46	มาก
ด้านสื่อบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์			
6. การออกแบบหน้าจอมีความเหมาะสม ดึงดูดความสนใจ	4.33	0.58	มาก
7. มีเมนูแบ่งเป็นหมวดหมู่ง่ายต่อการใช้งาน	4.67	0.58	มากที่สุด
8. การออกแบบตัวชี้ทาง (Navigator) ที่ช่วยในการเข้าถึงข้อมูล สามารถสื่อสารถึงสารสนเทศที่ต้องการได้ง่ายและตรงตามความ ต้องการ	4.33	0.58	มาก
9. เสียงและภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบ เช่น ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว มี ความเหมาะสมสอดคล้องกับเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
10. การใช้ขนาดตัวอักษรมีความเหมาะสม สามารถอ่านได้ง่าย มีจุด ดึงดูดความสนใจ	4.33	0.58	มาก
เฉลี่ย	4.47	0.58	มาก
ด้านการออกแบบบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์			
11. การออกแบบสถานการณ์จำลองมีความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากค้นหาคำตอบ	4.00	0.00	มาก
12. ความเหมาะสมของการกำหนดภารกิจในแต่ละสถานการณ์	4.67	0.58	มากที่สุด
13. การออกแบบบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์มีความเหมาะสม ช่วย สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถค้นพบคำตอบหรือข้อความรู้ด้วยตนเองได้	5.00	0.00	มากที่สุด
14. ความเหมาะสมในการออกแบบบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์เพื่อ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์หาคำตอบได้	4.67	0.58	มากที่สุด

(ต่อ)

### ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับ ความเหมาะสม
15. การออกแบบสถานการณ์จำลองมีความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง กระตุ้นให้ผู้เรียนอยากค้นหาคำตอบ	4.00	0.00	มาก
16. ความเหมาะสมของการกำหนดภารกิจในแต่ละสถานการณ์	4.67	0.58	มากที่สุด
17. การออกแบบบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์มีความเหมาะสม ช่วย สนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถค้นพบคำตอบหรือข้อความรู้ด้วยตนเองได้	5.00	0.00	มากที่สุด
18. ความเหมาะสมในการออกแบบบทเรียนแบบจำลองสถานการณ์เพื่อ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์หาคำตอบได้	4.67	0.58	มากที่สุด
19. ความเหมาะสมในการออกแบบระบบเพื่อให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการ เรียนรู้และแก้ไขปัญหาด้วยกัน	4.67	0.58	มากที่สุด
20. ความเหมาะสมในการออกแบบระบบเพื่อให้ผู้เรียนสามารถปรึกษาหรือ สอบถามข้อสงสัยกับผู้มีความรู้เพิ่มเติม	4.67	0.58	มากที่สุด
เฉลี่ย	4.61	0.38	มาก
สรุปผลโดยรวม	4.50	0.47	มาก

### ตารางที่ ข.2

ผลการประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
1	5	4	4	13	4.33	0.58	มาก
2	5	5	4	14	4.67	0.58	มากที่สุด
3	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
4	5	5	4	14	4.67	0.58	มากที่สุด
5	4	5	4	13	4.33	0.58	มาก
6	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
7	4	3	5	12	4.00	1.00	มาก
8	5	5	4	14	4.67	0.58	มากที่สุด
9	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
10	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
11	5	4	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
12	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด

(ต่อ)

ตารางที่ ข.2 (ต่อ)

ข้อที่	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความคิดเห็น
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3				
13	4	4	4	12	4.00	0.00	มาก
14	3	5	4	12	4.00	1.00	มาก
15	4	5	5	14	4.67	0.58	มากที่สุด
16	5	5	4	14	4.67	0.58	มากที่สุด
	โดยรวม				4.50	0.59	มากที่สุด



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## ตารางที่ ข.3

ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวมคะแนน	ค่า IOC	ผลประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
2	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
4	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
5	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
7	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
11	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
12	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
14	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
18	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
20	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
22	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
24	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
27	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
29	+1	0	+1	2	0.67	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้

(ต่อ)

ตารางที่ ข.3 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวมคะแนน	ค่า IOC	ผลประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
31	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	3	0.67	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
36	0	+1	+1	2	0.67	ใช้ได้
37	+1	+1	0	2	0.67	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	3	0.67	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	3	1.00	ใช้ได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

#### ตารางที่ ข.4

ค่าความยาก ( $p$ ) ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) รายข้อ และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	อำนาจจำแนก ( $r$ )	แปลผลคุณภาพ ของข้อสอบ
1	0.33	0.42	ใช้ได้
2	0.34	0.16	ตัดทิ้ง
3	0.53	0.58	ใช้ได้
4	0.40	0.75	ใช้ได้
5	0.60	0.50	ใช้ได้
6	0.20	-0.25	ตัดทิ้ง
7	0.33	0.42	ใช้ได้
8	0.27	0.50	ใช้ได้
9	0.33	0.42	ใช้ได้
10	0.35	0.15	ตัดทิ้ง
11	0.53	0.58	ใช้ได้
12	0.27	0.50	ใช้ได้
13	0.33	0.17	ตัดทิ้ง
14	0.40	0.75	ใช้ได้
15	0.33	0.83	ใช้ได้
16	0.43	0.50	ใช้ได้
17	0.43	0.50	ใช้ได้
18	0.53	0.58	ใช้ได้
19	0.40	0.75	ใช้ได้
20	0.40	-0.08	ตัดทิ้ง
21	0.33	0.83	ใช้ได้

(ต่อ)

ตารางที่ ข.4 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยากง่าย ( $p$ )	อำนาจจำแนก ( $r$ )	แปลผลคุณภาพ ของข้อสอบ
22	0.17	0.19	ตัดทิ้ง
23	0.23	0.13	ตัดทิ้ง
24	0.27	0.50	ใช้ได้
25	0.47	0.46	ใช้ได้
26	0.17	0.18	ตัดทิ้ง
27	0.10	0.08	ตัดทิ้ง
28	0.33	0.19	ตัดทิ้ง
29	0.43	0.50	ใช้ได้
30	0.57	0.54	ใช้ได้
31	0.37	0.38	ใช้ได้
32	0.27	0.50	ใช้ได้
33	0.53	0.58	ใช้ได้
34	0.40	0.75	ใช้ได้
35	0.33	0.83	ใช้ได้
36	0.33	0.42	ใช้ได้
37	0.40	0.33	ใช้ได้
38	0.53	0.58	ใช้ได้
39	0.40	0.75	ใช้ได้
40	0.60	0.50	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ = 0.93



## ตารางที่ ข.5

ผลการประเมินประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน (หน่วยย่อยที่)					คะแนนทดสอบ หลังเรียน
	1	2	3	4	รวม	
1	4	4	5	4	17	26
2	4	5	4	5	18	24
3	4	5	4	4	17	26
4	4	5	4	4	17	25
5	4	4	5	4	17	23
6	4	3	5	4	16	26
7	4	4	3	5	16	26
8	4	5	5	4	18	26
9	4	5	4	4	17	25
10	4	5	4	4	17	26
11	4	4	5	4	17	23
12	4	4	4	4	16	25
13	5	4	4	4	17	26
14	4	3	4	4	15	25
15	4	5	4	4	17	29
16	4	4	4	5	17	25
17	4	5	3	4	16	27
18	5	4	4	4	17	24
19	4	5	4	4	17	26
20	4	4	5	5	18	25
21	5	3	5	4	17	27
22	3	4	4	5	16	26
23	4	4	5	4	17	23
24	5	3	4	4	16	22
25	4	5	4	4	17	21
26	5	4	5	4	18	23
27	4	3	5	4	16	25
28	4	5	3	5	17	26

(ต่อ)

