

43 17 208



การส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา วิชาการเขียนโปรแกรม
เบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนบนเว็บ
ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สำนักวิทยบริการฯ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม	
รับรับ.....	8 ธ.ค. 2558
วันส่งมอบงาน.....	241032
เลขทะเบียน.....	005.1 ส461
เลขเรียกหนังสือ.....	

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2558

๑-2

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม




วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ได้รับทุนการศึกษาจากโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษ
ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สกว.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์


และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวสุนนพิชญ์ พลศรี แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ)

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย)


.....
(อาจารย์ ดร.อภิคารุณวาทย์)

กรรมการ
(ผู้ทรงคุณวุฒิ)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ สองสนธิ)

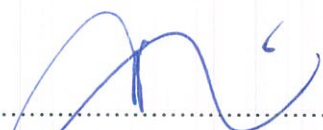
กรรมการ
(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์)

กรรมการ
(อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรวาท ทองบุ)
คณบดีคณะครุศาสตร์


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สนธิ ตีเมืองชัย)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
วันที่.....เดือน.....ปี.....พ.ศ.....

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์กัน

3) นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

TITLE : Enhancement of problem solving thinking ability in Introduction to Programming Course for Mathayomsuksa 4 students by using Web Based Instruction based on The Problem-Based Learning

AUTHOR : Sumonpich Ponsri **DEGREE :** M.Ed. (Computer Educational)

ADVISORS : Asst. Prof. Dr.Songsak Songsanit Chairman

Asst. Prof. Dr.Samarn Ekkapim Committee

RAJABHAT MAHA SARAKHAM UNIVERSITY, 2015

ABSTRACT

The purpose of this research were to : 1) develop and indicate quality of Web-Based Instruction (WBI) based on The Problem-Based Learning (PBL) in Introduction to Programming Course for Mathayomsuksa 4 students, 2) study effect of the action to enhance problem solving thinking ability, 3) compare the problem solving thinking ability when used the WBI based on PBL and 4) compare The achievement score when used the WBI based on PBL. The target group consisted of 34 Mathayomsuksa 4 students at Strisuksa School during the second semester of the 2014 academic year. The instruments were : The WBI based on PBL and instructional lesson plans. The tools for evaluation consisted of instructional quality assessment form, problem solving thinking ability test and achievement test. Research findings could be concluded as follows:

- 1) The WBI based on PBL had a good quality ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.71).
- 2) The enhancement of problem solving thinking ability by using the WBI based on PBL. The learners had the problem solving thinking ability, creating knowledge skill, sharing knowledge and interactive with others.
- 3) The students had problem solving thinking ability score higher than before learning significantly at .05 levels.
- 4) The students had achievement score higher than before learning significantly at .05 levels.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ลงได้ด้วยความกรุณาและคำแนะนำจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ สองสนิท ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมาน เอกพิมพ์ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพงษ์ หกสุวรรณ ประธานกรรมการ อาจารย์ ดร.อภิธา รุณวาทย์ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ รวมทั้งคณาจารย์สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ทุกท่านที่ให้ความรู้ และชี้แนะแนวทางในการทำงาน จนการวิจัยครั้งนี้สำเร็จตามความมุ่งหมาย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ โรงเรียนสตรีศึกษา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทำวิจัย คุณครู ไชยรัตน์ เอี่ยมเบน ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ร่วมวิจัย ให้คำปรึกษาและชี้แนะ และขอขอบใจนักเรียนกลุ่มเป้าหมายที่ให้ความร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดีจึงจนการวิจัยครั้งนี้ ประสบความสำเร็จ

ขอขอบพระคุณอาจารย์อุบลวรรณ กิจคณะ อาจารย์รัตรี สุภาเฮียง และคุณครูวิศณุ พันธุมะโน ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญทุกท่านเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาบทเรียนบนเว็บและการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ โครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษทางด้าน วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ (สกวค.) สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ ที่ได้มอบทุนสนับสนุนการวิจัยในครั้งนี้

คุณค่าและประโยชน์จากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบให้ บิดา-มารดา ครู อาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนช่วยเหลือทั้งเป็นกำลังใจในการเรียนตลอดมา จนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จตามความมุ่งหมายทุกประการ

สุมนพิชญ์ พลศรี

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทคัดย่อ	ง
ABSTRACT	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
สารบัญ	ฅ
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญแผนภาพ	ฎ
สารบัญตารางภาคผนวก	ฏ
สารบัญภาพภาคผนวก	ฐ
บทที่ 1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	3
สมมติฐานการวิจัย	4
ขอบเขตการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่ได้รับ	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี	7
บทเรียนบนเว็บ	10
การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน	24
การคิดแก้ปัญหา	30
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	35
การวิจัยเชิงปฏิบัติการ	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	42
กรอบแนวคิดงานวิจัย	48

หัวข้อ	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	49
กลุ่มเป้าหมาย	49
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	49
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	50
วิธีดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูล	61
การวิเคราะห์ข้อมูล	68
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	69
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	74
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	74
ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	74
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	75
บทที่ 5 สรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	84
สรุปผล	84
อภิปรายผล	85
ข้อเสนอแนะ	90
บรรณานุกรม	91
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ และหนังสือราชการ	96
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ	103
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติการ	115
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลวิจัย	128
ภาคผนวก จ ผลคะแนนการทดสอบ	157
ประวัติผู้วิจัย	164

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ 8
2	วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม 51
3	หัวข้อย่อยของเนื้อหา 51
4	โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องคำสั่งควบคุมการทำงาน 55
5	ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 วงรอบ 62
6	ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บ 76
7	ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ... 82
8	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 83
9	ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 89

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
1	ส่วนประกอบของบทเรียนบนเว็บ (WBI/WBT)	13
2	สถาปัตยกรรมของระบบสำหรับบทเรียนบนเว็บ	14
3	ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบการสอน ADDIE	15
4	แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน	29
5	กรอบแนวคิดการวิจัย	48
6	การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานบน Schoology	52
7	ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ	61



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 ผลการหาคุณภาพของแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน	123
2 ผลการหาคุณภาพของแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู	125
3 ผลการหาคุณภาพของอนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน	127
4 แบบสรุปดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดความสามารถ ด้านการคิดแก้ปัญหา กับจุดประสงค์การเรียนรู้.....	144
5 การหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา	146
6 แบบสรุปดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับจุดประสงค์การเรียนรู้	148
7 การหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	151
8 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน	153
9 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บรายด้าน	156
10 คะแนนผลการทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา	158
11 ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียน ...	159
12 คะแนนผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	160
13 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน	161
14 คะแนนร้อยละผลการทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	162
15 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	163

สารบัญญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่	หน้า
1 หน้าเข้าสู่ระบบ	104
2 หน้าแรกของบทเรียน	104
3 หน้าแสดงเนื้อหาในหน่วยย่อยของบทเรียน	105
4 หน้าแสดงสถานการณ์ภารกิจพิชิตคะแนน	105
5 หน้าแสดงเนื้อหาของบทเรียน	106
6 หน้าแสดงเนื้อหาในรูปแบบไฟล์เอกสาร	106
7 หน้าส่งผลงานและประเมินผลคะแนน	107
8 หน้าแสดงแบบทดสอบ	107
9 หน้าแสดงกระดานสนทนา	108
10 หน้าแสดงกระดานสนทนาโต้ตอบในกลุ่ม	108
11 หน้าแสดงคะแนนแบบทดสอบ	109

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบัน การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข โดยมีครูซึ่งทำหน้าที่หลักทางด้านการเรียนการสอนและการส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ ในสถานศึกษา เป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการช่วยพัฒนาคนให้สมบูรณ์แบบควบคู่ไปกับการจัดการเรียนการสอนตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ โดยมีหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นหลักสูตรที่จัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาเด็กและเยาวชนไทยทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีคุณภาพด้านความรู้ และทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลง และแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต รวมทั้งเป็นกรอบทิศทางในการจัดการศึกษาทุกรูปแบบ และครอบคลุมผู้เรียนทุกกลุ่มเป้าหมายในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน การจัดหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน จะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่คาดหวังได้ ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งระดับชาติ ชุมชน ครอบครัว และบุคคลต้องร่วมรับผิดชอบ โดยร่วมกันทำงานอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง ในการวางแผน ดำเนินการส่งเสริมสนับสนุนตรวจสอบ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไข เพื่อพัฒนาเยาวชนของชาติไปสู่คุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 3)

โรงเรียนสตรีศึกษา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 27 จัดอยู่ในประเภทโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่พิเศษ เปิดสอนในระดับมัธยมศึกษา ทั้งชายและหญิง ทำการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานระดับช่วงชั้นที่ 3 และช่วงชั้นที่ 4 เป็นโรงเรียนชั้นนำในการจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีคุณภาพ จัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญและมีความเป็นเลิศ ตามมาตรฐานสากล และโรงเรียนได้จัดให้มีการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานโดยมีกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี ซึ่งเป็นกลุ่มสาระที่ช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนมีความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะพื้นฐาน

ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงสามารถนำความรู้เกี่ยวกับการดำรงชีวิต การอาชีพ และเทคโนโลยี มาประยุกต์ใช้ในการทำงานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์และแข่งขัน ในสังคมไทยและสากล เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพรักการทำงาน และมีเจตคติที่ดี ต่อการทำงาน สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างพอเพียงและมีความสุข รายวิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสาระการเรียนรู้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศ การแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของ เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 6) โดยการจัดการเรียน การสอนในรายวิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น จำเป็นต้องอาศัยทักษะกระบวนการเป็นอย่างดี ในการจัดกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งผู้วิจัยได้สำรวจข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีศึกษา

(งานวัดผลประเมินผลโรงเรียนสตรีศึกษา) ปีการศึกษา 2555 ได้ระดับผลการเรียน 2.91 และ ปีการศึกษา 2556 ได้ระดับผลการเรียน 2.93 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนดของกลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสตรีศึกษา คือ 3.00 หรือร้อยละ 75 แสดงว่าผลการเรียน รายวิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น ควรจะได้รับการพัฒนาให้ดีขึ้น และพบว่าเนื้อหาที่นักเรียน มีผลการเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ และได้คะแนนเฉลี่ยต่ำสุด คือ เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงาน ซึ่งมี จำนวนนักเรียนที่สอบไม่ผ่านผลการเรียนรู้ คิดเป็นร้อยละ 28.81 ซึ่งเนื้อหาเรื่องนี้จำเป็นต้อง อาศัยทักษะในการคิดแก้ปัญหาเพื่อนำมาใช้ในการเขียน โปรแกรม ดังนั้น นักเรียนควรได้รับ การส่งเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา เนื่องจากเป็นกระบวนการที่สำคัญ อย่างยิ่งในการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นด้วย

การจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียน มีหลายวิธีการด้วยกัน วิธีการหนึ่งที่ผู้วิจัยได้ค้นพบว่ามีความเหมาะสมกับผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย คือ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) ซึ่งเป็นกระบวนการ จัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ไขปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน มุ่งเน้น พัฒนาผู้เรียนในด้านการชี้นำตนเองซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการ คิดแก้ปัญหา (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550 : 1) ซึ่งสอดคล้องกับ วัลลี สัตยาชัย (2547 : 135) การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการในรูปแบบหนึ่งที่เน้น ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นการเรียนรู้จากสถานการณ์หรือ โจทย์ปัญหาที่กระตุ้นให้นักเรียน

ฝึกคิดว่าปัญหาคืออะไร จะต้องอาศัยความรู้ในเรื่องใดบ้างเพื่อมาแก้ปัญหา นั้นจะหาความรู้ นั้นได้ที่ไหน และยังเป็น การฝึกให้นักเรียนรู้จักการทำงานเป็นกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน อีกด้วย ซึ่งสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) มีแนวทางการจัดการเรียนการสอน แบบใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วยขั้นตอน 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุป และประเมินค่าของคำตอบ ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ซึ่งหลังจากจัดการเรียน การสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วจะส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนได้

การใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมีอัตราการเพิ่มขึ้นทุกๆ ปี โดยเฉพาะทางด้านการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ในปัจจุบัน โดยการใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนหรือใช้เป็นสื่อประกอบการสอน ซึ่งเน้นนักเรียน เป็นสำคัญในการแสวงหาค้นคว้าข้อมูลด้วยตนเองจากแหล่งสารสนเทศต่างๆ ทั่วโลก จากสื่อ หลากหลายประเภท และการเรียนรู้ผ่านเครือข่ายเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนสามารถเรียนรู้ ได้ทุกที่ทุกเวลา ซึ่งถือเป็นการเปิดประสบการณ์ให้กับนักเรียนอีกด้วย สอดคล้องกับคำกล่าว ของ มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 315) กล่าวว่า การเรียนการสอนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ ที่ใช้งานบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจะเป็นการเอื้อประโยชน์ให้กับนักเรียน แทนที่จะศึกษา จากบทเรียน โดยตรงเพียงแหล่งเดียวเหมือนเมื่อก่อนนี้ ได้ถูกปรับเปลี่ยนไป นักเรียนสามารถ ศึกษาเนื้อหาจากแหล่งอื่นๆ ที่มีบริการอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้ ทำให้เกิดความ หลากหลายในการเรียนรู้ เกิดเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ขึ้น

จากแนวคิดและหลักการต่างๆ ข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของการพัฒนา ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน จึงได้นำเอาหลักการจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียน บนเว็บมาผนวกกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยหวังว่าการจัดการเรียนรู้ ดังกล่าว จะสามารถแก้ปัญหาดังที่กล่าวมาข้างต้นได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาการปฏิบัติการส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น

3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สมมติฐานการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น มีความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ขอบเขตการวิจัย

1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คน

2. ตัวแปร

2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ รายวิชา การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น หน่วยคำสั่งควบคุมการทำงานในภาษาซี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีเนื้อหาย่อยดังนี้

3.1 การทำงานแบบลำดับ

3.2 การเลือกทำโดยใช่คำสั่ง if

3.3 การเลือกทำโดยใช่คำสั่ง if-else

3.4 การเลือกทำแบบหลายทางเลือก

3.5 การวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง for

3.6 การวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง while

3.7 การวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง do-while

4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ใช้เวลาในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมดจำนวน 14 คาบ คาบละ 55 นาที

5. ข้อตกลงเบื้องต้นการวิจัย

- ผู้เรียนมีพื้นฐานการใช้งานบทเรียนบนเว็บ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง สื่อการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมาตามรูปแบบการออกแบบของ ADDIE Model ในการสร้างบทเรียนบนเว็บร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ 1) กำหนดปัญหา 2) ทำความเข้าใจปัญหา 3) ดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน โดยบทเรียนบนเว็บมีความสามารถในการนำเสนอเนื้อหาในลักษณะของตัวอักษร ภาพนิ่ง และภาพเคลื่อนไหวได้ สามารถมอบหมายงานและส่งงานผ่านระบบได้ มีกระดานสนทนาสำหรับนักเรียนและครูเพื่อใช้ในการโต้ตอบกัน รวมถึงมีการประเมินผลและการตอบกลับจากผู้สอนถึงผู้เรียน

2. ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสบการณ์ประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถหาทางแก้ปัญหาและวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยอาศัยหลักการแก้ปัญหา 4 ขั้น ได้แก่ ระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา เสนอวิธีแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลคะแนนของนักเรียนจากการวัดและประเมินผลด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 6 ด้าน อันประกอบด้วย ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า

4. คุณภาพของบทเรียน หมายถึง ระดับคะแนนตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ต่อความเหมาะสมของบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้นที่พัฒนาขึ้น การประเมิน คุณภาพของบทเรียนแบ่งระดับความเหมาะสมเป็น 5 ระดับ คือ ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ และควรปรับปรุง

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงขึ้นหลังจาก ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงขึ้นหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
3. เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาอื่นต่อไป
4. เป็นข้อสนเทศในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาอื่นต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษารวบรวมแนวคิด ทฤษฎี รวมทั้งผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อประโยชน์ในการกำหนดกรอบแนวทางในการศึกษา การวิเคราะห์และนำเสนอผลการศึกษาดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี
2. บทเรียนบนเว็บ
3. การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
4. การคิดแก้ปัญหา
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
8. กรอบแนวคิดงานวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

หลักสูตรแกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี

สาระมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 204-217) มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ความสามารถ มีทักษะในการทำงาน เห็นแนวทางในการประกอบอาชีพและการศึกษาต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีสาระสำคัญ ดังนี้

- 1) การดำรงชีวิตและครอบครัว เป็นสาระเกี่ยวกับการทำงานในชีวิตประจำวัน การช่วยเหลือตนเอง ครอบครัวยุ และสังคมได้ในสภาพเศรษฐกิจที่พอเพียง ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อม เน้นการปฏิบัติจริงจนเกิดความมั่นใจและภูมิใจในผลสำเร็จของงาน เพื่อให้ค้นพบความสามารถ ความถนัด และความสนใจของตนเอง

2) การออกแบบและเทคโนโลยี เป็นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถของมนุษย์อย่างสร้างสรรค์ โดยนำความรู้มาใช้กับกระบวนการเทคโนโลยีสร้างสิ่งของเครื่องใช้ วิธีการหรือเพิ่มประสิทธิภาพในการดำรงชีวิต

3) เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร เป็นสาระเกี่ยวกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ การติดต่อสื่อสาร การค้นหาข้อมูล การใช้ข้อมูลและสารสนเทศการแก้ปัญหาหรือการสร้างงาน คุณค่าและผลกระทบของเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

4) การอาชีพ เป็นสาระเกี่ยวกับทักษะที่จำเป็นต่ออาชีพ เห็นความสำคัญของคุณธรรมจริยธรรมและเจตคติที่ดีต่ออาชีพ ใช้เทคโนโลยีได้เหมาะสมเห็นคุณค่าของอาชีพสุจริต และเห็นแนวทางในการประกอบอาชีพ

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

การวิจัยครั้งนี้เกี่ยวข้องกับกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งอยู่ในสาระที่ 2 การออกแบบและเทคโนโลยี และสาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร

ตารางที่ 1 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดชั้นปี
สาระที่ 3 เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร มาตรฐาน ง3.1 เข้าใจ เห็นคุณค่า และใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการสืบค้นข้อมูล การเรียนรู้ การสื่อสารการแก้ปัญหาการทำงานและอาชีพอย่างมีประสิทธิภาพ ประสิทธิผล และมีคุณธรรม	1. อธิบายองค์ประกอบของระบบสารสนเทศ 2. อธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของคอมพิวเตอร์ 3. อธิบายระบบสื่อสารข้อมูล สำหรับเครือข่ายคอมพิวเตอร์ 4. บอกคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ต่อพ่วง 5. แก้ปัญหาด้วยกระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศอย่างมีประสิทธิภาพ 6. เขียนโปรแกรมภาษา 7. พัฒนาโครงงานคอมพิวเตอร์ 8. ใช้ฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมกับงาน 9. ติดต่อสื่อสาร ค้นหาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต 10. ใช้คอมพิวเตอร์ในการประมวลผลข้อมูลให้เป็น

สาระและมาตรฐานการเรียนรู้	ตัวชี้วัดชั้นปี
	สารสนเทศ เพื่อประกอบการตัดสินใจ 11. ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศนำเสนองาน ในรูปแบบที่เหมาะสม ตรงตามวัตถุประสงค์ของงาน 12. ใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสร้างชิ้นงานอย่างมีจิตสำนึกและความรับผิดชอบ 13. บอกข้อควรปฏิบัติสำหรับผู้ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
สาระที่ 4 การอาชีพ มาตรฐาน ง4.1 เข้าใจ มีทักษะที่จำเป็น มีประสบการณ์ เห็นแนวทางในงานอาชีพ ใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และมีเจตคติที่ดีต่ออาชีพ	1. อภิปรายแนวทางสู่อาชีพที่สนใจ 2. เลือก และใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมกับอาชีพ 3. มีประสบการณ์ในอาชีพที่ถนัดและสนใจ 4. มีคุณลักษณะที่ดีต่ออาชีพ

ผู้วิจัย ได้รวบรวมหลักสูตรรายวิชา การเขียน โปรแกรมเบื้องต้น รหัสวิชา ง 30258 จำนวน 1.0 หน่วยกิต ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี โรงเรียนสตรีศึกษา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2. คำอธิบายรายวิชา

คำอธิบายรายวิชา ดังนี้ ศึกษาหลักการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา การจำลองความคิด การเขียน โปรแกรม โครงสร้างภาษา การเขียนผังงานแสดงขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม กฎเกณฑ์ไวยากรณ์ หลักการพัฒนาโครงการ โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ เข้าใจกระบวนการแก้ปัญหา สร้างชิ้นงานจากจินตนาการ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ในชีวิตประจำวันอย่างมีจิตสำนึกและรับผิดชอบต่ออาชีพเพื่อให้เข้าใจบทบาทและการนำเอาความรู้ด้านการเขียนโปรแกรมไปใช้ได้ถูกต้อง เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ

3. ผลการเรียนรู้รายวิชา

ประกอบด้วยผลการเรียนรู้จำนวน 8 ข้อ ได้แก่

- 3.1 สามารถประยุกต์ใช้กระบวนการเทคโนโลยีสารสนเทศในการแก้ปัญหาได้
- 3.2 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์
- 3.3 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับชนิดข้อมูล ตัวแปร และค่าคงที่

3.4 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับนิพจน์ และตัวดำเนินการในโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์

3.5 สามารถปฏิบัติการเขียนโปรแกรมโครงสร้างการทำงานแบบลำดับได้

3.6 สามารถปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบทางเลือกได้

3.7 สามารถปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบวนซ้ำได้

3.8 มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับฟังก์ชันในภาษาซี

บทเรียนบนเว็บ

1. ความหมายของบทเรียนบนเว็บ

จากการค้นคว้าบทเรียนบนเว็บ มีนักการศึกษาทั้งในและต่างประเทศได้ให้ความหมายของบทเรียนบนเว็บไว้ดังนี้

David M. Merrill มหาวิทยาลัยแห่งรัฐยูทาห์ แห่งสหรัฐอเมริกา ได้นิยามความหมายของ Web-Based Instruction หรือบทเรียนบนเว็บว่า เป็นระบบการเรียนการสอนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออินเทอร์เน็ตขององค์กร โดยใช้เบราว์เซอร์ (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 316)

Khan (1997 : 6) ได้ให้คำจำกัดความของการเรียนการสอนผ่านเครือข่าย (Web-Based Instruction) ไว้ว่าเป็นการเรียนการสอนที่อาศัยโปรแกรมไฮเปอร์มีเดียที่ช่วยในการสอน โดยการใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะและทรัพยากรของอินเทอร์เน็ต มาสร้างให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายโดยส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนรู้อย่างมากมายและสนับสนุนการเรียนรู้ในทุกทาง

Parson ได้ให้ความหมายของการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไว้ว่าเป็นการเรียนการสอนทั้งหมดหรือเพียงบางส่วนในการส่งความรู้ไปยังผู้เรียน ซึ่งการเรียนการสอนนี้จะมีหลายรูปแบบและมีคำที่เกี่ยวข้องกันหลายคำ เช่น Online Learning, Distance Education Online เป็นต้น (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 316)

กิดานันท์ มลิทอง (2543 : 344) ได้ให้ความหมายว่า การเรียนการสอนผ่านเครือข่ายเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมดตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียง

มาใช้ประกอบด้วยเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ถนอมพร เลาจรัสแสง (2544 : 87) ได้ให้ความหมายว่า การสอนบนเครือข่าย (Web-Based Instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 316) ได้ให้ความหมายบทเรียนบนเว็บว่า คือ บทเรียนคอมพิวเตอร์ที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์ โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ ดังนั้น จึงมีความแตกต่างกับคอมพิวเตอร์ช่วยสอนธรรมดาอยู่บ้างในส่วนของการใช้งาน ได้แก่ ส่วนของระบบการติดต่อกับผู้ใช้ ระบบการนำเสนอบทเรียน ระบบการสืบห้องข้อมูล และระบบการจัดการบทเรียน

กล่าวโดยสรุป บทเรียนบนเว็บ (WBI) หมายถึง บทเรียนที่นำเสนอผ่านเครือข่ายคอมพิวเตอร์โดยมีเบราว์เซอร์เป็นตัวจัดการ โดยการอาศัยทรัพยากรที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต มาออกแบบและจัดกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการสนับสนุนและส่งเสริมและให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยอาจจัดเป็นการเรียนการสอนทั้งกระบวนการ หรือนำมาใช้เป็นเพียงส่วนหนึ่งของกระบวนการทั้งหมดและช่วยขจัดปัญหาอุปสรรคของการเรียนการสอนทางด้านสถานที่และเวลาอีกด้วย

2. ส่วนประกอบของบทเรียนบนเว็บ

บทเรียนบนเว็บประกอบด้วยส่วนต่างๆ 4 ส่วน ดังนี้

2.1 สื่อสำหรับนำเสนอ (Presentation Media) เป็นส่วนของเนื้อหาบทเรียน กิจกรรม การเรียน และการวัดและประเมินผล ที่นำเสนอผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ตไปยังผู้เรียน โดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ในลักษณะต่าง ๆ ได้แก่

- 2.1.1 ข้อความ (Text)
- 2.1.2 ภาพนิ่ง (Still Image)
- 2.1.3 กราฟิก (Graphic)
- 2.1.4 ภาพเคลื่อนไหว (Animation)
- 2.1.5 วิดิทัศน์ (Video)
- 2.1.6 เสียง (Sound)

2.2 การปฏิสัมพันธ์ (Interactivity) หมายถึง ส่วนของการสนับสนุนให้มีการโต้ตอบระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนในกระบวนการเรียนรู้ โดยกระทำผ่านอุปกรณ์นำเข้าและอุปกรณ์แสดงผลของคอมพิวเตอร์

2.3 การจัดการฐานข้อมูล (Database Management) หมายถึง ส่วนของการจัดการกับบทเรียน เริ่มตั้งแต่การลงทะเบียนจนถึงการประเมินผลการเรียน ซึ่งเป็นระบบฐานข้อมูลจัดการบทเรียน

2.4 ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน (Course Support) หมายถึง การบริการต่างๆ ที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่อใช้สนับสนุนการเรียนการสอน แบ่งออกเป็น 2 ระบบใหญ่ๆ ดังนี้

2.4.1 ระบบการสนับสนุนการเรียนการสอนแบบไม่พร้อมกัน (Asynchronous Course Support) หมายถึง ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนที่ใช้งานในลักษณะ Off-line ซึ่งไม่ใช่เวลาจริง (Non-Realtime) ของผู้เรียนและบทเรียนที่ปรากฏอยู่ในขณะนั้น เพื่อใช้สำหรับติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

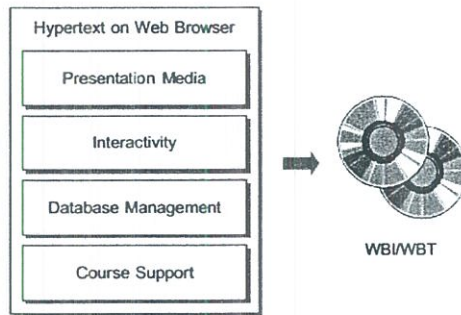
- 1) กระดานข่าวอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Board) เช่น BBS, Webboard
- 2) จดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Mail)

2.4.2 ระบบการสนับสนุนการเรียนการสอนแบบพร้อมกัน (Synchronous Course Support) หมายถึง ส่วนสนับสนุนการเรียนการสอนที่ใช้งานในลักษณะ On-line ซึ่งเป็นเวลาจริง (Realtime) ของผู้เรียนและบทเรียนที่ปรากฏอยู่ในขณะนั้น เพื่อใช้สำหรับการติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับบทเรียนหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่

- 1) การสนทนาผ่านเครือข่าย (Internet Relay Chat) เช่น MSN, ICQ
- 2) การประชุมทางไกลด้วยวิดีโอ (Video Conferencing)
- 3) การบรรยายสด (Live Lecture)
- 4) การติดต่อสื่อสารผ่านเครือข่าย เช่น Internet Phone, Net Meetings
- 5) บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์ (Online Social Network Service)

นอกจากนี้ยังมีส่วนสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งเป็นเครื่องมือหรือการบริการที่มีอยู่บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เพื่ออำนวยความสะดวกในการศึกษาบทเรียนบนเว็บ ได้แก่

- 1) เครื่องมือสำหรับค้นหาข้อมูล ได้แก่ Search Engine Tool ต่าง ๆ
- 2) เครื่องมือสำหรับเข้าสู่ระบบเครือข่าย ได้แก่ Telnet, FTP



แผนภาพที่ 1 ส่วนประกอบของบทเรียนบนเว็บ (WBI/WBT)
(อ้างอิง: มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 318)

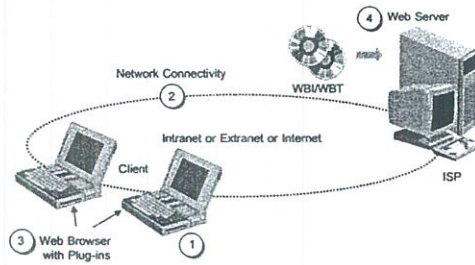
3. ประเภทของบทเรียนบนเว็บ

บทเรียนบนเว็บ จำแนกออกเป็น 3 ประเภทตามระดับความยาก ดังนี้

3.1 Embedded WBI เป็นบทเรียนบนเว็บที่นำเสนอด้วยข้อความและกราฟิกเป็นหลัก จัดว่าเป็นบทเรียนขั้นพื้นฐานที่พัฒนามาจากบทเรียน CAI/CBT ส่วนใหญ่พัฒนาขึ้นด้วยภาษา HTML ซึ่งปัจจุบันนี้ได้ลดบทบาทลงแล้ว

3.2 IWBI (Interactive WBI) เป็นบทเรียนบนเว็บที่พัฒนามาจากบทเรียนประเภทแรก โดยเน้นให้มีการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน นอกจากจะนำเสนอด้วยสื่อต่าง ๆ ทั้งข้อความ กราฟิก และภาพเคลื่อนไหวแล้ว การพัฒนาบทเรียนในระดับนี้จึงต้องใช้ภาษาคอมพิวเตอร์ยุคที่ 4 ได้แก่ ภาษาเชิงวัตถุ (Object Oriented Programming) เช่น Visual Basic, Visual C++ รวมทั้งภาษา XML, Perl เป็นต้น

3.3 IMMWBI (Interactive Multimedia WBI) เป็นบทเรียนบนเว็บที่นำเสนอโดยยึดคุณสมบัติทั้ง 5 ด้านของมัลติมีเดีย ได้แก่ ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียง และการปฏิสัมพันธ์จัดว่าเป็นบทเรียนบนเว็บระดับสูงสุด เนื่องจากการปฏิสัมพันธ์เพื่อจัดการทางด้าน ภาพเคลื่อนไหวและเสียงของบทเรียน โดยใช้เว็บเบราว์เซอร์นั้น มีความยุ่งยากมากกว่าบทเรียนที่นำเสนอแบบเพียงลำพัง ผู้พัฒนาบทเรียนจะต้องใช้เทคนิคต่าง ๆ เข้าช่วย เพื่อให้การตรวจรับบทเรียนจากการมีปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนเป็นไปด้วยความรวดเร็วและราบรื่น เช่น การเขียนคุกกี้ (Cookies) เพื่อช่วยสื่อสารข้อมูลระหว่างเว็บเซิร์ฟเวอร์กับตัวบทเรียนที่อยู่ในไคลเอนท์ เป็นต้น ตัวอย่างของภาษาที่ใช้พัฒนาบทเรียนระดับนี้ ได้แก่ Java, ASP, JSP และ PHP เป็นต้น



แผนภาพที่ 2 สถาปัตยกรรมของระบบสำหรับบทเรียนบนเว็บ
(อ้างอิง: มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 319)

4. สถาปัตยกรรมของระบบบทเรียนบนเว็บ

4.1 เครื่องไคลเอนท์ (Client) เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ของผู้เรียนที่มีสมรรถนะสูงเพียงพอที่เชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายด้วยความรวดเร็ว โดยมีความสามารถด้านมัลติมีเดียประกอบด้วยไมโคร โพรเซสเซอร์ที่มีความเร็วสูงและมีหน่วยความจำหลักขนาดเพียงพอ ติดตั้งแผงวงจรเสียงพร้อมลำโพง เพื่อนำเสนอบทเรียนแก่ผู้เรียน

4.2 การต่อเชื่อมเข้าระบบเครือข่าย (Network Connectivity) เป็นการต่อเชื่อมเครื่องไคลเอนท์เข้ากับระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ ผ่านบริษัทที่ให้บริการด้านอินเทอร์เน็ต (ISP) โดยใช้โมเด็มและคู่สายโทรศัพท์หรือใช้สายเช่า (Leased Line)

4.3 เว็บเบราว์เซอร์และปลั๊กอิน (Web Browser and Plug-ins) เป็นซอฟต์แวร์นำเสนอบทเรียน โดยใช้เทคโนโลยีของเว็บ โดยใช้โพรโตคอล TCP/IP เช่น Netscape Navigator, Internet Explorer, NetCaptor และ NCSA Mosaic เป็นต้น พร้อมด้วยปลั๊กอินซึ่งเป็นซอฟต์แวร์ที่ช่วยการนำเสนอไฟล์ภาพและไฟล์เสียงผ่านเว็บเบราว์เซอร์

4.4 เว็บเซิร์ฟเวอร์ (Web Server) เป็นคอมพิวเตอร์ส่วนกลาง สำหรับบันทึกบทเรียนบนเว็บและใช้บริหารระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์ทั้งในส่วนของผู้ใช้บทเรียน และจัดการในส่วนจากระบบสนับสนุนการเรียนการสอนต่างๆ ทั้งหมด

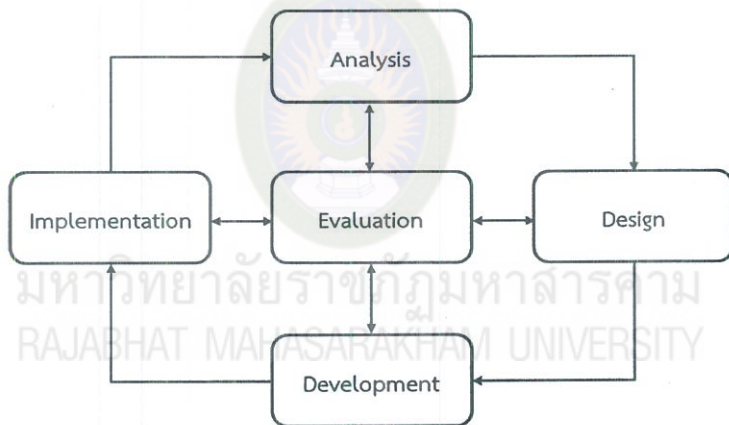
5. แนวทางการออกแบบบทเรียนโดยใช้รูปแบบการสอน ADDIE

มนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 124-132) ได้กล่าวถึงรูปแบบการสอนว่าเป็นการใช้วิธีการระบบซึ่งเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ออกแบบและพัฒนาระบบใหม่ๆ หรือวิธีคิดใหม่ๆ ของการเรียนการสอน ซึ่งแต่ละขั้นตอนจะส่งผลซึ่งกันและกัน อีกทั้งยังสามารถตรวจสอบ ในแต่ละขั้นตอนได้ โดยปกติแล้ววิธีการระบบเป็นวิทยาการที่นำมาออกแบบ

นวัตกรรมหรือเทคโนโลยีทางการศึกษา ซึ่งสามารถใช้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ได้เช่นกัน เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ก็จัดว่าเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาด้วย

สำหรับขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งประยุกต์มาจากวิธีการระบบ ที่ได้รับการยอมรับมากที่สุด โดยมีการดัดแปลงและเพิ่มเติมรายละเอียดต่างๆ เพื่อนำไปเป็น ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามแนวคิดของแต่ละบุคคลมากที่สุดก็คือ รูปแบบ การสอน ADDIE ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) การวิเคราะห์ (A : Analysis)
- 2) การออกแบบ (D : Design)
- 3) การพัฒนา (D : Development)
- 4) การทดลองใช้ (I : Implementation)
- 5) การประเมินผล (E : Evaluation)



แผนภาพที่ 3 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยใช้รูปแบบการสอน ADDIE
(อ้างอิง: มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 124)