ตารางที่ ข.5 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน (หน่วยย่อยที่)					คะแนนทดสอบ หลังเรียน
	1	2	3	4	รวม	
29	5	4	5	4	18	22
30	4	5	4	4	17	27
31	4	4	5	4	17	24
32	4	4	5	4	17	23
33	4	3	4	5	16	24
34	5	4	3	4	16	26
35	3	5	4	4	16	24
36	5	4	4	4	17	23
37	4	4	5	4	17	24
รวม	154	155	158	155	622	918
$\bar{X}$	4.16	4.19	4.27	4.19	16.81	24.81
S.D.	0.49	0.69	0.64	0.39	0.69	1.66
ร้อยละ	83.24	83.78	85.41	83.78	84.05	82.70

## ตารางที่ ข.6

ตารางเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เลขที่	กลุ่มทดลอง		เลขที่	กลุ่มควบคุม	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	9	26	1	12	22
2	14	24	2	12	21
3	10	26	3	11	21
4	11	25	4	11	20
5	13	23	5	10	19
6	14	26	6	12	22
7	12	26	7	13	23
8	8	26	8	12	21
9	14	25	9	10	19
10	13	26	10	13	22
11	11	23	11	8	18
12	14	25	12	12	21
13	10	26	13	13	21
14	14	25	14	13	22
15	13	29	15	14	23
16	11	25	16	11	21
17	15	27	17	14	23
18	14	24	18	10	19
19	14	26	19	13	23
20	11	25	20	11	22
21	11	27	21	13	24
22	10	26	22	11	22
23	14	23	23	8	18
24	11	22	24	8	17
25	11	21	25	7	17
26	10	23	26	9	18
27	12	25	27	12	21
28	14	26	28	11	22
29	14	22	29	9	17

(ต่อ)

ตารางที่ ข.6 (ต่อ)

เลขที่	กลุ่มทดลอง		เลขที่	กลุ่มควบคุม	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
30	13	27	30	14	23
31	10	24	31	12	21
32	11	23	32	12	20
33	10	24	33	13	22
34	14	26	34	12	22
35	11	24	35	12	21
36	8	23	36	11	20
37	10	24	37	12	22
รวม	439	918	38	14	23
ค่าเฉลี่ย	11.86	24.81	39	12	20
S.D.	1.93	1.68	40	10	21
ร้อยละ	59.32	82.70	41	11	22
			รวม	468	856
			ค่าเฉลี่ย	11.41	20.88
			S.D.	1.76	1.83
			ร้อยละ	57.07	69.59

### ตารางที่ ข.7

ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความพึงพอใจ
1	บทเรียนบนเว็บมีสีสันสวยงาม น่าสนใจ	4.32	0.67	มาก
2	บทเรียนบนเว็บช่วยให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียนมากขึ้น	4.38	0.72	มาก
3	บทเรียนบนเว็บมีการนำเสนอเนื้อหาเป็นลำดับขั้น และทำให้เข้าใจเนื้อหาได้ง่าย	4.32	0.75	มาก
4	ผู้เรียนคิดว่าการออกแบบสถานการณ์มีความน่าสนใจ กระตุ้นให้อยากค้นหาคำตอบ	4.24	0.64	มาก
5	บทเรียนบนเว็บมีความสอดคล้องของจุดประสงค์กับกับเนื้อหา	4.30	0.74	มาก
6	เนื้อหาสาระในบทเรียนบนเว็บมีประโยชน์	4.38	0.72	มาก
7	บนเรียนบนเว็บมีความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับของผู้เรียน	4.27	0.69	มาก
8	ผู้เรียนพึงพอใจการเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลอื่นๆ และการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติม	4.43	0.77	มาก
9	ผู้เรียนพึงพอใจภาพกราฟิก ภาคเคลื่อนไหว เสียงที่ใช้ประกอบในบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์	4.46	0.73	มาก
10	ผู้เรียนพึงพอใจขนาดตัวอักษร ข้อความ สี การเน้นข้อความสำคัญ	4.46	0.61	มาก
11	ผู้เรียนพึงพอใจกับการออกแบบหน้าจอ เมนูการใช้งาน การจัดองค์ประกอบของบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์	4.41	0.76	มาก
12	ผู้เรียนพึงพอใจกับการที่คุณครูผู้สอนคอยสนับสนุนช่วยเหลือ และคอยตอบข้อสงสัยผ่านระบบบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์	4.49	0.73	มาก
โดยรวมเฉลี่ย		4.37	0.71	มาก



ภาคผนวก ค

แผนการจัดการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของพืช

เวลาเรียน 16 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ทดสอบก่อนเรียน แนะนำการใช้บทเรียน เวลาเรียน 2 ชั่วโมง

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างของพืช หัวข้อย่อย เรื่อง ทดสอบก่อนเรียน แนะนำการใช้บทเรียน

#### มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

**มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1** เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

**ตัวชี้วัด** ว 1.1 ป.4/1 ทดลองและอธิบายหน้าที่ของท่อลำเลียงและปากใบของพืช

ป.4/2 อธิบายน้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสงและคลอโรฟิลล์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นบางประการต่อการเจริญเติบโตและการสังเคราะห์ด้วยแสง

ป.4/3 ทดลองและอธิบายการตอบสนองของพืชต่อแสง เสียง และการสัมผัส

#### ความเข้าใจที่คงทน/สาระสำคัญ

การใช้บทเรียนบนเว็บในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช ต้องทำความเข้าใจก่อน ศึกษาสาระการเรียนรู้ เริ่มตั้งแต่ การลงชื่อเข้าใช้งาน การทดสอบก่อนเรียน การทำภารกิจจำลองสถานการณ์ และการสอบย่อย ตลอดจนการเข้าไปศึกษาสาระการเรียนรู้แต่ละเรื่อง การปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ จนเกิดความเข้าใจในการใช้บทเรียน

#### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ศึกษาความรู้พื้นฐานของผู้เรียน เรื่อง โครงสร้างของพืช

#### เนื้อหาสาระ

1. การทดสอบก่อนเรียน 30 ข้อ
2. วิธีการใช้บทเรียน
  - 2.1 url สำหรับเข้าสู่เว็บไซต์บทเรียน
  - 2.2 แนะนำขั้นตอนการเข้าสู่บทเรียน
  - 2.3 แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้
  - 2.4 แนะนำการใช้งานบทเรียนทั้งหมด ตั้งแต่การทำภารกิจ และการทดสอบย่อย
3. การทดสอบหลังเรียน ซึ่งจะได้ทดสอบเมื่อผู้เรียน เรียนจบทุกภารกิจ

#### กระบวนการจัดการเรียนรู้

ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง โครงสร้างของพืช 30 ข้อ

1. ผู้สอนแนะนำผู้เรียนเกี่ยวกับการใช้งานบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช ชี้แนะให้ผู้เรียนศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมตามลำดับ 6 ขั้นตอน

1.1 ศึกษาสถานการณ์ที่ตามลำดับของบทเรียนชั้น 1-6 1)ขั้นนำ/บทนำ 2)นำเสนอ สถานการณ์ 3)การกระทำที่ต้องการ 4)การกระทำของผู้เรียน 5)การปรับระบบ 6)จบบทเรียนจนถึง สถานการณ์สุดท้าย

1.2 ผู้เรียนดูการบรรยายจากคลิปสรุปในแต่ละหน่วย

1.3 หลังจากทำภารกิจจำลองสถานการณ์แล้วจะต้องทำแบบทดสอบ/แบบฝึกหัดท้าย สถานการณ์ทุกๆ สถานการณ์

2. หลังจากเรียนจบทุกภารกิจ ผู้เรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

### สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช  
<http://pot.moodlecloud.com>

2. เครื่องคอมพิวเตอร์

3. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### การวัดผลและการประเมินผล

#### การวัดผล

1. วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

#### ประเมินผล

1. บันทึกผลการทำแบบทดสอบก่อนเรียนของผู้เรียนไว้

### ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(.....)

...../...../.....



ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้ประเมิน  
(.....)  
...../...../.....



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**บันทึกหลังสอน**

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ..... ผู้สอน

(นางสาวพจมาน เหล่าเจริญ)

...../...../.....

## ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มทดลอง

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของพืช	เวลาเรียน 16 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเจริญเติบโตของพืช	เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างของพืช หัวข้อย่อย เรื่อง การเจริญเติบโตของพืช

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

**มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1** เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

**ตัวชี้วัด** ว 1.1 ป.4/2 อธิบายน้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสงและคลอโรฟิลล์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นบางประการต่อการเจริญเติบโต และการสังเคราะห์ด้วยแสง

**ความเข้าใจที่คงทน/สาระสำคัญ**

การเจริญเติบโตเป็นคุณสมบัติประการหนึ่งของสิ่งมีชีวิต เรา สังเกตการเจริญเติบโตของพืช ได้จากการเพิ่มขนาดและการเพิ่มจำนวน

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น
3. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการเจริญเติบโตของพืชไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

**เนื้อหาสาระ**

1. การเจริญเติบโตของพืช

**กระบวนการจัดการเรียนรู้**

**ขั้นนำ**

1. การนำเข้าสู่บทเรียน (Introductory Section)
  - 1.1 ให้ผู้เรียนเข้าเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช ที่ <https://pot.moodlecloud.com>
  - 1.2 ผู้สอนแนะนำกระบวนการเรียน วัตถุประสงค์ และกิจกรรมการเรียนรู้ประจำหน่วย รวมถึงวิธีการใช้งานบทเรียน ขั้นตอนการเรียนรู้ในบทเรียนบนเว็บ
  - 1.3 ผู้สอนให้ผู้เรียนทำการทดสอบก่อนเรียน
  - 1.4 ครูให้ผู้เรียนเข้าทำกิจกรรมการจำลองในเว็บ ดูคลิปการบรรยายเรื่องการเจริญเติบโตของพืช

### ขั้นสอน

2. ขั้นการนำเสนอสถานการณ์ (Present Scenario)  
ผู้สอน ให้ผู้เรียนคลิกลิ้งค์เนื้อหาในบทเรียน จะปรากฏหน้าจอสำหรับเข้าสู่กิจกรรมการจำลองสถานการณ์ ที่มีการนำเสนอสถานการณ์ตามเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโครงสร้างของพืช
3. ขั้นการกระทำที่ต้องการ (Action Required)  
ตัวบทเรียน จะนำเสนอส่วนที่ผู้เรียนต้องกระทำ ผู้เรียนเข้าสู่หน้าจอส่วนของการกระทำที่ต้องการเพื่อให้ผู้เรียนปฏิสัมพันธ์กับการจำลองสถานการณ์ จะมีเสียงบรรยายประกอบว่าผู้เรียนต้องทำอะไรในการจำลองเหตุการณ์
4. ขั้นการกระทำของผู้เรียน (Student Act)  
ผู้เรียนปฏิบัติตามเสียงบรรยายประกอบในสื่อจำลองสถานการณ์ โดยนำ แสงแดด น้ำ ปุ๋ย และดิน ลากมาวาง ครูให้ผู้เรียนสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของพืชทั้ง 2 กระถาง ครูให้ผู้เรียนซักถามและตอบคำถาม
5. ขั้นการยกระดับ/การปรับระบบ (System Updates)  
หลังกิจกรรมการจำลอง จะปรากฏเมนู สรุป ขึ้นมา ครูให้ผู้เรียนคลิกปุ่มเมนูสรุป เพื่อฟังการสรุปดูคลิปวิดีโอ การบรรยายสรุป และการจำลองสถานการณ์เสร็จแล้วจึงจะสามารถทำแบบทดสอบท้ายสถานการณ์ได้
6. การสิ้นสุด/จบบทเรียน (Closing) ผู้เรียนทำแบบทดสอบท้ายสถานการณ์ หลังการสอบท้ายหน่วยครูสรุปคะแนน ให้รางวัลผู้เรียนที่ทำคะแนนได้สูงสุด ส่วนผู้ไม่ผ่าน ครูให้ไปทบทวนโดยกลับไปดูคลิปวิดีโอการบรรยาย ตามขั้นที่ 1 ใหม่

### สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช <https://pot.moodlecloud.com>
2. เครื่องคอมพิวเตอร์
3. เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

### การวัดผลและการประเมินผล

#### การวัดผล

1. แบบทดสอบท้ายสถานการณ์ (สอบในชั้นเรียน)

#### ประเมินผล

1. บันทึกผลการทำแบบทดสอบของผู้เรียนไว้

## ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระ

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน  
 (.....)  
 ...../...../.....

## ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน  
 (.....)  
 ...../...../.....

## บันทึกหลังสอน

ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

## ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ..... ผู้สอน

(นางสาวพจมาน เหล่าเจริญ)

...../...../.....



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มควบคุม

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง โครงสร้างของพืช	เวลาเรียน 16 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง การเจริญเติบโตของพืช	เวลาเรียน 3 ชั่วโมง

ชื่อหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง โครงสร้างของพืช หัวข้อย่อย เรื่อง การเจริญเติบโตของพืช  
 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง

**มาตรฐานการเรียนรู้ ว 1.1** เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

**ตัวชี้วัด** ว 1.1 ป.4/2 อธิบายน้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสงและคลอโรฟิลล์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นบางประการต่อการเจริญเติบโต และการสังเคราะห์ด้วยแสง

**ความเข้าใจที่คงทน/สาระสำคัญ**

การเจริญเติบโตเป็นคุณสมบัติประการหนึ่งของสิ่งมีชีวิต เรา สังเกตการเจริญเติบโตของพืช ได้จากการเพิ่มขนาดและการเพิ่มจำนวน

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชได้
2. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น
3. สื่อสารและนำความรู้เรื่องการเจริญเติบโตของพืชไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

**เนื้อหาสาระ**

1. การเจริญเติบโตของพืช

**กระบวนการจัดการเรียนรู้**

**ขั้นที่ 1 ขั้นนำ**

1. ทบทวนความรู้เกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเกณฑ์การให้คะแนนที่เรียนใน ชั่วโมงที่แล้ว

2. ผู้สอนแจ้งผลการเรียนรู้ที่คาดหวังสำหรับการเรียนในคาบเรียนนี้ให้นักเรียน ทราบ

3. ครูถามคำถามเพื่อกระตุ้นความสนใจ เช่น

- 3.1 นักเรียนควรรับประทานอะไรเพื่อให้ร่างกายเจริญ เติบโต
- 3.2 นักเรียนรู้ว่าร่างกายของนักเรียน มีการเจริญเติบโตด้วยวิธีใด
- 3.3 สัตว์เลี้ยงของ นักเรียนเช่นสุนัขแมวหรือปลาเมื่อโตแล้วมีสิ่งใดที่แตกต่าง

จากวัยเด็กบ้าง

4. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นคำตอบจากคำถามข้างต้นเพื่อ เชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่องการเจริญเติบโตของพืช

5.

## ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

จัดกิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนดังนี้

### 1. ขั้นสร้างความสนใจ

1.1 ครูนำแผ่นภาพที่แสดงถึงการเจริญเติบโตของพืช ตั้งแต่ต้นเล็กจนเป็นต้นใหญ่ ออกดอกและผลหรือซีดีรอมที่แสดงถึงการทำอะไรทำสวนว่ามีการเตรียมสิ่งใดเพื่อเลี้ยงดูพืชบ้าง แล้วถามคำถามนักเรียน ดังนี้

1.1.1 พืชเหล่านี้มีขั้นตอนการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

1.1.2 พืชที่เจริญเติบโตแล้วมีสิ่งใดแตกต่างจากพืชในระยะแรกบ้าง

1.1.3 นักเรียนคิดว่าพืชเหล่านี้เจริญเติบโตได้เพราะอะไร

1.1.4 ถ้านักเรียนต้องการปลูกพืชแบบในภาพหรือเรื่องได้นักเรียนจะทำอย่างไร

1.2 นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับคำตอบจากคำถามของครูจากประสบการณ์ของตนเอง

### 2. ขั้นสำรวจ และค้นหา

2.1 นักเรียนเล่าเรื่องเกี่ยวกับพืชในบ้าน ในหมู่บ้าน หรือในชุมชนที่นักเรียนอาศัยอยู่ว่ามีต้นไม้ชื่ออะไร ปลูกมานานเท่าไร มีการเปลี่ยนแปลงใดบ้าง มีดอกหรือผลหรือไม่ และคนในบ้านหรือคนในชุมชนดูแลพืชเหล่านั้นด้วยวิธีใด

2.2 แบ่งนักเรียนกลุ่ม ละ 3-4 คน ปฏิบัติกิจกรรม สังเกต ปัจจัย บางประการที่จำเป็นต่อการ เจริญเติบโต ของ พืช ตาม ขั้นตอนดังนี้

- นำพืชชนิดเดียวกันที่มีขนาดใกล้เคียงกันมาปลูกลงในกระถาง 2 ใบและติดหมายเลขไว้ที่กระถางแล้วแบ่งการทดลองเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

#### สัปดาห์ที่ 1

ต้นไม้กระถาง ที่ 1 ไม่ ต้องรดน้ำ

ต้นไม้กระถาง ที่ 2 รดน้ำทุกวันวัน ละ 2 ครั้ง ในตอนเช้าและตอนเย็น วาง

กระถางต้นไม้ทั้ง 2 ไว้ใน บริเวณที่มีแสงสว่าง สังเกตและบันทึกผลทุกวันตลอด 1 สัปดาห์

#### สัปดาห์ที่ 2

ต้นไม้กระถาง ที่ 1 ตั้งไว้ในที่มีดโดยใส่ไว้ในกล่องหรือตู้ที่บแสง รดน้ำทุกวันวัน ละ 2 ครั้ง ในตอนเช้า และตอนเย็น

ต้นไม้กระถาง ที่ 2 ตั้งไว้ในบริเวณที่มีแสงแดด รดน้ำทุกวันวัน ละ 2 ครั้ง ใน ตอนเช้าและตอนเย็น สังเกตและบันทึกผลทุกวันตลอดเวลา 1 สัปดาห์

#### สัปดาห์ที่ 3-4

ต้นไม้กระถาง ที่ 1 ตั้งไว้ในที่มีแสงแดด รดน้ำทุกวันวันละ 2 ครั้ง ในตอนเช้า และตอนเย็น ต้นไม้กระถาง ที่ 2 ตั้งไว้ในบริเวณที่มีแสงแดด ใส่ปุ๋ยในปริมาณที่พอเหมาะ รดน้ำทุกวัน วันละ 2 ครั้ง ในตอนเช้าและตอนเย็น



### ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป และประเมิน

#### ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป

- 1) นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลจากการปฏิบัติกิจกรรม
- 2) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรมโดยใช้แนวคำถาม

ต่อไปนี

- ต้นไม้ในกระถางทั้ง 2 ใบมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้างในแต่ละสัปดาห์
- เมื่อสิ้นสุดการปฏิบัติกิจกรรม ต้นไม้ในกระถางทั้ง 2 ใบแตกต่างกันก่อนนำมาทดลองในลักษณะใดบ้าง
  - นักเรียนสรุปได้หรือไม่ว่าสิ่งใดมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชเพราะอะไร
- 3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเน้นให้นักเรียนเข้าใจว่า น้ำแสงแดด และ ธาตุอาหารเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีส่วนในการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งสามารถเห็นได้จากการที่พืชมีการแตกใบอ่อนใบมีจำนวนเพิ่มขึ้นและพืชมีความสูงเพิ่มขึ้น

#### ขั้นประเมิน

- 1) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่าจากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจ หรือยังมีข้อสงสัยถ้ามีครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ
- 2) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใดและได้แก้ไข อย่างไรก็ตาม
- 3) ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรมและการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์
- 4) ครูทดสอบความเข้าใจของนักเรียนโดยการถามคำถาม เช่น
  - นักเรียนคิดว่าปัจจัยใดจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชบ้าง
  - ในปืมีสิ่งใดที่ทำให้พืชเจริญเติบโต
  - พืชที่ไม่ได้รับน้ำและแสงแดดมีลักษณะใด

### สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

#### สื่ออุปกรณ์

1. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเจริญเติบโตของพืช
2. ใบงานที่ 1 เรื่อง การเจริญเติบโตของพืช

#### แหล่งเรียนรู้

1. Internet
2. ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การเจริญเติบโตของพืช

## การวัดผลและการประเมินผล

## การวัดผล

1. ใบงานที่ 1 เรื่อง การเจริญเติบโตของพืช

## ประเมินผล

1. บันทึกผลการทำใบงานของผู้เรียนไว้

## ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มสาระ

.....

.....

.....

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน  
 (.....)  
 ...../...../.....

## ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน  
 (.....)  
 ...../...../.....

## บันทึกหลังสอน

## ผลการสอน

.....

.....

.....

.....

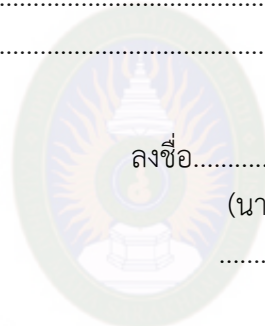
.....

ปัญหาและอุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะ แนวทางแก้ไข

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



ลงชื่อ..... ผู้สอน

(นางสาวพจมาน เหล่าเจริญ)

...../...../.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ง

คู่มือการใช้บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

## คู่มือการใช้บทเรียน

บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โครงสร้างของพืช  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

.....

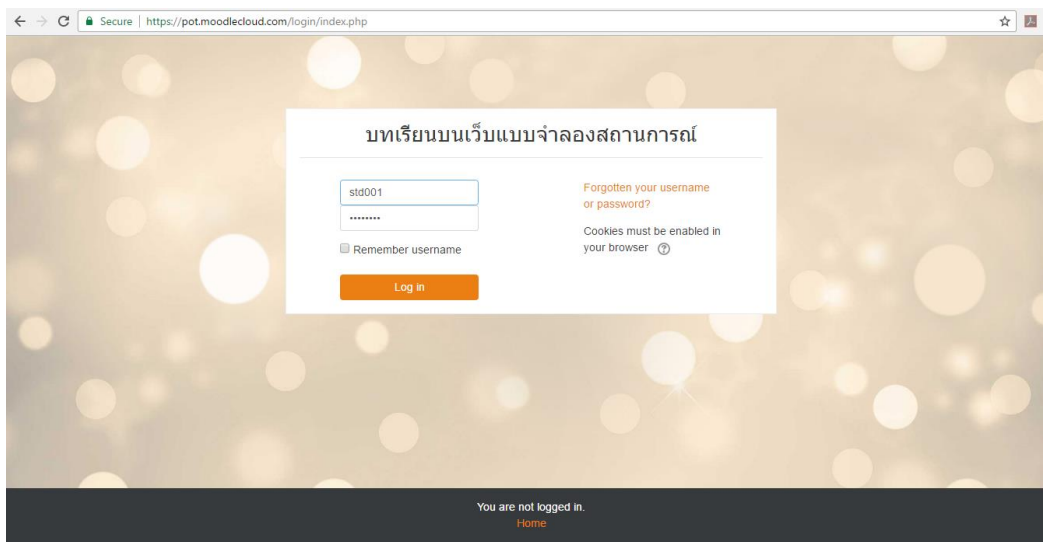
### 1. ขั้นตอนการเรียนรู้

- 1.1 เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์
- 1.2 เปิดเว็บเบราว์เซอร์ และพิมพ์ Url <https://pot.moodlecloud.com/>
- 1.3 ให้นักเรียนอ่านขั้นตอนการแนะนำการใช้บทเรียนและปุ่มกดต่าง ๆ ให้เกิดความเข้าใจ ก่อนที่จะเริ่มเรียน
- 1.4 นักเรียนล็อกอินเข้าสู่บทเรียน โดยผู้สอนเตรียม User และ Pass ให้ และฟังคำชี้แจงการใช้บทเรียน
- 1.5 ก่อนที่จะเข้าสู่เนื้อหาบทเรียน นักเรียนจะต้องทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อน มิฉะนั้นจะไม่มีคะแนนก่อนเรียนเป็นคะแนนเก็บ
- 1.6 นักเรียนศึกษาบทเรียนแต่ละหน่วยย่อย เมื่อนักเรียนศึกษาบทเรียนจบจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนในหน่วยย่อยนั้น ๆ ด้วย
- 1.7 เมื่อนักเรียนเรียนเนื้อหาบทเรียนครบทั้ง 4 หน่วยย่อย ให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน
- 1.8 ในระหว่างเรียน หากมีข้อสงสัยหรือปัญหาสามารถสอบถามครูได้