รอดเดอริคส์ซิมส์ (Roderics Sims อ้างถึงใน มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 124) แห่งมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีซิดนีย์ (University of Technology Sydney) ประเทศออสเตรเลีย ได้นำเสนอขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ไว้อย่างละเอียดครอบคลุมสาระสำคัญของกระบวนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์อย่างสมบูรณ์ โดยยึดโครงสร้างการออกแบบบทเรียนที่ใช้หลักการของรูปแบบการสอน ADDIE ซึ่งมีรายละเอียดในแต่ละขั้นตอน ดังนี้

5.1 การวิเคราะห์ (Analysis)

การวิเคราะห์เป็นขั้นตอนแรก ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

5.1.1 นิยามข้อขัดแย้ง (Define Discrepancy) เป็นการศึกษาเกี่ยวกับข้อขัดแย้งหรือศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้น รวมทั้งความต้องการต่างๆ เพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาต่างๆ ดังกล่าว ซึ่งเป็นวิธีหนึ่งในการหาเหตุผลในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ เพื่อใช้แก้ปัญหาหรือแก้ไขข้อขัดแย้งต่างๆ ที่เกิดขึ้น

5.1.2 กำหนดกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย (Specify Target Audience) เป็นการกำหนดกลุ่มผู้เรียนหรือผู้เข้าฝึกอบรมที่เป็นผู้ใช้บทเรียน ปัจจัยที่ควรพิจารณาได้แก่ ปัญหาทางการเรียน ความสัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม และรูปแบบของบทเรียนที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

5.1.3 วิเคราะห์งานหรือภารกิจ (Conduct Task Analysis) เป็นการวิเคราะห์งานหรือภารกิจที่ผู้เรียนจะต้องกระทำ ผลที่ได้จากขั้นตอนนี้จะนำไปกำหนดเป็นวัตถุประสงค์ของบทเรียน

5.1.4 กำหนดวัตถุประสงค์ (Specify Objectives) เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของบทเรียน ซึ่งสัมพันธ์กับงานหรือภารกิจที่ผู้เรียนจะต้องกระทำในกระบวนการเรียนรู้

5.1.5 ออกแบบทดสอบสำหรับประเมินผล (Design Item of Assessment) เป็นขั้นตอนการออกแบบทดสอบที่ใช้ในบทเรียนเพื่อใช้ในการประเมินผลผู้เรียน ได้แก่ แบบฝึกหัดแบบทดสอบก่อนและหลังบทเรียน ใบงาน หรือแบบประเมินผลอื่นๆ พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์ตัดสินน้ำหนักคะแนน วิธีการตรวจสอบ และชนิดของแบบทดสอบ

5.1.6 วิเคราะห์แหล่งข้อมูล (Analyze Resources) เป็นการวิเคราะห์แหล่งข้อมูลการเรียนการสอนที่จะใช้ในการออกแบบบทเรียน ได้แก่ แหล่งเนื้อหา แหล่งวัสดุการเรียน แหล่งสื่อ และแหล่งกิจกรรมการเรียนการสอน

5.1.7 นิยามความจำเป็นในการจัดการบทเรียน (Define Needs of Management) เป็นการกำหนดวิธีการจัดการบทเรียน โดยพิจารณาประเด็นต่างๆ เช่น รูปแบบการนำเสนอ บทเรียน การจัดการบทเรียน การรักษาความปลอดภัย การเก็บบันทึกวิธีการปฏิสัมพันธ์กับบทเรียน รวมถึงวิธีการนำส่งบทเรียนไปยังกลุ่มผู้เรียนเป้าหมาย

5.2 การออกแบบ (Design)

การออกแบบ ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

5.2.1 ระบุมาตรฐาน (Specify Standards) เป็นการกำหนดมาตรฐานของบทเรียน เพื่อให้ได้บทเรียนที่มีคุณภาพทั้งด้านเนื้อหา ภาษาที่ใช้ หน้าจอภาพ การควบคุมโดยผู้ใช้ ระบบช่วยเหลือผู้เรียน ระบบการติดต่อสื่อสารที่ใช้และอื่นๆ

5.2.2 ออกแบบโครงสร้างบทเรียน (Design Course Structure) เป็นการออกแบบโครงสร้างที่แสดงความสัมพันธ์ของบทเรียน โดยใช้เครื่องมือช่วยในการออกแบบ รวมทั้งการพิจารณารูปแบบของการจัดการบทเรียน เพื่อให้สอดคล้องกับคุณสมบัติและประสบการณ์ของผู้เรียน

5.2.3 ออกแบบโมดูล (Design Module) เป็นการออกแบบ โมดูลการเรียนรู้ ออกเป็นส่วนๆ ตามลักษณะ โครงสร้างบทเรียนและปริมาณเนื้อหา

5.2.4 ออกแบบบทเรียน (Design Lessons) เป็นการออกแบบในส่วนรายละเอียดของบทเรียนแต่ละโมดูลว่าประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม สื่อการเรียนการสอน คำถาม การตรวจปรับ และกระบวนการเรียนรู้อื่นๆ อะไรบ้าง

5.2.5 เรียงลำดับการเรียนการสอน (Instructional Sequencing) เป็นการจัดลำดับความสัมพันธ์บทเรียนแต่ละ โมดูล เพื่อจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ครบตามขอบเขตของเนื้อหา

5.2.6 เขียนบทดำเนินเรื่อง (Storyboards) เป็นการเขียนบทดำเนินเรื่องของบทเรียนทั้งหมด เพื่อใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาบทเรียนด้วยระบบนิพจน์บทเรียนต่อไป

5.2.7 วิเคราะห์เนื้อหา (Analyze Content) เป็นการวิเคราะห์รายละเอียดของเนื้อหาบทเรียน เพื่อให้นำเสนอให้แก่ผู้เรียน

5.2.8 ระบุการประเมินผล (Specify Assessment) เป็นการกำหนดรูปแบบการประเมินผลรวมทั้งเกณฑ์การพิจารณา และวิธีการประเมินผลการเรียนการสอน

5.2.9 ระบุการจัดการบทเรียน (Specify Management) เป็นการกำหนดการจัดการบทเรียน ได้แก่ การจัดการฐานข้อมูล ข้อมูลส่วนตัวของผู้เรียนและบทเรียน รวมทั้งการเก็บบันทึกและรายงานผลการเรียนของผู้เรียน

5.2.10 เลือกแหล่งข้อมูล (Select Resource) เป็นการเลือกแหล่งวัสดุการเรียนการสอนที่จะนำมาใช้ในกระบวนการพัฒนาบทเรียน

5.3 การพัฒนา (Development)

การพัฒนา ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

5.3.1 การพัฒนาบทเรียน (Lesson Development) เป็นการพัฒนาเนื้อหาบทเรียนให้เป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ โดยนำเสนอผ่านจอภาพของคอมพิวเตอร์

5.3.2 ทดสอบบทเรียน (Lesson Test) เป็นการทดสอบบทเรียนขั้นต้นก่อนเพื่อตรวจสอบความสมบูรณ์ในแต่ละส่วนแต่ละโมดูลก่อนนำไปรวมเป็นบทเรียนทั้งระบบ

5.3.3 การรวมบทเรียน (Integration) เป็นการรวมบทเรียนแต่ละ โมดูลหรือแต่ละหน่วยเข้าด้วยกันเป็นบทเรียนตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

5.3.4 การยอมรับบทเรียน (Acceptance) เป็นการตรวจสอบบทเรียนอีกครั้งหนึ่งหลังจากรวมบทเรียนเป็นระบบแล้ว แล้วพิจารณาการยอมรับบทเรียน

5.3.5 การผนวกวัสดุการเรียนการสอน (Supplementary Materials) เป็นการใส่วัสดุการเรียนการสอนเข้าไปในตัวบทเรียนตามแนวทางที่ออกแบบไว้

5.3.6 การผนวกแบบทดสอบ (Supplementary Test) เป็นการใส่แบบทดสอบเข้าไปในตัวบทเรียน เพื่อให้บทเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ครบทุกขั้นตอน

5.3.7 การพัฒนาระบบจัดการบทเรียน (Management Development) เป็นการพัฒนาระบบการจัดการบทเรียนให้มีความสามารถจัดการเรียนการสอนได้ตามความต้องการ

5.4 การทดลองใช้ (Implementation)

การทดลองใช้ ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

5.4.1 การเตรียมสถานที่ (Site Preparation) เป็นการเตรียมสถานที่สำหรับทดลองใช้บทเรียน รวมทั้งการเตรียมเครื่องคอมพิวเตอร์และอุปกรณ์อำนวยความสะดวกสำหรับการฝึกอบรมผู้เรียนตามความต้องการ

5.4.2 การฝึกอบรมผู้ใช้ (User Training) เป็นการดำเนินการฝึกอบรมผู้ใช้ตามกำหนดการในสถานที่ที่เตรียมไว้ในขั้นตอนแรก

5.4.3 การยอมรับบทเรียน (Acceptance) เป็นการตรวจสอบบทเรียนหลังจากทดลองใช้ โดยการสอบถามจากกลุ่มผู้ใช้บทเรียน เพื่อให้พิจารณาบทเรียนให้ผ่านการยอมรับอีกครั้งหนึ่ง ก่อนที่จะทำการประเมินผล

5.5 การประเมินผล (Evaluation)

การประเมิน ประกอบด้วยขั้นตอนต่างๆ ดังนี้

5.5.1 การประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation) เป็นการประเมินผลการออกแบบและการพัฒนาบทเรียนว่าแต่ละขั้นตอนได้ผลอย่างไร มีข้อแก้ไขปรับปรุงประการใดบ้าง

5.5.2 รายงานการประเมินผลระหว่างดำเนินการ (Formative Evaluation Report) เป็นการรายงานผลที่ได้จากการประเมินในขั้นตอนที่ 1 ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปพิจารณาดำเนินการแก้ไขต่อไป

5.5.3 การประเมินผลสรุป (Summative Evaluation) เป็นการประเมินสรุปผลการใช้บทเรียน เพื่อหาคุณภาพของบทเรียน โดยใช้วิธีการทางสถิติ

5.5.4 รายงานการประเมินผลสรุป (Summative Evaluation Report) เป็นการรายงานผลสรุปคุณภาพของตัวบทเรียน ไปยังผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งการแจ้งผลการเรียนรู้ไปยังกลุ่มผู้ใช้

6. รูปแบบการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บ

บทเรียนบนเว็บ สามารถใช้กับการเรียนการสอนได้ทุกสาขาวิชา สำหรับรูปแบบการเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บ จำแนกออกเป็น 4 รูปแบบ ดังนี้

6.1 Standalone Course หมายถึง การเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บที่เนื้อหาบทเรียนและส่วนประกอบต่าง ๆ ทั้งหมดถูกนำเสนอบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนเพียงแต่ต่อเชื่อมเครื่องคอมพิวเตอร์เข้ากับระบบ โดยป้อนชื่อผู้ใช้และรหัสผ่านก็จะสามารถเข้าไปศึกษาบทเรียนได้เริ่มตั้งแต่การลงทะเบียน การเลือกวิชาเรียน การศึกษาบทเรียน การวัดและประเมินผล และการออกเอกสารรับรองผลการเรียน ขั้นตอนทั้งหมดนี้จะดำเนินการโดยระบบการจัดการผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปศึกษาในชั้นเรียนจริงก็สามารถศึกษาจนจบหลักสูตรได้ จึงเรียกการศึกษาแบบนี้ว่า Cyber Class หรือ Cyber Classroom และเนื่องจากการเรียนการสอนลักษณะนี้เปรียบเสมือนเป็นห้องเรียนขนาดใหญ่ที่ไม่มีกำแพงกั้น จึงเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า No Wall School หรือ No Classroom ปัจจุบันสถาบันอุดมศึกษา มักจะจัดการเรียนการสอนรูปแบบนี้

6.2 Web Supported Course หมายถึง การใช้บทเรียนบนเว็บสนับสนุนหรือสอนเสริมการเรียนการสอนปกติแบบเผชิญหน้าในชั้นเรียนระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน เพื่อใช้

เป็นแหล่งข้อมูลเพิ่มเติม ทำให้ผู้เรียนได้รับความรู้หลากหลายขึ้น ไม่เฉพาะทางด้าน การนำเสนอเนื้อหาบทเรียนเท่านั้น แต่ยังรวมถึงการทำกิจกรรม การทำกรณีศึกษา การแก้ปัญหา หรือการติดต่อสื่อสาร ซึ่งบทเรียนบนเว็บที่ใช้สนับสนุนการเรียนการสอนปกติตามรูปแบบนี้ กำลังมีบทบาทอย่างสูงต่อการศึกษาในปัจจุบัน อันเนื่องมาจากความไม่พร้อมของคอมพิวเตอร์ ฮาร์ดแวร์และการแพร่ขยายของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ทำให้การจัดการเรียนการสอน ในลักษณะของ Standalone Course ยังไม่สามารถกระจายไปได้ทั่ว การใช้บทเรียนบนเว็บ สนับสนุนการเรียนการสอนปกติจึงเป็นทางเลือกใหม่ในการจัดการศึกษาปัจจุบัน ซึ่งมี ประสิทธิภาพมากกว่าการนั่งฟังคำบรรยายจากผู้สอนเฉพาะเพียงแต่ในชั้นเรียนเท่านั้น

การเรียนการสอนในลักษณะนี้จึงเป็นการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้ทั้งการเรียน การสอนที่มีผู้สอนเป็นผู้นำ (Instructor-led) และบทเรียนบนเว็บ จึงเรียกการเรียนการสอน ในลักษณะนี้ว่า Blended Learning หรือ Hybrid Learning ซึ่งมีความหมายในลักษณะของ การผสมผสาน

6.3 Collaborative Learning หมายถึง การเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยใช้บทเรียน บนเว็บ ซึ่งผู้เรียนจากชุมชนต่างๆ ทั้งในและนอกประเทศต่อเชื่อมระบบเข้าสู่บทเรียนในเวลา เดียวพร้อมกันหลายๆ คนและศึกษาบทเรียนเรื่องเดียวกัน สามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ในการตอบคำถาม แก้ปัญหา ทำกิจกรรมการเรียนการสอน และดำเนินการต่างๆ ในการร่วมกัน สร้างสรรค์ บทเรียน ทำให้เกิดเป็นเครือข่ายของคลังความรู้ขนาดใหญ่ที่ทำนายและชวนให้ผู้เรียน ติดตามบทเรียน โดยไม่เกิดความเบื่อหน่าย

การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ซึ่งครั้งหนึ่งได้ถูกวิพากษ์ว่าทำให้ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันน้อยลง การเรียนรู้แบบร่วมมือจึงเป็นแนวทางหนึ่ง ในการสนับสนุนให้เกิดการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนด้วยกันมากขึ้น จึงเป็นรูปแบบหนึ่ง ในการใช้บทเรียนบนเว็บที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนมากขึ้น

6.4 Web Pedagogical Resources หมายถึง การนำแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่มีอยู่ บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตมาใช้สนับสนุนการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ ซึ่งได้แก่ แหล่ง เว็บไซต์ที่เก็บรวบรวมข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว วิดิทัศน์และเสียง รวมทั้งบทเรียน บนเว็บลักษณะของการใช้สนับสนุน จึงสามารถใช้ได้ทั้งการใช้ประกอบการเรียนการสอน และการทำกิจกรรมการเรียนการสอนในรายวิชาต่างๆ

7. ความแตกต่างระหว่างบทเรียนบนเว็บกับบทเรียนอื่นๆ

7.1 การเรียนการสอนปกติในชั้นเรียน มีลักษณะดังนี้

- 1) ผู้เรียนถูกจำกัดด้วยเวลาเรียน ชั้นเรียน และที่ตั้งของสถานศึกษา
- 2) ผู้เรียนกับผู้สอนมีการเผชิญหน้ากัน โดยตรง การสื่อสารใช้คำพูดเป็นหลัก
- 3) บทเรียนมีการควบคุมเวลาโดยผู้สอนและหลักสูตร
- 4) สื่อการเรียนการสอนที่ใช้เป็นหลัก ได้แก่ เอกสารสิ่งพิมพ์และการบรรยาย
- 5) การจัดกลุ่มกิจกรรมการเรียนการสอนทำได้ค่อนข้างจำกัด เนื่องจากปัญหาทางด้านจำนวนผู้เรียน เวลาเรียน และสถานที่

7.2 การเรียนการสอนด้วยบทเรียนบนเว็บ มีลักษณะดังนี้

- 1) ผู้เรียนเลือกเวลาศึกษาบทเรียน ได้ตามความสะดวก ทั้งที่บ้านหรือสถานที่ทำงาน
- 2) ผู้เรียนกับผู้สอนติดต่อสื่อสารซึ่งกันและกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต
- 3) บทเรียนไม่มีการควบคุมเวลา ผู้เรียนสามารถศึกษาได้ตามความสามารถของตนเอง
- 4) สื่อการเรียนการสอนที่ใช้มีหลากหลาย ทั้งบทเรียนบนเว็บหรือข้อมูลอื่นๆ จากแหล่งข้อมูลบนเครือข่ายใยแมงมุม
- 5) การจัดกลุ่มกิจกรรมการเรียนการสอนทำได้หลากหลายรูปแบบ เนื่องจากผู้เรียนไม่จำเป็นต้องเดินทางไปร่วมกลุ่มจริง แต่ใช้วิธีการเชื่อมต่อผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต สำหรับข้อแตกต่างระหว่างบทเรียน CAI/CBT กับ บทเรียน WBI/WBT มีดังนี้

7.3 การเรียนการสอนด้วยบทเรียน CAI/CBT มีลักษณะดังนี้

- 1) เป็นการใช้งานในลักษณะโดยลำพัง
- 2) สนับสนุนการเรียนการสอนแบบ Asynchronous เพียงอย่างเดียว
- 3) ไม่สามารถจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือได้ (Collaborative Learning)
- 4) จัดให้มีระบบพี่เลี้ยง (Mentoring) ในการเรียนการสอนได้ยาก
- 5) สามารถเข้าถึงบทเรียนได้เป็นบางส่วนเท่านั้น
- 6) ไม่สนับสนุนให้เกิดเครือข่ายหรือสังคมแห่งการเรียนรู้