### 2. คำแนะนำในการใช้

**การเข้าสู่บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์**

เมื่อนักเรียนเปิดเครื่องคอมพิวเตอร์แล้ว ให้เปิดเว็บเบราว์เซอร์ และพิมพ์ Url ลงในช่อง Address Bar <https://pot.moodlecloud.com> ก็จะปรากฏหน้าต่าง สำหรับล็อกอินเข้าสู่บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ ดังภาพที่ ง.1

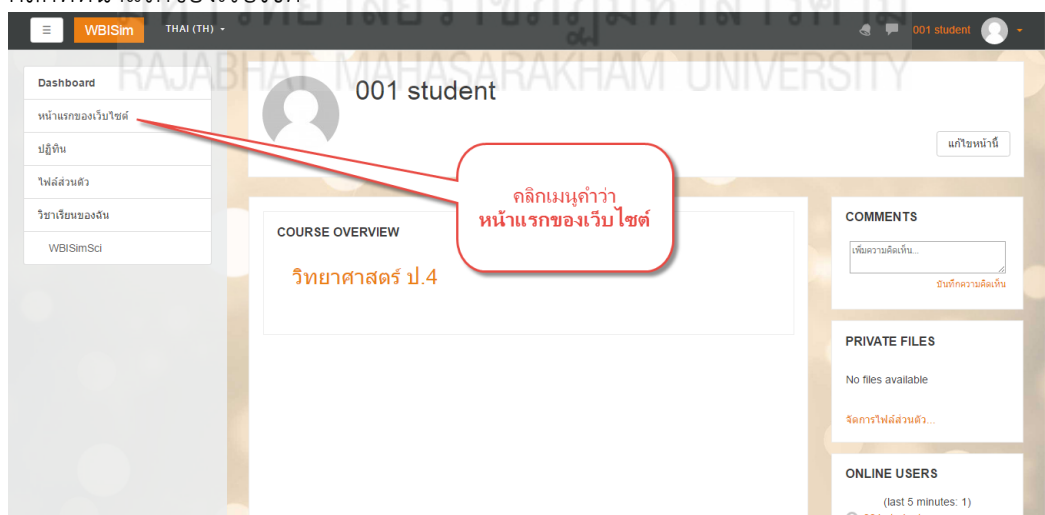


ภาพที่ ง.1 หน้าจอแสดงการต้อนรับเข้าสู่บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

### การล็อกอินเข้าสู่บทเรียนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

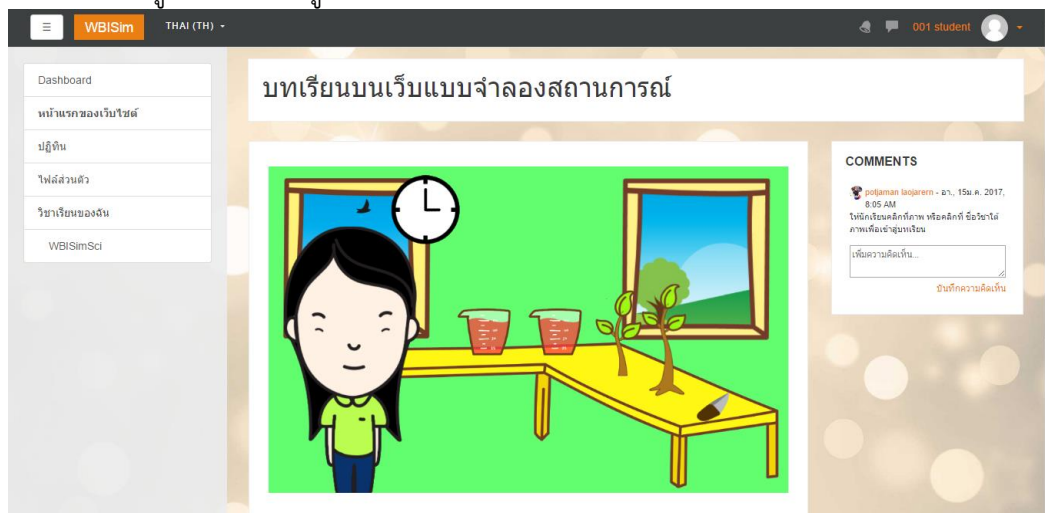
ให้นักเรียนล็อกอินเข้าสู่บทเรียน โดยกรอก User และ Pass ตามที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้ เมื่อนักเรียนล็อกอินเข้าสู่บทเรียนแล้ว จะปรากฏหน้าต่างผลของการล็อกอินเข้าสู่บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ ดังภาพที่ 2

คลิกที่หน้าแรกของเว็บไซต์



ภาพที่ ง.2 หน้าจอแสดงหน้าจอหลังจากเข้าระบบ

คลิกที่ภาพ ครูอ้อย เพื่อเข้าสู่บทเรียน



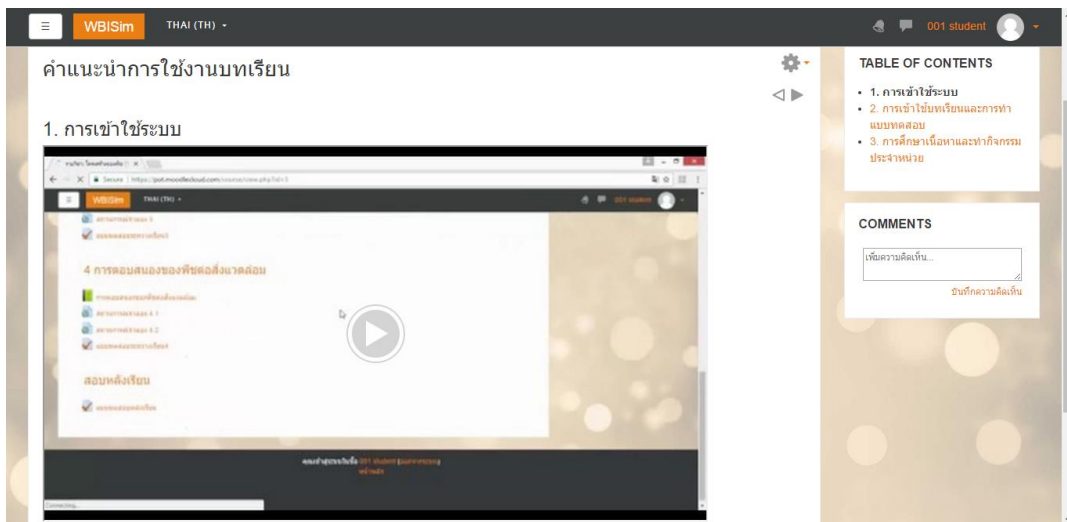
ภาพที่ ๓.3 หน้าจอแสดงการเข้าสู่บทเรียนบนเว็บ



ภาพที่ ๓.4 หน้าจอแสดงบทเรียนบนเว็บ

### แนะนำการใช้บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

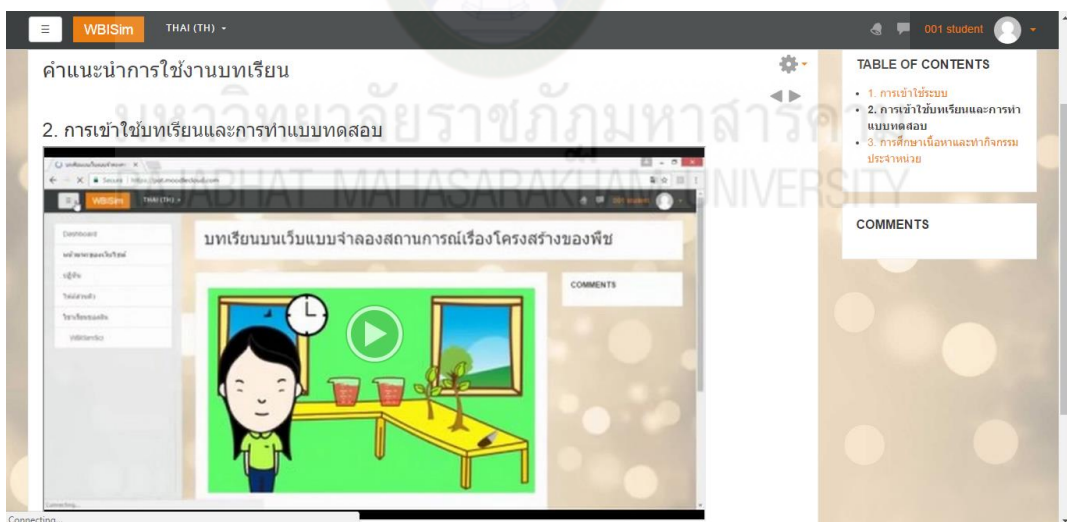
หน้าแนะนำการใช้บทเรียนจะอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ว่าประกอบด้วยเนื้อหาเรื่องใดบ้าง วิธีการศึกษาบทเรียน การทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังเรียน ดังภาพที่ 5



ภาพที่ ง.5 VDO Clip แนะนำการใช้บทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์

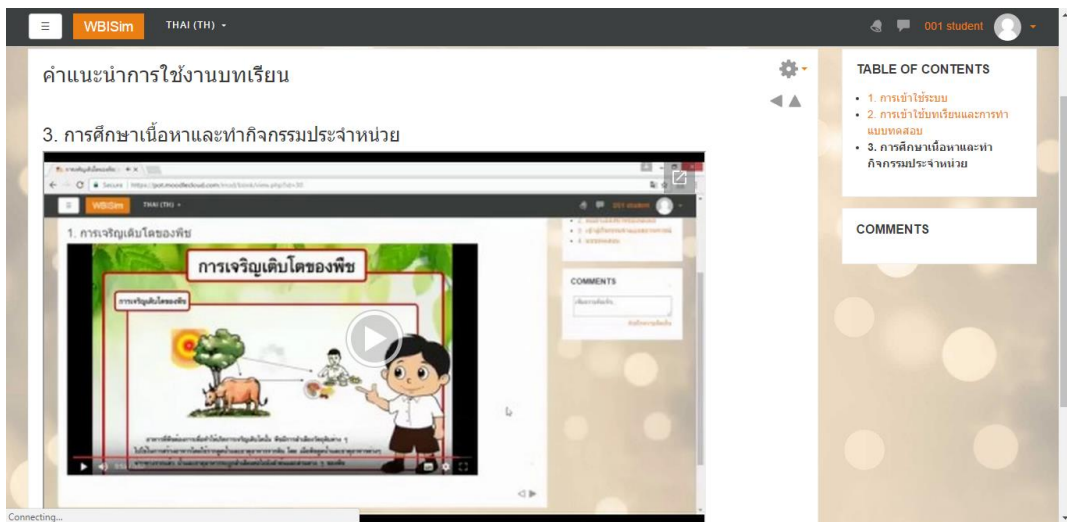
### การใช้งานบทเรียนและการทำแบบทดสอบก่อนเรียน

เมื่อนักเรียนอ่านคำแนะนำการใช้บทเรียนบนเว็บแล้ว ให้ทำแบบทดสอบก่อนเรียน โดยให้นักเรียนอ่านคำชี้แจงการทำแบบทดสอบก่อนเรียนก่อนแล้วจึงทำแบบทดสอบก่อนเรียน