7.4 การเรียนการสอนด้วยบทเรียน WBI/WBT มีลักษณะดังนี้

- 1) เป็นการใช้งานในลักษณะเครือข่าย
- 2) สนับสนุนการเรียนการสอนทั้งแบบ Synchronous และ Asynchronous
- 3) สนับสนุนการเรียนการสอนแบบร่วมมืออย่างสมบูรณ์
- 4) สามารถจัดให้มีระบบพี่เลี้ยง เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนการสอน
- 5) สามารถเข้าถึงบทเรียนได้ทุกๆ ส่วน
- 6) เปิดโอกาสให้เกิดเครือข่ายหรือสังคมแห่งการเรียนรู้ได้ง่ายและกว้างไกลกว่า
- 7) สามารถใช้บริการเครือข่ายสังคมออนไลน์เป็นแหล่งสนับสนุนการเรียนรู้อย่างรวดเร็ว รวมทั้งมีประสิทธิภาพ

8. ข้อดีและข้อจำกัดของบทเรียนบนเว็บ

8.1 ข้อดีของบทเรียนบนเว็บ

8.1.1 ขยายขอบเขตของการเรียนรู้ของผู้เรียนในทุกหนทุกแห่ง จากห้องเรียนปกติไปยังบ้านและที่ทำงาน ทำให้ไม่เสียเวลาในการเดินทาง

8.1.2 ขยายโอกาสทางการศึกษาให้ผู้เรียนรอบโลกในสถานศึกษาต่างๆ ที่ร่วมมือกัน ได้มีโอกาสเรียนรู้พร้อมกัน

8.1.3 ผู้เรียนควบคุมการเรียนตามความต้องการ และความสามารถของตนเอง

8.1.4 การสื่อสาร โดยใช้ อีเมลล์ กระดานข่าว การพูดคุยสด ฯลฯ ทำให้การเรียนรู้มีชีวิตชีวาขึ้นกว่าเดิม ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมช่วยเหลือกันในการเรียน

8.1.5 กระตุ้นให้ผู้เรียนรู้จักการสื่อสารในสังคม และก่อให้เกิดการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งที่จริงแล้ว การเรียนแบบร่วมมือสามารถขยายขอบเขตจากห้องเรียนหนึ่งไปยังห้องเรียนอื่นๆ ได้โดยการเชื่อมต่อทางอินเทอร์เน็ต

8.1.6 การเรียนด้วยสื่อหลายมิติทำให้ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนเนื้อหาได้ตามสะดวกโดยไม่ต้องเรียงลำดับกัน

8.1.7 ข้อมูลของหลักสูตรและเนื้อหาวิชาสามารถหาได้โดยง่าย

8.1.8 การเรียนการสอนมีให้เลือกทั้งแบบประสานเวลา คือเรียนและพบกับผู้สอนเพื่อปรึกษา หรือถามปัญหาได้ในเวลาเดียวกัน (Synchronous) และแบบต่างเวลา (Asynchronous) คือเรียนจากเนื้อหาในเว็บและติดต่อผู้สอนทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ เป็นต้น

8.1.9 ส่งเสริมแนวคิดในเรื่องของการเรียนรู้ตลอดชีวิต เนื่องจากเว็บเป็นแหล่งความรู้ที่เปิดกว้างให้ผู้ที่ต้องการศึกษาในเรื่องใด เรื่องหนึ่ง สามารถเข้ามาค้นคว้าหาความรู้ได้อย่างต่อเนื่อง และตลอดเวลา การสอนบนเว็บตอบสนองต่อผู้เรียนที่มีความใฝ่รู้ รวมทั้งมีทักษะในการตรวจสอบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Meta-Cognitive Skills) ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

8.1.10 การสอนบนเว็บเป็นวิธีที่ดีเยี่ยมในการให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ของสถานการณ์จำลอง ทั้งนี้เพราะสามารถใช้ข้อความ ภาพนิ่ง เสียง ภาพเคลื่อนไหว วิดีโอ ภาพ 3 มิติ ในลักษณะที่ใกล้เคียงกับชีวิตจริงได้

8.2 ข้อจำกัดของบทเรียนบนเว็บ

8.2.1 การออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นยังมีน้อย เมื่อเทียบกับการออกแบบโปรแกรมเพื่อใช้ในวงการอื่นๆ ทำให้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีจำนวนและขอบเขตจำกัดที่จะนำมาใช้เรียนในวิชาต่างๆ

8.2.2 การที่จะให้ผู้สอนเป็นผู้ออกแบบ โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเองนั้น นับว่าเป็นงานที่ต้องอาศัยเวลา สติปัญญา และความสามารถเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เป็นการเพิ่มภาระของผู้สอนให้มีมากยิ่งขึ้น

8.2.3 เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์เป็นการวาง โปรแกรมบทเรียนไว้ล่วงหน้า จึงมีลำดับขั้นตอนในการสอนทุกอย่างตามที่วางไว้ ดังนั้น การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนจึงไม่สามารถช่วยในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนได้

8.2.4 ผู้เรียนบางคน โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้เรียนที่เป็นผู้ใหญ่ อาจจะไม่ชอบโปรแกรมที่เรียงตามขั้นตอน ทำให้เป็นอุปสรรคในการเรียนรู้ได้

จากเอกสารที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ระบบเครือข่ายคอมพิวเตอร์สามารถขยายขอบเขตการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ทุกคน ทุกที่และทุกเวลา (All Anywhere and Anytime) ผู้เรียนได้เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี สามารถเข้าถึงแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้อื่นๆ ได้ สามารถอภิปรายโต้ตอบกับผู้เรียนอื่นหรือผู้อื่นได้อย่างอิสระ โดยไม่ถูกควบคุม และสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่ เกิดแรงจูงใจในการเรียนทำให้เกิดความรู้ ความจำ ได้ดีขึ้น

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการสร้างเครื่องมือโดยใช้บทเรียนบนเว็บเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยใช้หลักการออกแบบของ มนต์ชัย เทียนทอง ซึ่งผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีบทบาทในการรับผิดชอบและตัดสินใจเลือก

ศึกษาเนื้อหาและเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ตามความถนัดและความต้องการของตนเอง โดยมีผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือให้คำแนะนำและแก้ปัญหาทางการเรียน

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ประวัติความเป็นมา

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนแบบหนึ่ง que เริ่มต้นใช้ในครั้งแรก เมื่อ ค.ศ. 1969 ที่มหาวิทยาลัยแมคมาสเตอร์ (McMaster University Medical School) ประเทศแคนาดา เนื่องจากปัญหาการเรียนการสอนในสาขาแพทย์ 2 ประการ คือ ปัญหาจากวิธีสอนแบบบรรยาย ซึ่งนิยมใช้มากเนื่องจากเป็นวิธีที่ให้เนื้อหาได้มาก แต่ไม่ได้พัฒนากระบวนการคิดของผู้เรียนเลย และเนื้อหาที่ได้รับก็จะล้าสมัยในเวลาไม่นาน ผู้เรียนไม่สามารถแสวงหาความรู้ใหม่เพื่อแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ประกอบกับปัญหาเกี่ยวกับความรู้ในด้านการแพทย์ซึ่งเป็นวิชาชีพที่เน้นปฏิบัติ ในช่วงที่เรียนอยู่ผู้เรียนได้รับความรู้ไปส่วนหนึ่ง แต่เมื่อไปทำงานกลับต้องเผชิญกับสถานการณ์หรือปัญหาที่หลากหลายแตกต่างจากที่เรียนในชั้นเรียน และผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาเหล่านั้นได้ เพราะในการเรียนการสอนไม่ได้ให้ทักษะในการแก้ปัญหา (Barrows 2533, อ้างถึงใน บุรวัฒน์ คล้ายมงคล. 2545 : 53-54)

2. ความหมายของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากการค้นคว้าการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Base Learning) มีนักการศึกษาต่างประเทศได้ให้ความหมายของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

การจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem- based learning) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่เป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่มุ่งเข้าใจหรือแก้ปัญหาที่ได้ประสบครั้งแรกในกระบวนการเรียน ใช้เป็นจุดรวมหรือใช้เป็นสิ่งกระตุ้นเพื่อการประยุกต์ใช้การแก้ปัญหาหรือทักษะการให้เหตุผลและเพื่อค้นหาหรือศึกษาความรู้ต่างๆที่ต้องการทำความเข้าใจ กลไกการทำงานที่รับผิดชอบต่อปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา (Barrows & Tamblyn. 1980:18)

Allen & Duch (1998 : 1) ให้ความหมายของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การเรียนที่เริ่มต้นด้วยปัญหา การสอบถามหรือปริศนาที่ผู้เรียนต้องการแก้ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนระบุและค้นคว้า โนทัศน์ และหลักการที่พวกเขาต้องการรู้เพื่อความก้าวหน้า

โดยผ่านปัญหา ผู้เรียนทำงานเป็นทีม การเรียนเล็กๆ ซึ่งเป็นการเรียนที่ได้ทักษะต่างๆ เช่น การติดต่อสื่อสาร และการบูรณาการความรู้ และเป็นกระบวนการที่คล้ายกับการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

Howard (1999 : 172) กล่าวว่า “การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการทางการศึกษาที่นำเสนอผู้เรียนด้วยปัญหาที่มีรูปแบบของโครงสร้างที่ซับซ้อนในระยะเริ่มแรก ของประสบการณ์การเรียนรู้ ข้อมูลที่ได้ในระยะเริ่มแรกไม่เพียงพอให้แก่ปัญหา คำถามต่างๆ ที่เกี่ยวกับปัญหาจะผลักดันให้ไปทำการสืบเสาะหาความรู้”

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาไทยได้ให้ความหมายไว้ของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ทิตินา เขมมณี (2554 : 137-138) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา และฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาพร้อมกันเป็นกลุ่มซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่างๆ

มัทธรา ชรรมนุศย์ (2545 : 11-17) กล่าวว่า “การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบท (Context) เป็นการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขากลุ่มสาระที่ตนศึกษาด้วย การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหานั้น”

วัลลี สัตยาศัย (2547 : 16) กล่าวว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือ PBL คือ วิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้า ศึกษาหาความรู้ด้วยวิธีการต่างๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลาย เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา โดยมีการศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน

3. แนวคิดสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

3.1 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 2-3) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

3.1.1 ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้

3.1.2 ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้ควรเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นพบเห็นได้ในชีวิตจริงของผู้เรียนหรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง

3.1.3 ผู้เรียนเรียนรู้โดยการนำตนเอง (Self – Directed Learning) ค้นหาและแสวงหาความรู้คำตอบด้วยตนเอง ดังนั้น ผู้เรียนจึงต้องวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง บริหารเวลาเอง คัดเลือกวิธีการเรียนรู้และประสบการณ์เรียนรู้ รวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง

3.1.4 ผู้เรียนเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย เพื่อประโยชน์ในการค้นหาความรู้ ข้อมูล ร่วมกัน เป็นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุและผล ฝึกให้ผู้เรียนมีทักษะในการรับส่งข้อมูล เรียนรู้เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล และฝึกการจัดระบบตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม ความรู้คำตอบที่ได้มีความหลากหลายองค์ความรู้ จะผ่านการวิเคราะห์โดยผู้เรียน มีการสังเคราะห์และตัดสินใจร่วมกันการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานนี้ นอกจากจัดการเรียนเป็นกลุ่มแล้ว ยังสามารถจัดให้ผู้เรียนเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้ แต่อาจทำให้ผู้เรียนขาดทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น

3.1.5 การเรียนรู้มีลักษณะการบูรณาการความรู้และบูรณาการทักษะกระบวนการต่างๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และคำตอบที่กระจ่างชัด

3.1.6 ความรู้ที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้จะได้มาภายหลังจากผ่านกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแล้วเท่านั้น

3.1.7 การประเมินผลเป็นการประเมินผลจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานความก้าวหน้าของผู้เรียน

3.2 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 3-4) ได้สรุปลักษณะสำคัญของปัญหาไว้ดังนี้

3.2.1 เกิดขึ้นในชีวิตจริงและเกิดจากประสบการณ์ของผู้เรียนหรือผู้เรียนอาจมี

โอกาสเผชิญกับปัญหานั้น

3.2.2 เป็นปัญหาที่พบบ่อย มีความสำคัญ มีข้อมูลประกอบเพียงพอสำหรับการค้นคว้า

3.2.3 เป็นปัญหาที่ยังไม่มีคำตอบชัดเจนตายตัวเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนคลุมเครือหรือผู้เรียนเกิดความสงสัย

3.2.4 ปัญหาที่เป็นประเด็นขัดแย้ง ขัดถกเถียงในสังคมยังไม่มีข้อยุติ

3.2.5 เป็นปัญหาที่อยู่ในความสนใจ เป็นสิ่งที่อยากรู้ แต่ยังไม่รู้

3.2.6 ปัญหาที่สร้างความเดือดร้อน เสียหาย เกิดโทษภัย และเป็นสิ่งไม่ดีหากใช้ข้อมูลโดยลำพังคนเดียวอาจทำให้ตอบปัญหาผิดพลาด

3.2.7 เป็นปัญหาที่มีการยอมรับว่าจริง ถูกต้อง แต่ผู้เรียนไม่เชื่อว่าจริง ไม่สอดคล้องกับความคิดของผู้เรียน

3.2.8 ปัญหาที่อาจมีคำตอบหรือมีแนวทางในการแสวงหาคำตอบได้หลายทาง ครอบคลุมการเรียนรู้ที่กว้างขวางหลากหลายเนื้อหา

3.2.9 เป็นปัญหาที่มีความยากง่าย เหมาะสมกับพื้นฐานของผู้เรียน

3.2.10 เป็นปัญหาที่ไม่สามารถหาคำตอบได้ทันที ต้องการการสำรวจค้นคว้า และการรวบรวมข้อมูลหรือทดลองดูก่อน จึงจะได้คำตอบไม่สามารถที่จะคาดเดาหรือทำนายได้ง่ายๆ ว่าต้องใช้ความรู้อะไร ยุทธวิธีในการสืบเสาะหาความรู้จะเป็นอย่างไรหรือคำตอบหรือผลของความรู้เป็นอย่างไร

3.2.11 เป็นปัญหาส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหาทักษะ สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา

3.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 4-6) ได้สรุปแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีประเด็นสำคัญที่ควรดำเนินการ ดังนี้

3.3.1 พิจารณาหลักสูตรของสถานศึกษา โดยดูจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังให้เหมาะสมกับวิธีการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ทั้งทางด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ จากนั้นจึงเลือกเนื้อหาสาระมากำหนดการสอน เช่น พิจารณาว่าผลการเรียนรู้ที่คาดหวังต้องการให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการค้นหา และแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง

3.3.2 กำหนดแหล่งข้อมูล เมื่อผู้สอนพิจารณาจากผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและกำหนดเนื้อหาสาระแล้ว ผู้สอนต้องกำหนดแหล่งข้อมูลต่างๆ ให้เพียงพอเพื่อให้ผู้เรียนนำมา

แก้ปัญหาคำถามหรือค้นหาคำตอบได้ ซึ่งแหล่งข้อมูลเหล่านี้ได้แก่ ตัวผู้สอน ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต วิกิพีเดีย บุคลากรต่างๆ และแหล่งเรียนรู้ทั้งในโรงเรียนและนอกโรงเรียน

3.3.3 กำหนดและเขียนขอบข่ายปัญหาที่เป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการศึกษาค้นหาคำตอบ

3.3.4 กำหนดกิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ กิจกรรมการสอนที่ผู้สอนเลือกหรือสร้างขึ้นจะต้องทำให้ผู้เรียนสามารถเห็นแนวทางในการค้นพบความรู้หรือคำตอบได้ด้วยตนเอง

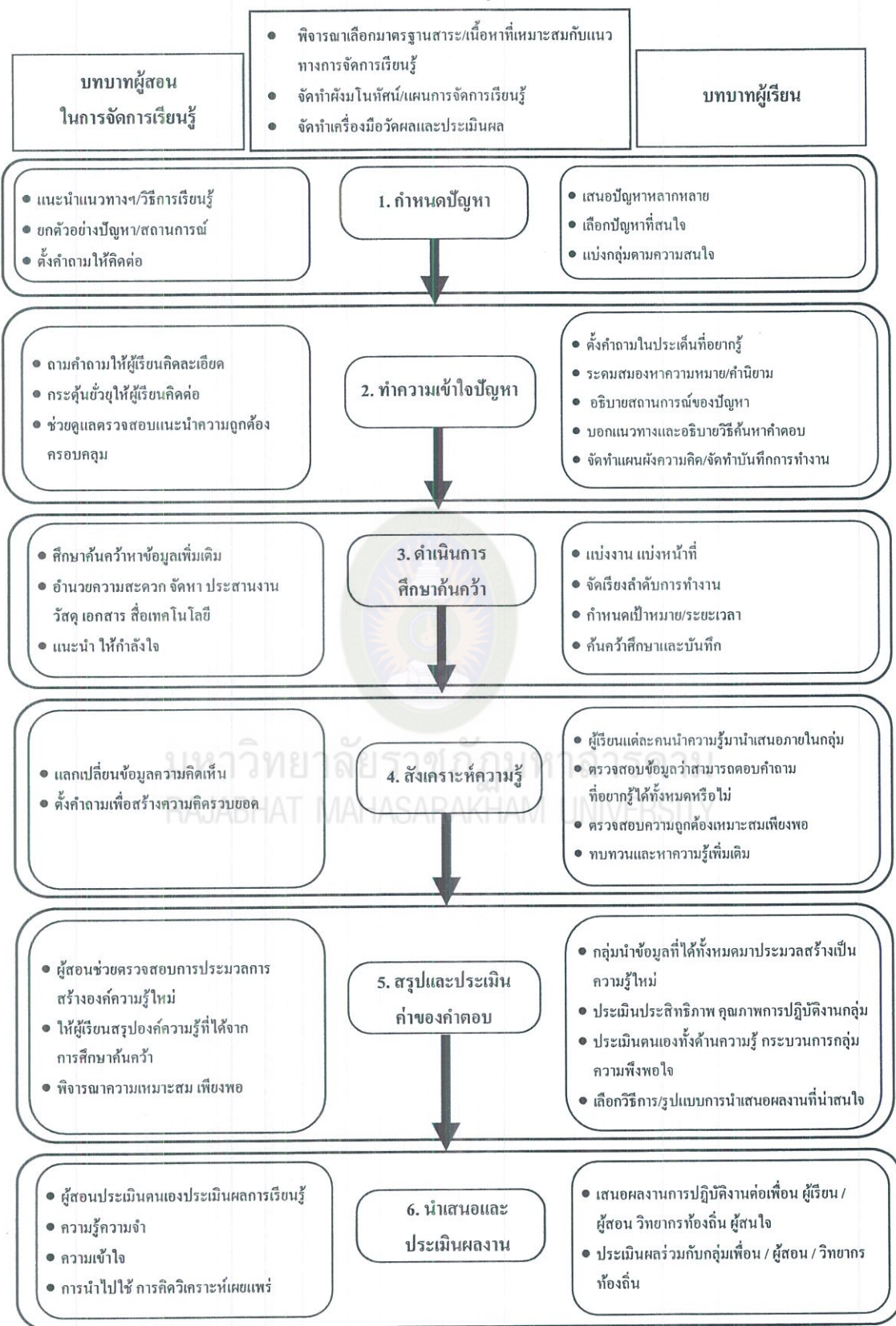
3.3.5 สร้างคำถาม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถดำเนินกิจกรรมได้ควรสร้างคำถามที่มีลักษณะกระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจงานที่กำลังทำอยู่และมองทิศทางในการทำงานต่อไป

3.3.6 กำหนดวิธีการประเมินผล ควรเป็นการประเมินผลตามสภาพจริงโดยประเมินทั้งทางด้านเนื้อหา ทักษะกระบวนการและการทำงานกลุ่ม

3.4 กระบวนการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 6-8) ได้กำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน แสดงดัง แผนภาพที่ 4

การเตรียมการของผู้สอน



แผนภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

(อ้างอิง: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. 2550 : 7)

โดยรายละเอียดแต่ละขั้นตอนมี ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความสนใจ และมองปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้หรืออยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา ที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่จะต้องเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

สรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ และตั้งคำถามเกี่ยวกับปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเองและยังส่งเสริมให้รู้จักการทำงานร่วมกับผู้อื่นด้วย

การคิดแก้ปัญหา

1. ความหมายของการคิดแก้ปัญหา

John Dewey (1901 อ้างถึงใน สายฝน จาริต. 2547 : 13) ได้ให้ความหมายของการคิดแก้ปัญหาว่า คือ การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ เป็นการคิดหาเหตุผลในเรื่องต่างๆ รวมถึงการคิดสร้างสรรค์เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่างๆ นำไปสู่การประดิษฐ์สิ่งแปลกใหม่ที่ก่อให้เกิดประโยชน์อย่างมหาศาลต่อมนุษยชาติ

Piaget (1962 อ้างถึงใน สายสุณี สีหพงษ์. 2545 : 36-37) ได้อธิบายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาตามทฤษฎีทางด้านการพัฒนาการในแง่ที่ว่าความสามารถด้านนี้จะเริ่มพัฒนาการมาตั้งแต่ขั้นที่ 3 คือ Stage Concrete Operations เด็กที่มีอายุประมาณ 7-10 ปี จะเริ่มมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแบบง่ายๆ ภายในขอบเขตจำกัด ต่อมาถึงระดับการพัฒนาขั้นที่ 4 คือ Stage of Formal Operations เด็กจะมีอายุประมาณ 11-15 ปี เด็กจะมีความสามารถเรียนรู้สิ่งที่เป็นนามธรรมชนิดซับซ้อนได้

Robert Gagne (1970 อ้างถึงใน เวียงสด วงศ์ชัย. 2553 : 43) ได้อธิบายถึงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาว่า เป็นรูปของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไป และใช้หลักการนั้นผสมผสานกันจนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เรียกว่า ความสามารถทางด้านการคิดแก้ปัญหา โดยการเรียนรู้ประเภทหลักการนี้ต้องอาศัยหลักการเรียนรู้ประเภทสลับกัน กายเได้้อธิบายว่าเป็นการเรียนรู้อีกประการหนึ่งที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมกันของสิ่งเร้าทั้งหลาย

2. ขั้นตอนการแก้ปัญหา

นักการศึกษาหลายท่านได้เสนอขั้นตอนในกระบวนการแก้ปัญหา ดังนี้
ขั้นตอนการแก้ปัญหของ Guilford (1971 อ้างถึงใน พชรินทร์ ชุกกลิน. 2554 : 38-39) เห็นว่ากระบวนการในการแก้ปัญหา ควรประกอบด้วยกระบวนการต่างๆ ตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) หมายถึง ขั้นในการตั้งปัญหาหรือค้นหาปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์นั้นคืออะไร

2.2 ขั้นในการวิเคราะห์ปัญหา (Analysis) หมายถึง ขั้นในการพิจารณาว่ามีสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหา หรือสิ่งใดบ้างที่ไม่ใช่สาเหตุที่สำคัญของปัญหา

2.3 ขั้นในการเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) หมายถึง ขั้นที่มีการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงสาเหตุของปัญหา แล้วออกมาในรูปของวิธีการ ผลสุดท้ายก็จะได้ผลลัพธ์ออกมา

2.4 ขั้นตรวจสอบผล (Verification) หมายถึง ขั้นในการเสนอกฎเกณฑ์เพื่อการตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลลัพธ์นั้นยังไม่ได้ผลที่ถูกต้อง ก็ต้องมีการเสนอวิธีแก้ปัญหานั้นใหม่ จนกว่าจะได้วิธีการที่ดีที่สุด หรือถูกต้องที่สุด

2.5 ขี่นนำปไปประกยยุคใใหม่ (Reapplication) หมายถึง การนำวิธีการที่ถูคต้องไปใใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์คล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยพบเห็นมาแล้ว

ขั้ตอนการแก้ปัญหของ Ennis (1985 อ้างถึงใน อรุณี รัตนวิจิตร. 2544 : 10) จัดลำดับขั้ตอนไว้ 3 ขั้ ดังนี้

ขั้ที่ 1 ทักษะการนิยาม ซึ่งได้แก่ การระบุจุดสำคัญของปัญหา การตั้งคำถามที่เหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ การระบุเงื่อนไขข้อคกลงเบื้องต้น

ขั้ที่ 2 ทักษะการตัดสินใจความน่าเชื่อถือของข้อมูล การพิจารณาความสอดคล้องและการตัดสินใจเกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา

ขั้ที่ 3 ทักษะการอ้างอิงในการแก้ปัญหาและการลงข้อสรุปอย่างสมเหตุสมผล Weir (1974 อ้างถึงใน ผกามาศ พฤษษา. 2548) เสนอขั้ตอนเพื่อแก้ปัญหที่ประสบในสถานการณ์ที่กำหนดมาให้ โดยการระบุประเด็นที่สอดคล้องกับปัญหา 4 ขั้ ดังนี้

- 1) ขั้ระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุปัญหาที่สำคัญที่สุดที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้
- 2) ขั้วิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้
- 3) ขั้เสนอวิธีแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาหรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล
- 4) ขั้ตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการเชิงอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากการแก้ปัญหานั้นว่าสอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ และผลที่เกิดขึ้นควรเป็นอย่างไร

3. การประเมินผลความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

3.1. การวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

Quellmalz (1985 อ้างถึงใน สุภัญญา ศรีสาคร. 2547 : 73-74) กล่าวว่า การวัดความสามารถในการแก้ปัญหควรมีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) ปัญหาที่นำมาใ้ถามควรเป็นปัญหาที่สำคัญและเกิดขึ้นได้บ่อยๆ
- 2) กำหนดปัญหาที่มีทางเลือกหรือวิธีการแก้หลายวิธี
- 3) กำหนดรูปแบบคำถามที่ใ้ให้นักเรียนสามารถอธิบายเหตุผลได้
- 4) กำหนดคำถามใ้มีการเชื่อมโยงความคิดและสรุปได้ท้วๆไป

5) วัดทักษะความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแบบรวมๆ

สมรรถภาพหรือความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งกรมวิชาการกระทรวงศึกษาธิการ (2543 : 56) กล่าวว่า คือพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงความสามารถในการแก้ปัญหตามกระบวนการ แต่ละขั้นตอน ประกอบด้วย

สมรรถภาพที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา วิเคราะห์ปัญหาและผลกระทบของปัญหา
ได้แก่

- 1) ระบุประเด็นปัญหา
- 2) บอกสาเหตุที่สำคัญของปัญหาได้
- 3) จัดลำดับและสรุปสาเหตุของปัญหาที่ต้องการแก้ไขได้
- 4) อธิบายผลกระทบที่เกิดจากปัญหานั้นได้

สมรรถภาพที่ 2 สร้างแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม ได้แก่

- 1) เสนอและสร้างแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม
- 2) บอกความสอดคล้องของวิธีแก้ปัญหากับปัญหาและสาเหตุได้

สมรรถภาพที่ 3 เลือกแนวทางในการแก้ปัญหาได้

1) เปรียบเทียบทางเลือกต่างๆ โดยบอกข้อจำกัด ปัจจัยและผลดีที่จะได้รับ
ของแต่ละทางเลือกได้

- 2) ประเมินและเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดได้
- 3) บอกขั้นตอน กิจกรรม เวลาและวิธีปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนได้
- 4) คาดคะเนผลที่เกิดจากแนวทางที่เลือกได้

สมรรถภาพที่ 4 ปฏิบัติการแก้ปัญหา ได้แก่

- 1) วางแผนการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนได้
- 2) บอกและเตรียมสิ่งที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหาได้
- 3) แก้ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนดได้
- 4) สรุปผลการแก้ปัญหาได้

สมรรถภาพที่ 5 ประเมินผลและปรับปรุง ได้แก่

- 1) เปรียบเทียบผลการแก้ปัญหากับผลที่ต้องการได้
- 2) บอกข้อดี ข้อบกพร่องของการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอนได้
- 3) บอกสาเหตุที่ทำให้การแก้ปัญหาไม่ได้ผล หรือได้ผลไม่เป็นที่น่าพอใจ
- 4) บอกวิธีการแก้ไขปรับปรุงได้

5) ลงมือปรับปรุงตามวิธีการที่เหมาะสม

6) ตรวจสอบผลการปรับปรุงได้

สมรรถภาพด้านกระบวนการคิดแก้ปัญหา เป็นพฤติกรรมของแต่ละบุคคลที่แสดงให้เห็นว่ามีความสามารถในการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาตามวิธีการอย่างมีขั้นตอน และสมเหตุสมผล คำถามที่นำมาใช้ควรเป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญ เพื่อนำมากำหนดทางเลือกในการแก้ปัญหาให้มีวิธีการแก้ปัญหาหลายๆ วิธี กำหนดคำถามให้สามารถอธิบายเหตุผลได้ ให้มีการเชื่อมโยงความคิด รวมไปถึงการวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแบบรวมๆ ด้วย

ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นการนำเอาเนื้อหาความรู้ประสบการณ์ และทักษะกระบวนการที่เหมาะสมมาใช้แก้ปัญหา ดังนั้น การประเมินผลกระบวนการแก้ปัญหาจึงจำเป็นต้องประเมินด้วยวิธีต่างๆ ดังนี้

3.2 ทดสอบด้วยแบบทดสอบ

การทดสอบด้วยแบบทดสอบ ซึ่งประกอบด้วย แบบทดสอบมาตรฐาน และแบบทดสอบที่ผู้ประเมินสร้างขึ้น (เวียงสด วงศ์ชัย, 2553 : 50-51) แบบทดสอบมาตรฐานที่มีผู้สร้างไว้แล้ว มี 2 ประเภท

3.2.1 แบบทดสอบการคิดทั่วไป เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดให้ครอบคลุมความสามารถในการคิดที่อยู่บนพื้นฐานของการใช้ความรู้ทั่วไป ส่วนใหญ่เป็นแบบเลือกตอบ (Multiple Choice) แบบทดสอบมาตรฐานที่ใช้วัดความสามารถในการคิดทั่วไปที่สำคัญ ดังนี้

- 1) Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal
- 2) Cornell Critical Thinking Test, level X and level Z
- 3) Ross Test of Higher Cognitive Processes
- 4) Test of Enquiry Skill
- 5) The Ennis-Reir Critical Thinking Essay Test

3.2.2 แบบทดสอบความสามารถในการคิดลักษณะเฉพาะ (Aspect- Specific Critical Thinkink Test)

- 1) Cornell Class Reasoning Test Form x
- 2) Cornell Conditional Reasoning Test Form x
- 3) Logical Reasoning
- 4) Test on Appraising Observations

5) การสร้างแบบวัดขึ้นใช้เอง

สรุปได้ว่า การคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสบการณ์ประเมินทางเลือกในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น สามารถหาทางแก้ปัญหาและวางแผนแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยอาศัยหลักการแก้ปัญหา 4 ขั้น ได้แก่ ระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหา เสนอวิธีแก้ปัญหา และตรวจสอบผลลัพธ์

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Good (1973 : 103) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่พัฒนาจากการเรียนในสถานศึกษา โดยปกติวัดจากคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้หรือจากแบบทดสอบ หรืออาจรวมทั้งคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 89) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะและประสบการณ์ การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือจากการสอน จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วทำอะไร มีความสามารถชนิดใด

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2529 : 29) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คุณลักษณะรวมถึงความรู้ความสามารถของบุคคลอันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือคือ มวลประสบการณ์ที่ปวงที่บุคคลได้รับจากการเรียนการสอน ทำให้บุคคลเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ซึ่งสามารถตรวจสอบได้จากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวในข้างต้นสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ ความเข้าใจ ความสามารถ และทักษะทางด้านวิชาการ รวมทั้งประสบการณ์ต่างๆ เด็กได้รับการเรียนการสอน ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่างๆ ซึ่งแสดงให้เห็นได้ด้วยคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อวัดความรู้เนื้อหา ผู้ประเมินต้องมีการวางแผนมีการดำเนินการสร้างที่เป็นระบบ มีความรู้ในด้านเนื้อหา เขียนข้อคำถามที่ตรงประเด็นตลอดจนสามารถตรวจสอบคุณภาพของข้อคำถามแต่ละข้อได้ ดังที่ อุทุมพร จามรมาน (2532 : 27) ได้กล่าวถึงการสร้างข้อสอบที่เป็นระบบนั้นมีขั้นตอน ดังนี้

- 2.1 การระบุจุดมุ่งหมายในการทดสอบ
- 2.2 การระบุเนื้อหาที่ชัดเจน
- 2.3 การทำตารางเนื้อหาเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายในการทดสอบ
- 2.4 การกำหนดน้ำหนัก
- 2.5 การกำหนดเวลาสอบ
- 2.6 การกำหนดจำนวนข้อหรือคะแนน
- 2.7 การเขียนข้อสอบ
- 2.8 การตรวจสอบข้อสอบที่เขียนขึ้น
- 2.9 การทดลองแก้ไขปรับปรุง

3. จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์

การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของสมรรถภาพทางสมองของบุคคลว่า เรียนรู้แล้วรู้อะไรบ้าง และมีความสามารถในด้านใด มากน้อยเพียงใด เช่น มีพฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่ามากน้อยอยู่ระดับใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของผู้เรียนในด้านพุทธิพิสัยนั่นเอง ซึ่งเป็นการวัด 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของวิชาการที่เรียน คือ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2529 : 29-30)

3.1 การวัดด้านปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติ โดยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมาที่สังเกตและวัดได้ เช่น วิชา ศิลปศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดแบบนี้จึงต้องวัดโดยใช้ ข้อสอบภาคปฏิบัติ ซึ่งการประเมินผลจะพิจารณาที่วิธีปฏิบัติและผลงานที่ปฏิบัติ

3.2 การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา รวมทั้งพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน มีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะคือ

3.2.1 การสอบปากเปล่า การสอบแบบนี้มักจะทำโดยรายบุคคล ซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูแลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านหนังสือ การสอบสัมภาษณ์ ซึ่งต้องการดูการใช้ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นและบุคลิกภาพต่างๆ เช่น การสอบปริญญานิพนธ์ ซึ่งต้องการวัดความรู้ ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ และคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมได้ตามที่ต้องการ

3.2.2 การสอบแบบให้เขียนตอบ เป็นการสอบวัดที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือตอบซึ่งมีรูปแบบตอบอยู่ 2 แบบคือ

1) แบบไม่จำกัดคำตอบ ซึ่งได้แก่ การสอบวัดที่ใช้ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง

2) แบบจำกัดคำตอบ ซึ่งเป็นการสอบที่กำหนดขอบเขตของคำถามที่จะให้ตอบ หรือกำหนดคำตอบที่ให้เลือก ซึ่งมีรูปแบบของคำตอบอยู่ 4 รูปแบบ คือ แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง แบบจับคู่ แบบเติมคำ และแบบเลือกคำตอบ

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นพฤติกรรมหรือความสามารถของบุคคลที่เกิดจากการเรียนการสอน เป็นพฤติกรรมที่พัฒนามาจากการฝึกอบรมสั่งสอนโดยตรง อันประกอบด้วยพฤติกรรม 6 ประการ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่า ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนและการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรให้ครอบคลุมพฤติกรรมทั้ง 6 ด้าน

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action research)

1. ความหมายของการวิจัยปฏิบัติการ

ในการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยปฏิบัติการ ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้ Kemmis and McTaggart ได้ให้ความหมายการวิจัยปฏิบัติการไว้ว่า เป็นรูปแบบของวิธีการศึกษาค้นคว้าแบบส่องสะท้อนตนเองเป็นหมู่คณะของกลุ่มผู้ปฏิบัติงาน ในสถานการณ์ทางสังคม เพื่อต้องการที่จะพัฒนาหลักเกณฑ์ที่ชอบธรรมและความชอบด้วยเหตุผลของวิธีการปฏิบัติงาน เพื่อให้ได้รูปแบบหรือแนวทางไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการปฏิบัติงานนั้น และในขณะเดียวกันก็เป็นการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับการปฏิบัติงานนั้นๆ ให้สอดคล้องกับภาวะของสังคมและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้อง (วาสนา ประมวลพจนานุกรม, 2538 : 12)

สุวิมล ว่องวานิช (2544 : 11) ได้ให้ความหมายของการวิจัยปฏิบัติการว่า เป็นการวิจัย ที่ทำโดยครูผู้สอนในชั้นเรียน เพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และนำผลมาใช้

ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือส่งเสริมพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้ดียิ่งขึ้น ทั้งนี้ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้เรียน เป็นการวิจัยที่ต้องทำได้อย่างรวดเร็ว นำผลที่ได้ไปใช้ทันที และสามารถสะท้อนผลของข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ของตนเองและกลุ่มเพื่อนร่วมงานในโรงเรียน และได้มีโอกาสวิพากษ์หรืออภิปราย แลกเปลี่ยน เรียนรู้ในแนวทางที่ได้ปฏิบัติ และผลที่เกิดขึ้น เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ทั้งครูและผู้เรียน

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์ (2537 : 2) ได้ให้ความหมายของการวิจัยปฏิบัติการว่า เป็นกระบวนการปฏิบัติอย่างเป็นระบบ โดยที่ผู้วิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการปฏิบัติ และวิเคราะห์วิจารณ์ผลการปฏิบัติ จากการใช้วงจรปฏิบัติทั้ง 4 ขั้นตอน คือ วางแผน การลงมือปฏิบัติ การสังเกตและการสะท้อนผลการปฏิบัติ ดำเนินการต่อเนื่องไป ซึ่งจะนำไปสู่การปรับแผนเข้าสู่วงจรใหม่จนกว่าจะได้ข้อสรุปที่สามารถที่จะแก้ปัญหาได้จริงหรือพัฒนาสิ่งที่ศึกษานั้น ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามความต้องการ

คงศักดิ์ ธาตุทอง (2542 : 1-2) ได้ให้ความหมายของการวิจัยปฏิบัติการว่า เป็นการทำการวิจัยในงานของผู้วิจัยและงานที่กลุ่มผู้ร่วมวิจัย เป็นการทำงานร่วมกันของผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อช่วยพัฒนาทั้งงานของผู้วิจัยทำและงานของผู้ร่วมวิจัยไปพร้อมๆ กัน ในการทำงานร่วมกัน ผู้วิจัยต้องมองว่าผู้ร่วมวิจัยเป็นคนที่มีความตั้งใจ ไม่ใช่วัตถุ พร้อมทั้งช่วยกระตุ้นให้เกิดการทำงานร่วมกันอย่างมีจุดมุ่งหมาย

องอาจ นัยพัฒน์ (2551 : 289) ได้ให้ความหมายของวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า หมายถึง การวิจัยที่ดำเนิน โดยคณะนักวิจัย และบุคคลผู้ปฏิบัติงานตามภาระหน้าที่รับผิดชอบในหน่วยงาน องค์กรหรือชุมชน โดยมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อนำข้อสรุปของผลการวิจัยที่ค้นพบหรือสร้างสรรค์สร้างขึ้น ไปใช้ปรับปรุงแก้ไขปัญหา หรือพัฒนาคุณภาพของการปฏิบัติงานใดๆ ในหน่วยงาน องค์กรหรือชุมชน ได้อย่างทันต่อเหตุการณ์ สอดคล้องกับสภาพลักษณะและเงื่อนไขของปัญหาที่ต้องปรับปรุงแก้ไข และกลมกลืนกับโครงสร้างการบริหารงานและบริบททางกายภาพ สังคมและวัฒนธรรมที่แวดล้อมด้วยหน่วยงาน องค์กร หรือชุมชนเหล่านั้น

จากความหมายของการวิจัยปฏิบัติการ (Action research) ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการวิจัยปฏิบัติการ หมายถึง การวิจัยในหนึ่งประเภท ที่จะต้องอาศัยกระบวนการอย่างเป็นระบบในการศึกษา เพื่อนำมาใช้ในการวิจัยแก้ไข้ปัญหาในชั้นเรียน หรือพัฒนาคุณภาพทางการศึกษาให้ดีขึ้น โดยผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการ วิเคราะห์ วิจารณ์ในผลการปฏิบัติงาน โดยการปฏิบัติ มี 4 ขั้นตอนด้วยกัน คือ การวางแผน การลงมือปฏิบัติ การสังเกต และการสะท้อนผลการปฏิบัติ

2. หลักการของการวิจัยปฏิบัติการ

ยาใจ พงษ์บริบูรณ์ (2537 : 91-92) ได้สรุปหลักการสำคัญๆ ซึ่งเป็นคุณลักษณะเฉพาะของการวิจัยปฏิบัติการ ดังนี้

2.1 การวิจัยปฏิบัติการ เป็นความพยายามที่จะปรับปรุงการศึกษาโดยการเปลี่ยนแปลง (Change) เป็นการศึกษาและเรียนรู้ขึ้นการเปลี่ยนแปลง การวิจัยปฏิบัติการเป็นการทำงานของกลุ่ม และใช้การปรึกษาร่วมมือกันทำงานเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลง

2.2 การวิจัยเชิงปฏิบัติการใช้สะท้อนการปฏิบัติ (Reflection) โดยประเมินการตรวจสอบในทุกๆ ขั้นตอน เพื่อปรับปรุงการฝึกหรือการปฏิบัติทำให้เป็นไปตามจุดมุ่งหมาย

2.3 การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยบุคคลที่เกี่ยวข้องนำความคิดเชิงนามธรรมมาสร้างเป็นข้อสมมติฐานการทดลอง ฝึกปฏิบัติและประเมินผลการฝึกปฏิบัติ ซึ่งเป็นการทดลองว่าข้อสมมติฐานของแนวคิดนั้นผิดหรือถูก

2.4 การวิจัยเชิงปฏิบัติการเริ่มต้นจากจุดเล็กๆ อาจจะเริ่มจากบุคคลคนเดียวที่พยายามดำเนินการเปลี่ยนแปลง หรือปรับปรุงบางสิ่งบางอย่างทางการศึกษาให้ดีขึ้น โดยขณะที่ปฏิบัติการ จะปรึกษา รับฟัง ข้อคิดเห็นและอาศัยการร่วมปฏิบัติจากผู้เกี่ยวข้อง

2.5 การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการสร้างความรู้ใหม่ที่ให้แนวทางปฏิบัติเชิงรูปธรรมจากการบันทึก พัฒนากิจกรรมที่เปลี่ยนแปลงไป ทำให้กระบวนการเข้าสู่ปัญหา การแก้ปัญหา การปรับปรุงและได้ข้อสรุปที่สมเหตุสมผลในขณะเดียวกันสามารถนำปรากฏการณ์ที่ศึกษา มาประมวลเป็นข้อเสนอเชิงทฤษฎีได้

3. กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

Kemmis and Mc Taggart (1992 อ้างถึงใน ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. 2537 : 6-10) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการในการนำไปใช้เพื่อพัฒนาและปรับปรุงสภาพการเรียนการสอน มีขั้นตอนและวิธีการดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan) เริ่มต้นจากสำรวจปัญหาที่สำคัญร่วมกันระหว่างครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึง นักเรียน ผู้ปกครองหรือผู้บริหาร เพื่อให้ได้ปัญหาที่สำคัญ ตลอดจนการแยกแยะรายละเอียดของปัญหาที่เกี่ยวกับลักษณะของปัญหา ว่าปัญหานี้เกี่ยวกับใคร มีแนวทางแก้ไขอย่างไรและ ต้องปฏิบัติอย่างไร

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act) หลังจากที่ร่วมกันวางแผนเสร็จก็ถึงช่วงการลงมือปฏิบัติตามแผนที่ได้เตรียมไว้ใน การดำเนินการ โดยใช้การวิเคราะห์หาปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นร่วมกันผู้วิจัย เพื่อทำการแก้ไขปรับปรุงแผนนั้น หรือแผนที่กำหนดควรจะมี ความยืดหยุ่นสามารถปรับได้

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) เป็นการสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยอาศัยเครื่องมือการเก็บข้อมูล เช่นการจดบันทึกสะสม (Anecdotal Records) ครูหรือผู้วิจัย ใช้การบันทึก บรรยายสภาพการณ์เชิงรูปธรรมที่เด็กคนหนึ่งๆ (หรือกลุ่ม) ได้พบในระยะเวลา ยาวต่อเนื่องกัน เพื่อให้เห็นภาพรวมของสภาพการณ์ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัยนั้นๆ ซึ่งเครื่องมือ ที่สามารถใช้ได้ในการเก็บข้อมูล ได้แก่

1) การบันทึกภาคสนาม (Field notes) เป็นการจดบันทึกเหมือนกับการใช้ ระเบียบสะสม แต่การใช้บันทึกสนามจะจัดตามสภาพที่เห็น โดยไม่ใช้ข้อคิดเห็นส่วนตัว หรือ การแปลความ การบันทึกโดยวิธีนี้ครูผู้วิจัยจะเห็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นตามสภาพการณ์ที่เป็นจริง

2) การบันทึก/บรรยาย ถึงพฤติกรรมที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม (Ecological Behavioral Description) เป็นการจดบันทึกที่พยายามให้ความเข้าใจลำดับขั้นของพฤติกรรม ในชั้นเรียนที่กำลังเป็นอยู่ และมีสิ่งใดเกิดขึ้นบ้าง เช่น ในขณะที่บรรยายภาคในชั้นเรียนกำลัง เครียดมีนักเรียน 2 - 3 คน หัวเราะออกมา

3) การวิเคราะห์เอกสาร (Document Analysis) ศึกษาจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ที่มีอยู่ เช่น คู่มือครู สมุดเตรียมสอน สมุดจดงานและสมุดทำแบบฝึกหัดของนักเรียน บันทึกผล การเรียน รายงานประจำปีของโรงเรียน เอกสารแสดงกฎระเบียบ หรือนโยบายของโรงเรียน เป็นต้น

4) การจดบันทึกอนุทินหรือจดหมายเหตุรายวัน (Diaries) เป็นการบันทึก ส่วนบุคคล (ไม่จำเป็นต้องเป็นความลับส่วนตัว) ที่ระบุถึงหัวข้อหรือเรื่องราวที่ตนเองสนใจ เกี่ยวกับสภาพการเรียนการสอนของผู้เรียน

5) การจดบันทึกลงกระดาษแข็งเป็นรายเรื่อง (Item Sampling Cards) เป็นการบันทึกเหมือนอนุทิน แต่เน้นเฉพาะเรื่องในช่วงเวลาหนึ่ง ครูหรือนักเรียนควรจดบันทึก เป็นรายวัน วันละเรื่องลงในกระดาษแข็งแต่ละใบแยกกัน

6) การใช้เอกสารจากแฟ้มรายการ (Portfolio) เช่น รายงานการประชุมของ โรงเรียน ของหมวดวิชา ข่าวกองทางราชการที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่กำลังดำเนินการวิจัยอยู่ บทความหรือการวิเคราะห์ปัญหาทางการศึกษาของหนังสือพิมพ์ในเรื่องที่เกี่ยวข้องกัน

7) การใช้แบบสอบถาม (Questionnaires) ใช้แบบสอบถามศึกษาข้อมูลเชิงความคิดเห็นแบบปลายเปิด หรือใช้แบบปลายปิดมีตัวเลือกให้ตอบ จะให้ได้ข้อมูลที่ เป็นรายละเอียดครบถ้วนเพียงพอ ผู้วิจัยต้องกำหนดหัวข้อของเรื่องที่จะถามให้รัดกุมและครอบคลุม

8) การสัมภาษณ์ (Interviews) เทคนิคการสัมภาษณ์ทำให้ได้คำถามที่ยืดหยุ่นกว่าการรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ดำเนินการได้ 3 ลักษณะ คือ แบบไม่ได้วางแผน (Unplanned) แบบวางแผนแต่ไม่มีโครงสร้าง (Planned But Unstructured) และแบบสุดท้ายคือแบบมีโครงสร้าง (Structured)

9) การใช้สังคมมิติ (Sociometric Methods) เพื่อตรวจสอบความสัมพันธ์เชิงสังคมในกลุ่มนักเรียน โดยใช้คำถามว่า เขาชอบจะทำงานหรือไม่ชอบทำงานกับใคร เขาชอบที่จะสังสรรค์กับใคร แล้วนำชื่อที่ถูกระบุมาโยนหาความสัมพันธ์ว่าใครเป็นที่นิยมของกลุ่ม หรือใครถูกกลุ่มเพิกเฉย

10) การใช้แบบตรวจสอบปฏิสัมพันธ์และแบบสำรวจรายการ (Interaction Schedules and Checklists) เพื่อความสะดวกและเชื่อถือได้ในการสังเกตพฤติกรรมระหว่างครูและนักเรียน ผู้วิจัยอาจสร้างบรรยากาศแสดงปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียนแล้วใช้ประกอบ การสังเกตโดยการตรวจสอบ (Check) พฤติกรรมที่เกิดขึ้นไปตามรายการที่มีอยู่ เช่น การใช้คำถามของครู โอกาสในการตอบคำถามของนักเรียน เป็นต้น

11) การใช้เครื่องบันทึกเสียง (Tape Recording) เพื่อประโยชน์ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างละเอียดลึกซึ้งในการเรียนการสอนเป็นกลุ่มเล็กหรือในการสนทนาตัวต่อตัว

12) การใช้วีดิทัศน์ (Video Recording) บันทึกภาพและเสียงเพื่อให้เห็นกิจกรรมทั้งชั้น หรือเลือกบันทึกรายการประเด็นที่สนใจ จะมีประโยชน์มากในการนำข้อมูลมาวิเคราะห์ภายหลัง

13) การใช้แบบทดสอบ (Test) ใช้แบบทดสอบเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วัดจุดเด่นจุดด้อยในเนื้อหาวิชาของผู้เรียน เป็นต้น เป็นการรวบรวมข้อมูลทางด้านความสามารถทางสมองของผู้เรียน

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect) ขั้นสุดท้ายของวงจรการทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ การประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการ ปัญหาหรือสิ่งที่เป็นข้อจำกัด ที่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติการ ผู้วิจัยร่วมกับกลุ่มผู้เกี่ยวข้องจะต้องตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในแง่มุมต่างๆ ที่สัมพันธ์กับสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน และของระบบการศึกษา

ที่ประกอบกันอยู่ โดยผ่านการอภิปรายปัญหา การประเมินโดยกลุ่มจะทำให้ได้แนวทางของการพัฒนาขั้นตอน การดำเนินกิจกรรม และเป็นพื้นฐานข้อมูลนำไปสู่การปรับปรุงและการวางแผนการปฏิบัติต่อไป

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนการวิจัยของ Kemmis and McTaggart มาเป็นแนวทางในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียน โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ดังนี้ 1) การวางแผน (Plan) 2) การปฏิบัติ (Act) 3) การสังเกต (Observe) 4) การสะท้อนผล (Reflect) เป็นการพัฒนา และปรับปรุงสภาพการเรียนการสอนต่อเนื่องเป็นวงจร

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

วัชรภรณ์ วังมนตรี (2552 : ไม่มีเลขหน้า) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์กับกลุ่มที่เรียนแบบปกติ และ 3) เพื่อหาความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่พัฒนาขึ้น การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Static Group Comparison ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐานในวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี โดยผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ทั้งหมด 6 หน่วย 2) วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐานในวิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี โดยได้นำเครื่องมือไปทดลองและได้ทดสอบประสิทธิภาพ ผลปรากฏว่า บทเรียนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพที่ 84.36/82.65 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐานกับการเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 4) ผลการสำรวจความพึงพอใจของผู้ใช้ที่มีต่อบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐาน ซึ่งอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.43$, S.D. = 0.54) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้

ราตรี เกตบุตรตา (2546 : 98-100) ได้ศึกษาผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา กลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนขวาววิทยาคาร อำเภอตัวเสถภูมิ จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ใช้นักเรียนจำนวน 2 ห้องเรียน ใช้วิธีการจับสลาก เพื่อจัดตัวอย่างประชากรเข้ากลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน ผลการศึกษา พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำคือร้อยละ 50 ที่กำหนดไว้ และมีความสามารถในการแก้ปัญหา คณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียน ที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างจากนักเรียน ที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อุมาพร ด้อยแก้ว (2554 : 118-120) ได้พัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิค การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาการเขียน โปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งผลการศึกษาพบว่า 1) ประสิทธิภาพของบทเรียน ออนไลน์ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.53/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์วิชาการเขียน โปรแกรมภาษาซี หลังเรียนผ่านบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีค่าสูงกว่า ก่อนเรียน โดยมีดัชนีประสิทธิผล (E.I.) เพิ่มขึ้นร้อยละ 69.25 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจ ต่อบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้นอยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.67 สรุปได้ว่า บทเรียนออนไลน์ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานที่สร้างขึ้นมีคุณภาพและสามารถนำไปใช้สอนได้

เวียงสด วงศ์ชัย (2553 : 73-74) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การปกป้องรักษาธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง การปกป้องรักษา ธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ให้นักเรียนจำนวนร้อยละ 70 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้น ไป ผลการศึกษาพบว่า

1) นักเรียนร้อยละ 72.50 มีความสามารถในการแก้ปัญหา ผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนด 2) นักเรียนร้อยละ 75.50 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านเกณฑ์คะแนนร้อยละ 70 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์เป้าหมายที่กำหนด

พัชรินทร์ ชุกกลิ่น (2554 : 146-147) ได้ศึกษาการวิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาชีววิทยา เรื่องเคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย กระบวนการเรียนรู้ทั้ง 6 ขั้นตอน เป็นกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียน ได้มีส่วนร่วม ในกิจกรรม โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็น บริบท (Context) ของการเรียนรู้ ซึ่งปัญหานั้นเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น กระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ นำไปสู่การแสวงหาข้อมูลใหม่ๆ โดยการค้นหาคำตอบ ด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อที่จะได้ค้นพบคำตอบของปัญหานั้นๆ ซึ่งวิธีการดังกล่าวช่วยให้นักเรียน ฝึกแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน โดยใช้กระบวนการกลุ่มสรุป เสนอผลงานได้ด้วย ตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นและกล้าแสดงออก 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาชีววิทยา เรื่อง เคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โดยมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 90 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องเคมีพื้นฐานของ สิ่งมีชีวิต โดยมีจำนวนนักเรียนร้อยละ 77.50 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม 4) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีเจตคติ ต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อัจฉรา ศรีสวัสดิ์ (2554 : 94-95) ได้ทำการวิจัยเรื่องการสร้างบทเรียนออนไลน์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการใช้งาน Microsoft Excel ผลการวิจัย พบว่า บทเรียนออนไลน์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่สร้างขึ้น ผ่าน การประเมินหาคุณภาพของบทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ปรากฏมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.25 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 ซึ่งอยู่ในระดับดี และด้านสื่อและการนำเสนอ ปรากฏ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.26 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ซึ่งอยู่ในระดับดี ผลการประเมิน ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้น มีประสิทธิภาพเท่ากับ 78.92/76.33 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้คือ 75/75 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่า การทดสอบหลังเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อบทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้นมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.35 ซึ่งอยู่ในระดับมาก

วิภา ภูผาสุข (2556 : 87) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียร่วมกับแนวคิดปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง ปฏิกริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียร่วมกับแนวคิดปัญหาเป็นฐานมีค่าเท่ากับ 81.90/81.11 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มที่เรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียร่วมกับแนวคิดปัญหาเป็นฐานสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียร่วมกับแนวคิดปัญหาเป็นฐานสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนโดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียร่วมกับแนวคิดปัญหาเป็นฐาน มีความพึงพอใจในระดับมาก

ปิ่นนภา นวลคล้าย (2556 : 119-120) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) บทเรียนออนไลน์ที่สร้างขึ้นผ่านการประเมินคุณภาพ โดยผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 ซึ่งอยู่ในระดับดีและด้านสื่อการนำเสนอมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.53 ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก 2) ประสิทธิภาพของบทเรียนออนไลน์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ 82.53/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อบทเรียนออนไลน์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.39 5) ผลการประเมินผู้เรียนตามสภาพจริงที่เรียนด้วยบทเรียนออนไลน์ผ่านระบบการจัดการเรียนรู้โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.28

ยอดชาย ชุนสังวาลย์ (2553 : 145) ทำการวิจัย เรื่อง การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาภาษาซีเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า 1)บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่องภาษาซีเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 76.44/77.00 2) นักเรียน

ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาษาซีเบื้องต้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาษาซีเบื้องต้น มีความคงทนหลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์ อย่าง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยบทเรียน คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาษาซีเบื้องต้น อยู่ในระดับมาก

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Candela (1998: 77) ได้ศึกษาผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียน แบบบรรยาย ที่มีผลต่อคะแนนสอบแบบตัวเลือกของนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาล กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลชั้นปีที่ 2 จำนวน 73 คน ซึ่งลงทะเบียนเรียนในวิชาเดียวกันแต่ละ วิทยาเขต โดยแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เรียนแบบบรรยาย ทั้งสองกลุ่มได้รับการทดสอบ ก่อนเรียนและหลังเรียน ด้วยข้อสอบชุดเดียวกัน 10 รายการ ผลการศึกษาพบว่า นักศึกษาผู้ช่วย พยาบาลที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนสอบสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบบรรยายอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 แต่การวัดความพึงพอใจต่อวิธีการเรียนทั้งสองแบบพบว่า กลุ่มที่เรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีความคิดเห็นว่าการเรียนสับสนมากกว่า ทั้งนี้ผลมาจากนักศึกษาผู้ช่วยพยาบาลไม่คุ้นเคยกับการเรียนในลักษณะดังกล่าว

Lawson and Chinnappan (2000 : 26-43) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำงาน แก้ปัญหากับการสร้างองค์ความรู้ของนักเรียนและศึกษาต่อไปถึงตัวชี้วัด ความสามารถ ด้านเนื้อหาและการเชื่อมโยงความรู้ในการแก้ปัญหาทางเรขาคณิต ระหว่างนักเรียน 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกับกลุ่มที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง มีความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ได้มากกว่า และ ยังสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ครูจัดตามแผนการสอนมาสัมพันธ์กับความรู้เดิมที่มีอยู่ และ ตัวชี้วัดความสามารถด้านการเชื่อมโยงมีผลต่อความสำเร็จในการแก้ปัญหาสูงกว่าตัวชี้วัด ความสามารถ ด้านเนื้อหา จุดมุ่งหมายในการศึกษาครั้งนี้เพื่อให้ข้อมูลกับครูในการหาวิธีสอน เพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ที่มีคุณภาพได้

Carter and Faye Isobel (1999) ได้ศึกษาเรื่องผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ ช่วยสอนกับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายที่กำลังศึกษาด้านวิชาการอาชีพ ผลการวิจัย พบว่า การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีประสิทธิภาพดีกว่าการสอนตามปกติ กลุ่มนักเรียน ที่เรียนผ่าน CAI ทำงานมีประสิทธิภาพดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เรียนแบบ CAI ข้อค้นพบจาก การศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยเกี่ยวกับ CAI ชิ้นอื่นๆ และทำให้เชื่อมั่นในเชิงทฤษฎี

ได้ว่า CAI เป็นเครื่องมือการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ

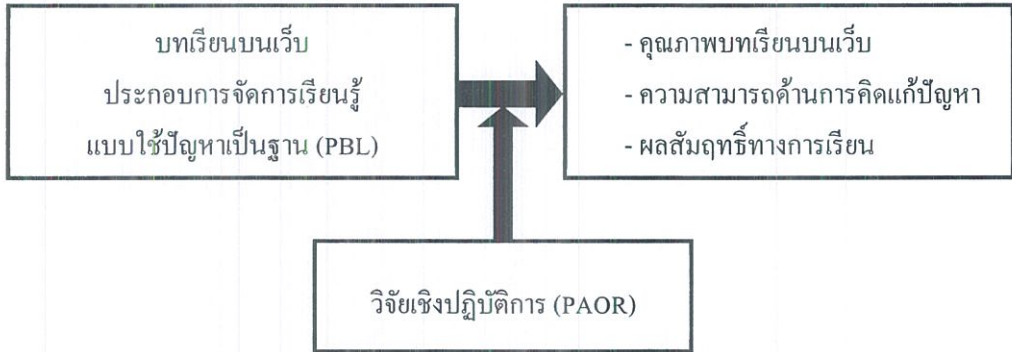
Nikos และคณะ (2001) ได้ทำการศึกษาการเรียนการสอนทางไกลแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในห้องเรียนเสมือนจริงระดับอุดมศึกษา วิชาโครงสร้างและลักษณะของฟัน โดยได้ทำการทดลองเรียน โดยใช้ห้องเรียนเสมือนจริง โดยให้นักศึกษาจำนวน 28 คน จาก 12 ประเทศ ในทวีปยุโรปได้เรียนร่วมกัน โดยเลือกนักศึกษาที่มีความรู้ด้านคอมพิวเตอร์ และสามารถใช้ในการติดต่อสื่อสารได้อายุเฉลี่ย 23 ปี โดยใช้ ขั้นตอนในการให้ปัญหา 6 ขั้นตอนเริ่มจาก 1) การให้นิยามปัญหา 2) ตั้งสมมุติฐาน 3) ตั้งเป้าหมายในการเรียนรู้ 4) หาข้อมูลที่ถูกต้องเพิ่มจากภายนอกกลุ่ม 5) สังเคราะห์ข้อมูลใหม่ที่ได้ 6) ทดสอบสมมุติฐานการศึกษา พบว่าเกิดการเรียนรู้สูงขึ้นและผลงานที่น่าเสนอยู่ในระดับดีเยี่ยม

Ming-wei Chen และคณะ (2003) ได้ออกแบบระบบการเรียนบนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเรียกว่า Internet Virtual Community (IVC) เพื่อให้เหมาะสมกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาหลักการคอมพิวเตอร์เบื้องต้นสำหรับเด็กในมัธยมศึกษา โดยสร้างรูปแบบการเรียนขึ้นมา สรุปได้ดังนี้ 1) ระบบการติดต่อกับผู้ใช้จะต้องง่ายและสะดวก 2) มีเครื่องมือในการติดต่อสื่อสารเพื่อระดมสมองและแบ่งปันความคิด โดยใช้เว็บบอร์ด 3) มีระบบในการตรวจสอบและติดตามผู้เรียน 4) บูรณาการข้อมูลที่คิดได้และเทคนิคในการวิเคราะห์พฤติกรรมผู้เรียน

Clark Danny (2005) ได้ศึกษาเรื่อง ผลกระทบจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาเรขาคณิตให้กับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาเพื่อผลสัมฤทธิ์ที่ดีขึ้นในการสอบวัดระดับความรู้ของฟลอริดา (Florida Competency Achievement Test : FCAT) ผลการวิจัยพบว่ามีความเปลี่ยนแปลงในด้านบวกเกิดขึ้นกับกลุ่มทดลอง กล่าวคือกลุ่มที่มีการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีคะแนนดีขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนโดยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ สรุปได้ว่าการพัฒนาความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา สามารถส่งเสริมได้โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และเพื่อให้เข้ากับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีที่สามารถจัดการเรียนการสอนบนเว็บได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงนำหลักการพัฒนาบทเรียนบนเว็บและหลักการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมาผนวกเข้าด้วยกัน โดยเป็นการใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน

กรอบแนวคิดการวิจัย



แผนภาพที่ 5 กรอบแนวคิดการวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้เป็นการส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนบนเว็บ ประกอบการจัด การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
4. วิธีดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมืองร้อยเอ็ด จังหวัดร้อยเอ็ด 1 ห้องเรียน จำนวน 34 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 3 ประเภท ดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ

1.1 บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงาน

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงาน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง

2. เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติการ

- 2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมนักเรียนของนักเรียน
- 2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู
- 2.3 แบบบันทึกภาคสนาม
- 2.4 อนุทินของนักเรียน

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลวิจัย

- 3.1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา
- 3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

1. เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย คือ บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงาน ดังนี้

1.1 บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยดำเนินการพัฒนาตามรูปแบบของ ADDIE Model ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1.1.1 การวิเคราะห์ (Analysis)

- 1) วิเคราะห์หลักสูตร คำอธิบายรายวิชาและเอกสารประกอบการสอนรายวิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างบทเรียนบนเครือข่าย
- 2) กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงานที่จะนำมาสร้างบนเรียนบนเว็บ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

ข้อที่	วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม
1	อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมแบบลำดับ
2	ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมแบบลำดับได้
3	อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบเลือกทำโดยใช้คำสั่ง if
4	ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบเลือกทำโดยใช้คำสั่ง if ได้
5	อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบเลือกทำโดยใช้คำสั่ง if-else
6	ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบเลือกทำโดยใช้คำสั่ง if-else ได้
7	อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานเลือกทำแบบหลายทางเลือกได้
8	ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานเลือกทำแบบหลายทางเลือกได้
9	อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง for
10	ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง for ได้
11	อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง while
12	ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง while ได้
13	อธิบายหลักการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง do-while
14	ปฏิบัติการเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานแบบวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง do-while ได้

3) นำวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและเนื้อหาเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา
วิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

4) เลือกเนื้อหาที่จะนำมาสร้างบทเรียน แยกเป็นหัวข้อย่อยแล้วจัดลำดับ
ความต่อเนื่องและความสัมพันธ์กันในหัวข้อย่อยของเนื้อหา ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 หัวข้อย่อยของเนื้อหา

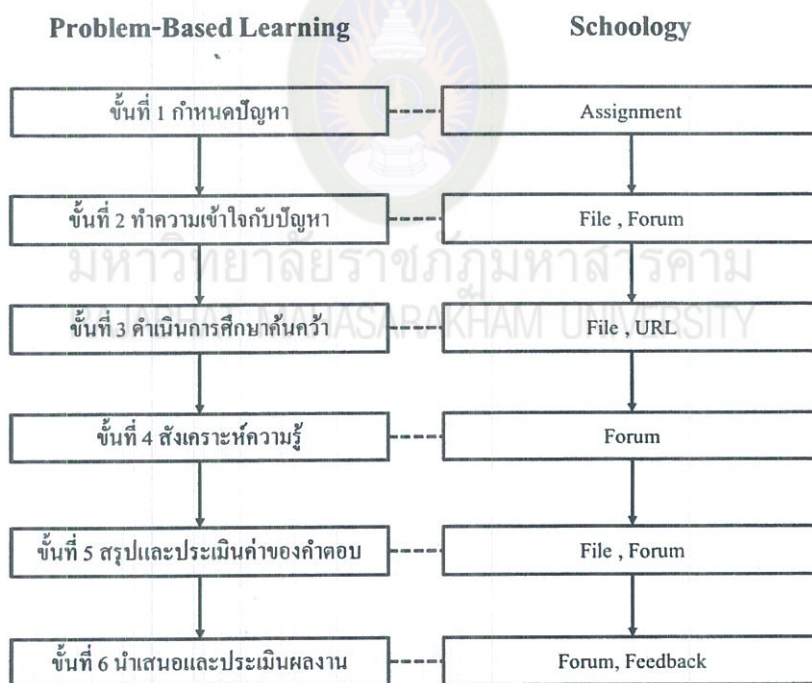
หน่วยย่อยที่	วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา
1	โครงสร้างการทำงานแบบลำดับ
2	การเลือกทำโดยใช้คำสั่ง if
3	การเลือกทำโดยใช้คำสั่ง If-else
4	การเลือกทำแบบหลายทางเลือก
5	การวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง for

หน่วยย่อยที่	วิเคราะห์และออกแบบเนื้อหา
6	การวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง while
7	การวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง do-while

1.1.2 การออกแบบ (Design)

โดยผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนบนเว็บร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีรายละเอียด ดังนี้

1) ออกแบบบทเรียน โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550 : 6-8) เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาของรายวิชา โดยประกอบไปด้วยการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังแผนภาพที่ 6



แผนภาพที่ 6 การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานบน Schoology

จากแผนภาพที่ 6 การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานบน Schoology ซึ่งสามารถอธิบายการทำงานในแต่ละขั้นตอนได้ดังนี้

ขั้นที่ 1 ครูกำหนดสถานการณ์ปัญหาเป็นฐาน โดยครูกำหนด เป็นภารกิจให้กับนักเรียนผ่านบทเรียนที่พัฒนาขึ้น

ขั้นที่ 2 เมื่อนักเรียนได้โจทย์ปัญหาเป็นฐานแล้วนั้นในขั้นตอนถัดไป คือขั้นตอนการเรียนรู้โจทย์ปัญหาเป็นฐาน โดยนักเรียนจะต้องเรียนรู้ปัญหาด้วยตนเองก่อน จากนั้นกำหนดแนวทางในการแก้ปัญหาเพื่อนำเสนอต่อกลุ่มของตนเองผ่านกระดานสนทนา ของกลุ่ม

ขั้นที่ 3 เมื่อนักเรียนได้กำหนดแนวทางเพื่อแก้ปัญหาแล้ว จากนั้น นักเรียนจะดำเนินการศึกษาเนื้อหาหรือหาวิธีการแก้ปัญหาสถานการณ์จากบทเรียน

ขั้นที่ 4 นักเรียนแต่ละคนหาแนวทางการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา เป็นฐาน แล้วจากนั้น นักเรียนทุกคนร่วมกันนำเสนอวิธีแก้ปัญหามาผ่านกระดาน สนทนาของกลุ่ม

ขั้นที่ 5 นักเรียนร่วมกันหาข้อสรุปหรือแนวทางการแก้ไขสถานการณ์ ปัญหาเป็นฐานที่ดีที่สุดร่วมกัน แล้วสร้างองค์ความรู้ใหม่ในการแก้ปัญหาผ่านกระดานสนทนา ของกลุ่ม

ขั้นที่ 6 นักเรียนส่งผลสรุปหรือแนวทางการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา เป็นฐานผ่านทางบทเรียน จากนั้นครูนำประเมินผลของการแก้ปัญหาของแต่ละกลุ่มต่อไป

2) จัดทำผังงาน (Flowchart) เพื่อแสดงเส้นทางการสร้างและพัฒนาบทเรียน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3) จัดทำบทดำเนินเรื่อง (Storyboard) เพื่อแสดงเรื่องราวของแต่ละหน้าจอ ในบทเรียน

4) นำบทดำเนินเรื่องเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบ ความถูกต้องเหมาะสมและขอคำแนะนำแล้วปรับปรุงแก้ไข

1.1.3 การพัฒนา (Develop)

การพัฒนาบทเรียนบนเว็บ มีรายละเอียด ดังนี้

1) จัดเตรียมทรัพยากรและองค์ประกอบที่ใช้สร้างบทเรียน ได้แก่ รูปแบบ ตัวอักษร ภาพ เสียง ข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง รวมถึงการจัดการบทเรียน

2) สร้างและพัฒนาบทเรียนตามบทดำเนินเรื่องที่ได้ออกแบบไว้ ซึ่งผู้วิจัย ใช้ระบบ Schoology เป็นตัวจัดการบทเรียน โดยมีองค์ประกอบ ดังนี้ การมอบหมายงาน การส่งงาน การจัดเตรียมเอกสาร กระดานสนทนาและการวัดประเมินผล

3) นำบทเรียนบนเว็บเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อประเมินตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขบทเรียนตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

1.1.4 การทดลองใช้ (Implement)

นำบทเรียนบนเว็บที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วมาทดลองใช้ โดยมีการทดลองใช้ ดังต่อไปนี้

1) ทดลองแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (One to One Testing) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสตรีศึกษา ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย โดยคัดเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนในระดับของกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลาง และกลุ่มอ่อน อย่างละ 1 คน รวมจำนวน 3 คน ผลที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนในครั้งนี้ พบข้อบกพร่องคือ ตัวอักษรขนาดเล็กเกินไปและสีของตัวอักษรกลมกลืนกับพื้นหลัง จากนั้นผู้วิจัยได้นำผลการทดลองมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปทดลองใช้ต่อไป

2) ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่มเล็ก (Small Group Testing) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสตรีศึกษา โดยเลือกนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มปานกลางและกลุ่มอ่อน อย่างละ 3 คน รวมจำนวน 9 คน แต่ไม่ใช่ นักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย และไม่ใช่กลุ่มทดลองรายบุคคล ผลที่ได้จากการทดลองในครั้งนี้ พบข้อบกพร่องคือ ภาพที่ใช้ประกอบบทเรียนมีขนาดเล็กเกินไป สื่อมัลติมีเดียนำเสนอเนื้อหาไม่ชัดเจน จากนั้นผู้วิจัยได้นำผลการทดลองมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องก่อนนำไปใช้ต่อไป

1.1.5 การประเมินผล (Evaluate)

1) นำบทเรียนบทเว็บที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วและผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินหาคุณภาพบทเรียนด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคและวิธีการ โดยมีผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน คือ

อาจารย์อุบลวรรณ กิจคณะ ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์รัตรี สุภาเอื้อง ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คุณครูวิศณุ พันธุมะโน ตำแหน่งครูชำนาญการ หัวหน้ากลุ่มงานคอมพิวเตอร์ โรงเรียนสตรีศึกษา

2) นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บที่ได้รับคืนมาคำนวณหาคุณภาพของบทเรียนก่อนนำไปใช้จริง

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้

1.2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และหลักสูตรโรงเรียนสตรีศึกษาตามหลักหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2554) กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับความสำคัญ สาระการเรียนรู้ คุณภาพของนักเรียน มาตรฐานการเรียนรู้ แนวการดำเนินการ คำอธิบายหลักสูตร และการวัดและการประเมินผล

1.2.2 วิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยศึกษาและทำความเข้าใจ มาตรฐานการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการงานอาชีพและเทคโนโลยีช่วงชั้นที่ 4 (ม. 4-6)

1.2.3 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการ เอกสารการจัดการเรียนรู้และงานวิจัย ที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน

1.2.4 เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชา การเขียน โปรแกรม เบื้องต้น เรื่องคำสั่งควบคุมการทำงาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 7 แผน ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องคำสั่งควบคุมการทำงาน

แผนการเรียนรู้ที่	ชื่อเรื่อง	จำนวนชั่วโมง
1	โครงสร้างการทำงานแบบลำดับ	2
2	การเลือกทำโดยใช้คำสั่ง if	2
3	การเลือกทำโดยใช้คำสั่ง if-else	2
4	การเลือกทำแบบหลายทางเลือก	2
5	การวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง for	2
6	การวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง while	2
7	การวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง do-while	2
รวม		14

1.2.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องและประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1.2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการพิจารณา และปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

2. เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติ

2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

2.1.1 ศึกษาลักษณะการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน โดยสร้างเครื่องมือเป็นแบบมาตราส่วน 4 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 4 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ 90-100 % หรือปฏิบัติบ่อยครั้ง
- 3 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ 70-89 % หรือปฏิบัติบางครั้ง
- 2 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ 50-69 % หรือปฏิบัติครั้งเดียว
- 1 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมต่ำกว่าเกณฑ์ 50 % หรือไม่ปฏิบัติเลย

2.1.2 กำหนดประเด็นที่ต้องการจะสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะเรียนในแต่ละขั้นของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ การให้ความร่วมมือ การแสดงความคิดเห็น การรับฟังความคิดเห็น ความตั้งใจในการทำงาน และการมีส่วนร่วมในการอภิปราย

2.1.3 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมตามประเด็นที่กำหนด ซึ่งได้ข้อคำถามจำนวน 30 ข้อ (ดังแสดงในภาคผนวก ค หน้า 116-117)

2.1.4 นำแบบสังเกตพฤติกรรมเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

2.1.5 นำแบบสังเกตพฤติกรรมที่สร้างขึ้นมาแก้ไขตามคำแนะนำในส่วนที่จะต้องปรับปรุง และนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบอีกครั้ง

2.1.6 นำแบบสังเกตพฤติกรรมไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้สังเกต

2.2 แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู

2.2.1 ศึกษาลักษณะการสร้างแบบสังเกตพฤติกรรมที่ของครู โดยสร้างเครื่องมือเป็นแบบมาตราส่วน 4 ระดับ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- 4 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ 90-100 % หรือปฏิบัติบ่อยครั้ง
- 3 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ 70-89 % หรือปฏิบัติบางครั้ง
- 2 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ 50-69 % หรือปฏิบัติครั้งเดียว
- 1 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมต่ำกว่าเกณฑ์ 50 % หรือไม่ปฏิบัติเลย

2.2.2 กำหนดประเด็นที่ต้องการจะสังเกตพฤติกรรมของครูขณะสอนในแต่ละชั้นของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ การกระตุ้นนักเรียน การรับฟังความคิดเห็น การเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม การให้ความช่วยเหลือ และการให้กำลังใจนักเรียน

2.2.3 สร้างแบบสังเกตพฤติกรรมตามประเด็นที่กำหนด ซึ่งได้ข้อคำถามจำนวน 30 ข้อ (ดังแสดงในภาคผนวก ค หน้า 118-119)

2.2.4 นำแบบสังเกตพฤติกรรมเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

2.2.5 นำแบบสังเกตพฤติกรรมที่สร้างขึ้นมาแก้ไขตามคำแนะนำในส่วนที่ต้องปรับปรุง และนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบอีกครั้ง

2.2.6 นำแบบสังเกตพฤติกรรมไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายโดยผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้สังเกต

2.3 แบบบันทึกภาคสนาม

สร้างขึ้นเพื่อเขียนบันทึกสิ่งที่ได้จากการสังเกต โดยการเขียนบรรยายเรื่องราวที่เกี่ยวกับบุคคล และเหตุการณ์ ที่เกิดขึ้นในระยะเวลาหนึ่ง โดยมีวิธีสร้างดังนี้

2.3.1 ศึกษาลักษณะการสร้างแบบบันทึกภาคสนาม

2.3.2 กำหนดประเด็นในการสร้างให้สอดคล้องกับคำถามงานวิจัย ที่อาจจะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน ลักษณะการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประเด็นในการจดบันทึกภาคสนามคือในแต่ละชั้นของการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประกอบไปด้วย 6 ขั้นตอน

2.3.3 สร้างแบบบันทึกภาคสนามในกรอบของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (ดังแสดงในภาคผนวก ค หน้า 120-121)

2.3.4 นำแบบบันทึกภาคสนามเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

2.3.5 นำแบบบันทึกภาคสนามที่สร้างขึ้นมาแก้ไขตามคำแนะนำในส่วนที่ต้องปรับปรุง และนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบอีกครั้ง

2.3.6 นำแบบบันทึกภาคสนามไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมาย

2.4 อนุทินของนักเรียน

2.4.1 ศึกษาลักษณะการสร้างอนุทินสะท้อนความคิด

2.4.2 กำหนดประเด็นในการเขียนอนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน ซึ่งเป็นประเด็นคำถามเกี่ยวกับการเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ทั้งหมด 6 ข้อ

2.4.3 สร้างอนุทินตามประเด็นที่กำหนด ซึ่งได้ข้อคำถามจำนวน 6 ข้อ (ดังแสดงในภาคผนวก ค หน้า 122)

2.4.4 สร้างอนุทินเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความตรงและความครอบคลุมของกรอบแนวคิดในการเขียนสะท้อน

2.4.5 นำอนุทินที่สร้างขึ้นมาแก้ไขตามคำแนะนำในส่วนที่จะต้องปรับปรุง และนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบอีกครั้ง

2.4.6 นำแบบอนุทินไปใช้ในระหว่างการเก็บข้อมูล

3. เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลวิจัย

3.1 แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา

3.1.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา จากทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านการแก้ปัญหา การวัดและประเมินผล เทคนิคการสร้างแบบทดสอบ

3.1.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Weir ได้เสนอไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุประเด็นปัญหาที่สำคัญที่สุดและเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้อย่างไร

2) ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุสาเหตุที่เป็นไปได้ที่ทำให้เกิดปัญหา โดยพิจารณาจากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดให้

3) ขั้นเสนอวิธีแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาวิธีการแก้ปัญหาให้ตรงกับสาเหตุของปัญหาหรือเสนอข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ระบุไว้ อย่างสมเหตุสมผล

4) ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายผลที่เกิดขึ้น

หลังจากการแก้ปัญหาเห็นว่า สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ และผลที่เกิดขึ้นควรเป็นอย่างไร

3.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา โดยสร้างเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ (ใช้จริง 20 ข้อ)

3.1.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาที่ได้สร้างขึ้นนั้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อวัดความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item – Objective Congruence) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไปได้แบบทดสอบที่มีความสอดคล้องจำนวน 30 ข้อ (ดังแสดงในภาคผนวก ง หน้า 144-145)

3.1.5 นำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไขและปรับปรุงแล้ว จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสตรีศึกษา เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ โดยการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ คำนวณค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.47 – 0.76, ค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ 0.41 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้ KR-20 มีค่าเท่ากับ 0.95 (ดังแสดงในภาคผนวก ง หน้า 146-147)

3.1.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา จำนวน 20 ข้อ ไปใช้จริงกับกลุ่มเป้าหมายของงานวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสตรีศึกษา

3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากทฤษฎีและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การวัดและประเมินผล เทคนิคการสร้างแบบทดสอบ

3.2.2 สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงาน

3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยสร้างเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ (ใช้จริง 30 ข้อ)

3.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้สร้างขึ้นนั้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ เพื่อวัดความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ หากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index

of Item – Objective Congruence) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป
ได้แบบทดสอบที่มีความสอดคล้องจำนวน 45 ข้อ (ดังแสดงในภาคผนวก ง หน้า 148-150)

3.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านการตรวจสอบแก้ไข
และปรับปรุงแล้ว จำนวน 45 ข้อ ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนสตรีศึกษา เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบ
โดยการวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ คำนวณค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง 0.21 – 0.79, ค่าอำนาจ
จำแนก (r) มีค่าตั้งแต่ 0.21 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้ KR-20
มีค่าเท่ากับ 0.91 (ดังแสดงในภาคผนวก ง หน้า 151-152)

3.2.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ไปใช้จริง
กับกลุ่มเป้าหมายของการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557
โรงเรียนสตรีศึกษา

3.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ

3.3.1 ศึกษาลักษณะการสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ ซึ่งแบบ
ประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการสร้างแบบ
ประเมินโดยใช้ทฤษฎีของ Likert Scale (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 68)

3.3.2 กำหนดประเด็นที่ใช้สร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บเพื่อ
ประเมินคุณภาพ 2 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา และ ด้านเทคนิคและวิธีการ ซึ่งในแบบประเมิน
คุณภาพได้กำหนดระดับความคิดเห็น 5 ระดับ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

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

3.3.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพตามประเด็นที่กำหนด ซึ่งได้ข้อคำถาม
ด้านเนื้อหาจำนวน 15 ข้อ ด้านเทคนิคและวิธีการ จำนวน 27 ข้อ รวมทั้งสิ้น จำนวน 42 ข้อ
(ดังแสดงในภาคผนวก ง หน้า 141-143)

3.3.4 นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง

3.3.5 นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนที่สร้างขึ้นมา แก้ไขตามคำแนะนำ

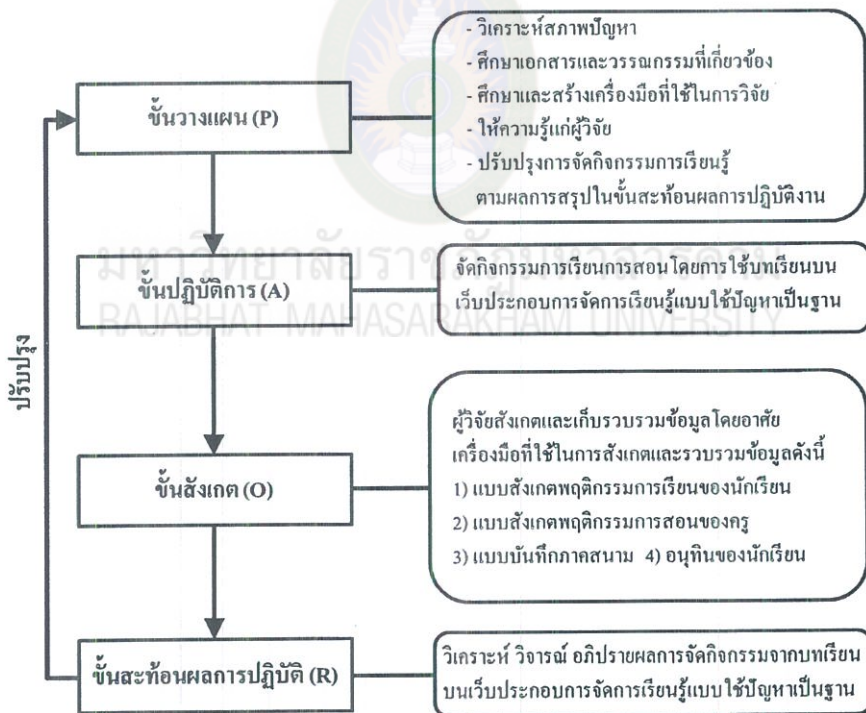
ในส่วนที่จะต้องปรับปรุง และนำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบอีกครั้ง

3.3.6 นำแบบประเมินคุณภาพบทเรียนที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้ว และผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินหาคุณภาพบทเรียน ด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคและวิธีการ

วิธีดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. วิธีดำเนินการ

การวิจัยในครั้งนี้ ใช้หลักการทำวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom Action Research) ตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart โดยดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ขั้นสังเกต (Observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect) ซึ่งขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ สรุปได้ดังแผนภาพที่ 7



แผนภาพที่ 7 ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 วงรอบ แสดงดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 วงรอบ

กิจกรรม	เครื่องมือ
<p>วงรอบที่ 1</p> <p>ขั้นวางแผน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประชุมนิเทศนักเรียน <p>ขั้นปฏิบัติการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา - ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน - นำเสนอเนื้อหาวิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้นผ่านบทเรียนบนเว็บ - ดำเนินการจัดการเรียนการสอน เรื่อง โครงสร้างการทำงานแบบลำดับ และการเลือกทำโดยใช้คำสั่ง if <p>ขั้นสังเกต</p> <ul style="list-style-type: none"> - สังเกตการดำเนินการจัดการเรียนการสอน - ใช้เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล <p>ขั้นสะท้อนผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ วิวิจารณ์ อภิปรายผลการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 1 และนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงในวงรอบที่ 2 ต่อไป 	<ul style="list-style-type: none"> 1. บทเรียนบนเว็บ <ul style="list-style-type: none"> 1. บทเรียนบนเว็บ 2. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียน 3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียน <ul style="list-style-type: none"> 1. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู 3. แบบบันทึกภาคสนาม 4. อนุทินของนักเรียน
<p>วงรอบที่ 2</p> <p>ขั้นวางแผน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปรับปรุงการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ตามผลการสรุปในขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติงาน 	

กิจกรรม	เครื่องมือ
<p>ขั้นปฏิบัติการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการจัดการเรียนการสอน เรื่อง การเลือกทำ โดยใช้คำสั่ง if-else และ การเลือกทำแบบหลายทางเลือก <p>ขั้นสังเกต</p> <ul style="list-style-type: none"> - สังเกตการดำเนินการจัดการเรียนการสอน - ใช้เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล <p>ขั้นสะท้อนผล</p> <ul style="list-style-type: none"> - วิเคราะห์ วิจัย อภิปรายผลการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 2 และนำข้อเสนอแนะไปปรับปรุงในวงรอบที่ 3 ต่อไป 	<ol style="list-style-type: none"> 1. บทเรียนบนเว็บ <ol style="list-style-type: none"> 1. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู 3. แบบบันทึกภาคสนาม 4. อนุทินของนักเรียน
<p>วงรอบที่ 3</p> <p>ขั้นวางแผน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ปรับปรุงการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ตามผลการสรุปในขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติงาน <p>ขั้นปฏิบัติการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ดำเนินการจัดการเรียนการสอน เรื่องการวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง for , การวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง while และ การวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง do-while <p>ขั้นสังเกต</p> <ul style="list-style-type: none"> - สังเกตการดำเนินการจัดการเรียนการสอน - ใช้เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล 	<ol style="list-style-type: none"> 1. บทเรียนบนเว็บ <ol style="list-style-type: none"> 1. แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู

กิจกรรม	เครื่องมือ
<p>ขั้นสะท้อนผล</p> <p>- วิเคราะห์ วิจัย อภิปรายผลการจัดการเรียนรู้ในวงรอบที่ 3 เพื่อเป็นข้อเสนอแนะปรับปรุง</p>	<p>3. แบบบันทึกภาคสนาม</p> <p>4. อนุทินของนักเรียน</p> <p>1. แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาหลังเรียน</p> <p>2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์หลังเรียน</p>

จากตารางที่ 5 ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 วงรอบ ผู้วิจัยได้วางแผนการดำเนินงานตามขั้นตอนการวิจัยปฏิบัติการ 4 ขั้นตอน โดยแต่ละวงรอบมีขั้นตอนดังนี้

วงรอบที่ 1

1. ขั้นวางแผน (Plan)

ปฐมนิเทศเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่ ซึ่งเจงจุดประสงค์การเรียนรู้ เป้าหมาย ข้อตกลงและการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

2. ขั้นปฏิบัติการ (Action)

ทดสอบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนการใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนการใช้บทเรียนบนเว็บประกอบ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในวงรอบที่ 1 ประกอบด้วย 2 เรื่อง ได้แก่ การทำงานแบบลำดับ และการเลือกทำโดยใช้ คำสั่ง if ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นตอนการนำเสนอสถานการณ์หรือปัญหาต่างๆ ผ่านบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ครูใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ใช้คำถามนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากรู้อยากเห็น อยากศึกษาค้นคว้า ซึ่งนักเรียนได้ให้ความสนใจกระตือรือร้น และร่วมกันทำงานในกลุ่มของตนเอง ซึ่งในขั้นกำหนดปัญหานั้นนักเรียนต่างมีความคิดที่หลากหลาย

2.2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นขั้นที่นักเรียนสามารถวิเคราะห์ตั้งคำถาม

ที่อยากรู้ ระบุประเด็นปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ได้ บอกแนวทาง และวิธีการค้นหาคำตอบ ซึ่งนักเรียนร่วมกันทำความเข้าใจกับปัญหาโดยช่วยกันวิเคราะห์ ตั้งคำถามที่สนใจอยากรู้และทำการระบุประเด็นปัญหาให้สอดคล้องกับสิ่งที่ครูถาม รวมถึง นักเรียนช่วยกันเขียนผังงานเพื่อแก้สถานการณ์ที่กำหนดให้ในกระดานสนทนาภายในกลุ่ม

2.3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่นักเรียนแบ่งภาระงาน มีการลำดับ ขั้นตอนการทำงาน กำหนดเป้าหมายการทำงาน ตั้งประเด็นการเรียนรู้เพื่อศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ในขั้นนี้นักเรียนแบ่งหน้าที่