ภาพที่ ง.6 หน้าจอแสดงคำชี้แจงการใช้บทเรียนและการทำแบบทดสอบ

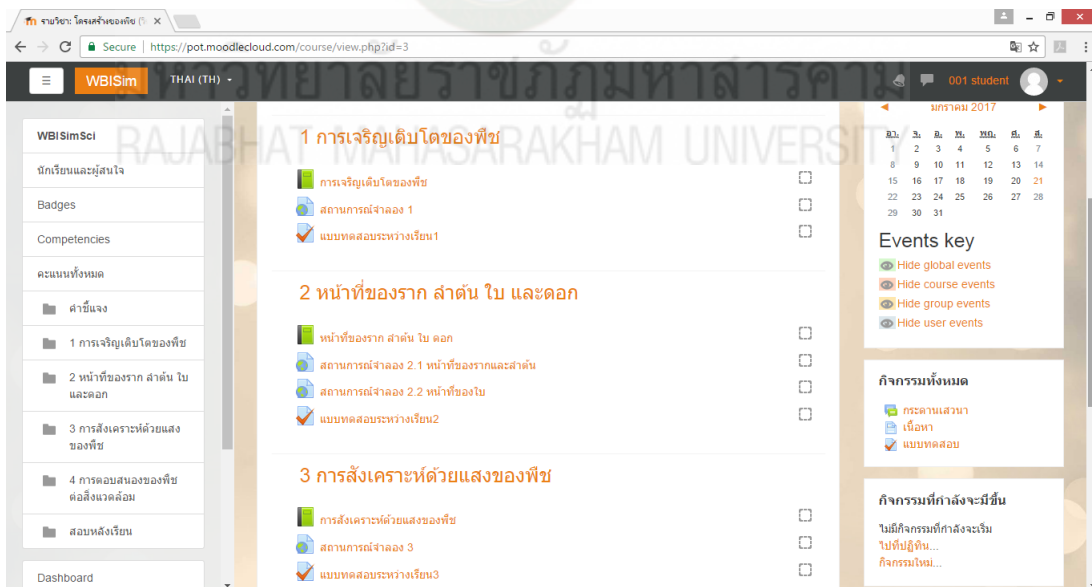




ภาพที่ ง.7 หน้าจอแสดงคำชี้แจงการศึกษาเนื้อหาและทำกิจกรรมประจำหน่วย

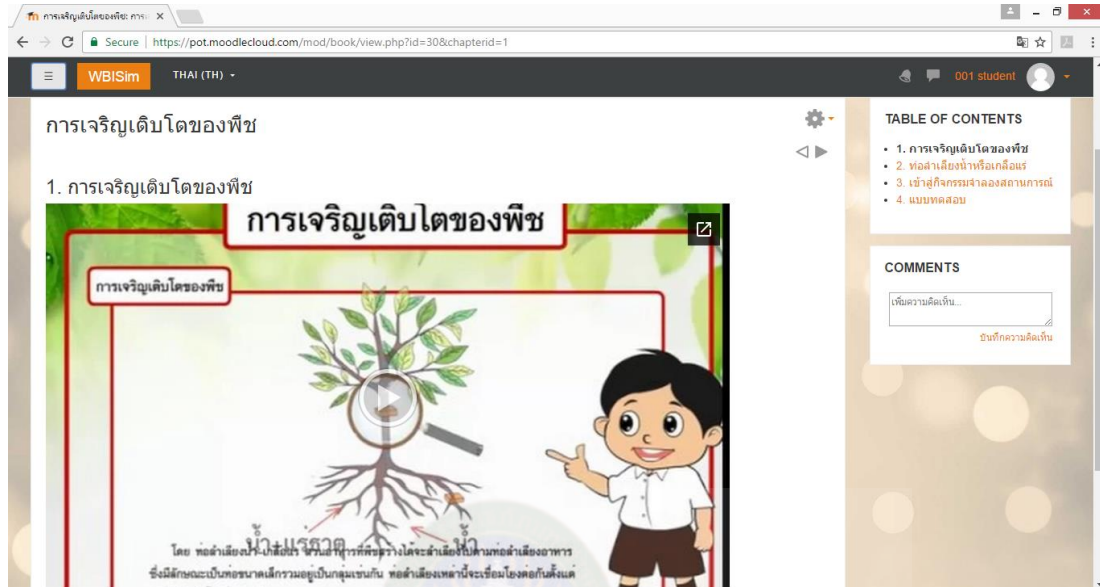
การใช้งานบทเรียนในส่วนที่ 2 ส่วนเนื้อหา กิจกรรมจำลองสถานการณ์ และแบบทดสอบระหว่างเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1. คลิกที่เนื้อหาและกิจกรรม หน่วยที่ 1 โดยคลิกที่รูปไอคอน  เพื่อเข้าดูคลิปเนื้อหา



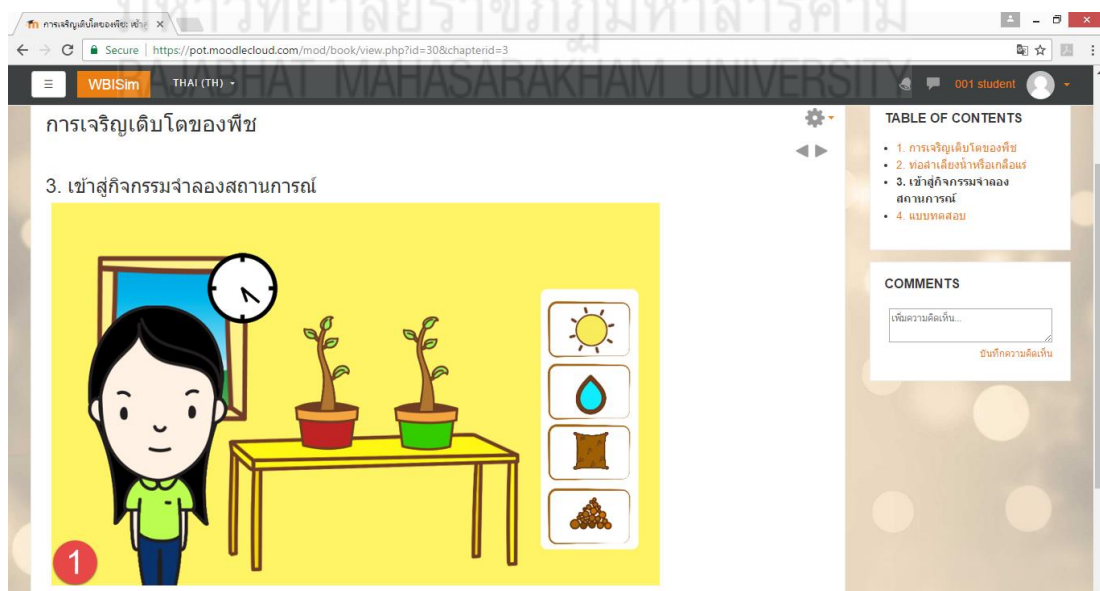
ภาพที่ ง.8 หน้าจอหลักของบทเรียน

2. จะปรากฏหน้าจอเนื้อหา คลิปวิดีโอ ให้คลิกเปิดวิดีโอเพื่อศึกษา จะมีรายการเมนูเนื้อหา ปรากฏด้านขวาบน



ภาพที่ ง.9 หน้าจอคลิปเนื้อหาประจำหน่วยการเรียนรู้

3. เมื่อศึกษาเนื้อหาเสร็จเรียบร้อยแล้ว จะมีหน้าจอสำหรับเข้าสู่การทำกิจกรรมจำลองสถานการณ์  
3.1 ทำกิจกรรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง การเจริญเติบโตของพืช



ภาพที่ ง.10 หน้าจอทำกิจกรรมจำลองสถานการณ์เรื่อง การเจริญเติบโตของพืช

### 3.2 ทำกิจกรรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง หน้าที่ของรากและลำต้น

หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก

7. จำลองสถานการณ์ 2.1

21

TABLE OF CONTENTS

- 1. หน้าที่ของใบ
- 2. การคายน้ำ(ใบ)
- 3. หน้าที่ของดอก
- 4. ส่วนประกอบของดอก
- 5. หน้าที่ของลำต้น
- 6. หน้าที่ของราก
- 7. จำลองสถานการณ์ 2.1
- 8. จำลองสถานการณ์ 2.2
- 9. แบบทดสอบ

COMMENTS

เพิ่มความคิดเห็น...

บันทึกความคิดเห็น

ภาพที่ ง.11 หน้าจอทำกิจกรรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง หน้าที่ของรากและลำต้น

หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ ดอก

8. จำลองสถานการณ์ 2.2

22

TABLE OF CONTENTS

- 1. หน้าที่ของใบ
- 2. การคายน้ำ(ใบ)
- 3. หน้าที่ของดอก
- 4. ส่วนประกอบของดอก
- 5. หน้าที่ของลำต้น
- 6. หน้าที่ของราก
- 7. จำลองสถานการณ์ 2.1
- 8. จำลองสถานการณ์ 2.2
- 9. แบบทดสอบ

COMMENTS

Connecting...

ให้น้ำดูไปครอบที่กิ่งไม้

ภาพที่ ง.12 หน้าจอทำกิจกรรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง หน้าที่ของใบ

### 3.3 ทำกิจกรรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ภาพที่ ง.13 หน้าจอทำกิจกรรมจำลองสถานการณ์เรื่องการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

### 3.4 ทำกิจกรรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม

ภาพที่ ง.14 หน้าจอทำกิจกรรมจำลองสถานการณ์ เรื่อง การตอบสนองของพืชต่อสิ่งแวดล้อม

3.5 ทำแบบทดสอบระหว่างเรียน หลังจากเข้าทำกิจกรรมในแต่ละหน่วย จะมีแบบทดสอบให้ผู้เรียนเข้าไปทำการสอบ



ภาพที่ ง.15 เมนูสำหรับคลิกทำแบบทดสอบระหว่างเรียน

4. ทำแบบทดสอบหลังเรียน



ภาพที่ ง.16 เมนูสำหรับคลิกทำแบบทดสอบหลังเรียน

WBISim THAI (TH) 001 student

## โครงสร้างของพีช (วิทย์ฯ ป.4)

Dashboard / วิชาเรียนของชั้น / WBISimSci / สอบหลังเรียน / แบบทดสอบหลังเรียน

**Question 1**  
Not yet answered  
Marked out of 1.00

❏ ๙

รากพีชชนิดใดต่อไปนี้เป็นรากสังเคราะห์หนึ่งผล

Select one:

- a. รากกาฝาก รากกล้วยไม้
- b. รากกล้วยไม้ รากฝอยทอง
- c. รากฝอยทอง
- d. รากกล้วยไม้

**Question 2**  
Not yet answered  
Marked out of 1.00

❏ ๙

ข้อใดต่อไปนี้เป็นชื่อหน้าที่ของราก

Select one:

- a. ยึดส่วนให้ติดกับพื้นดิน ---&gt; อดน้ำและแร่ธาตุ
- b. สร้างอาหาร ---&gt; ยึดส่วนให้ติดกับ พื้นดิน ---&gt; อดน้ำและแร่ธาตุ

**ตารางแบบทดสอบ**

1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30

Finish attempt ...

ภาพที่ ง.17 แบบทดสอบหลังเรียน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก จ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๔๑๓๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๔ สิงหาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน อาจารย์ ดร.บุญทวี อิ่มบุญตา

ด้วย นางสาวพจมาน เหล่าเจริญ รหัสประจำตัว ๕๔๘๒๑๐๘๐๒๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง โครงสร้างของพืช วิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ โดยพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของรูปแบบการวิจัยที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กนกวรรณ ศรีวาปี)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดี

ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดี

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

โทรศัพท์. ๐๘๙ - ๔๑๙๑๗๒๕

โทรสาร. ๐-๔๓๗๑ - ๓๒๐๖ , ๐-๔๓๗๒ - ๓๕๐๘

www.edurmu.org





ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๔๑๓๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๔ สิงหาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน อาจารย์นิชาภา เฉตรกระการ

ด้วย นางสาวพจมาน เหล่าเจริญ รหัสประจำตัว ๕๔๘๒๑๐๐๘๐๒๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง โครงสร้างของพีชคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ โดยพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของรูปแบบการวิจัยที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กนกวรรณ ศรีวาปี)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดี

ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดี

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

โทรศัพท์. ๐๘๙ - ๔๑๙๑๗๒๕

โทรสาร. ๐-๔๓๗๑ - ๓๒๐๖ , ๐-๔๓๗๒ - ๓๕๐๘

www.edurmu.org



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๒/ว ๔๑๓๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๔ สิงหาคม ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน นางสาวประพรรณศรี ศุภสารมัย

ด้วย นางสาวพจมาน เหล่าเจริญ รหัสประจำตัว ๕๔๘๒๑๐๐๘๐๒๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง โครงสร้างของพีชคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ โดยพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของรูปแบบการวิจัยที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กนกวรรณ ศรีวาปี)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดี

ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดี

สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา

โทรศัพท์. ๐๘๙ - ๔๑๙๑๗๒๕

โทรสาร. ๐-๔๓๗๑ - ๓๒๐๖ , ๐-๔๓๗๒ - ๓๕๐๘

www.edurmu.org



## บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ คศบ.ว 0092/2558

วันที่ 4 สิงหาคม 2557

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน อาจารย์นฤมล อินทirkษ์

ด้วย นางสาวพจมาน เหล่าเจริญ รหัสประจำตัว ๕๔๘๒๑๐๘๐๒๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง โครงสร้างของพีชคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ โดยพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของรูปแบบการวิจัยที่จะนำไปใช้ในขั้นตอนต่อไป ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กนกวรรณ ศรีวาปี)

รองคณบดี รักษาการแทนคณบดี

ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดี



### บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ คศบ.ว 0092/2558 วันที่ 4 สิงหาคม 2557

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

เรียน อาจารย์ ดร.พงศธร โพธิ์พลศักดิ์

ด้วย นางสาวพจมาน เหล่าเจริญ รหัสประจำตัว ๕๔๘๒๑๐๐๘๐๒๐๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ เรื่อง โครงสร้างของพีชคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

มหาวิทยาลัยฯ พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถ มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ โดยพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของรูปแบบการวิจัยที่จะนำไปใช้ในชั้นเรียนต่อไป ดังเอกสารที่แนบมาพร้อมนี้

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY  
 (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ กนกวรรณ ศรีวาปี)  
 รองคณบดี รักษาการแทนคณบดี  
 ปฏิบัติราชการแทน อธิการบดี

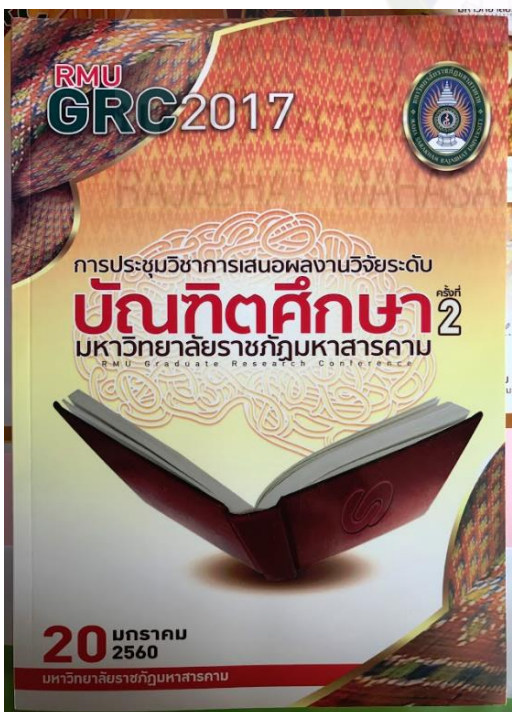


ภาคผนวก ฉ

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

นำเสนองานวิจัยโครงการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัย ระดับบัณฑิตศึกษา ครั้งที่ 2  
ในวันที่ 20 มกราคม 2560 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ตารางคำนำเสนอ  
ผลงานแบบโปสเตอร์ (Poster Presentation)

ที่	หมายเลข	บทความ	หน้า
1	ED-P-42	ปัญหาและแนวทางการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาใน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระดับจังหวัดบุรีรัมย์ เขต 2 ปวีณา ชาญชัย	262
2	ED-P-43	การบริหารงานวิจัยสู่สำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบ และการศึกษานานาชาติ จังหวัดบุรีรัมย์ สมพร อนุบาล	263
3	ED-P-44	การจัดการนิเทศภายในในการศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัย สังกัดสำนักงานส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษานานาชาติจังหวัดบุรีรัมย์ ภูษณา ชาญชัย	267
4	ED-P-45	แนวทางการพัฒนาระบบประกันคุณภาพระดับจังหวัดในการศึกษานอกระบบ และการศึกษานานาชาติจังหวัดบุรีรัมย์ พิชญ์ วิฑูรย์น้อย	269
5	ED-P-47	การบริหารงานบุคคลของวิทยุชุมชนศึกษา การศึกษานอกระบบ และการศึกษานานาชาติ จังหวัดบุรีรัมย์ วราภาว ญ. สานิตา	271
6	ED-P-48	การพัฒนาเครือข่ายนิเทศวิทยุชุมชนเพื่อการส่งเสริมโครงการส่งเสริมวิทยุชุมชนเพื่อส่งเสริมการศึกษานอกระบบและการศึกษานานาชาติจังหวัดบุรีรัมย์ พจนาน เหล่าเจริญ	273
7	ED-P-49	การพัฒนาการจัดการศึกษานอกระบบเพื่อส่งเสริมการศึกษานานาชาติจังหวัดบุรีรัมย์ มณีรัตน์ ภูษณา	275
8	ED-P-50	การพัฒนาการวิจัยทางสังคมของงานและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือเทคนิค STAD ฤกษ์กัญญา เข้มแข็ง	277

ภาพที่ ๑.18 เกียรติบัตรที่ได้รับจากการนำเสนอผลงานวิจัย



ภาพที่ ๑.19 การนำเสนอผลงานวิจัย

## การเผยแพร่ผลงานวิจัย

พจมาน เหล่าเจริญ. (2560). การพัฒนาบทเรียนบนเว็บแบบจำลองสถานการณ์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโครงสร้างของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. 2 (น. 273).  
มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวพจมาน เหล่าเจริญ  
วันเกิด 6 ธันวาคม 2531  
ภูมิลำเนา 17 หมู่ที่ 7 ตำบลนาภู อำเภอยางสีสุราช จังหวัดมหาสารคาม  
ที่อยู่ปัจจุบัน 17 หมู่ที่ 7 ตำบลนาภู อำเภอยางสีสุราช จังหวัดมหาสารคาม

### ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2554 บริหารธุรกิจบัณฑิต (บธ.บ.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ธุรกิจ  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
พ.ศ. 2559 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม  
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY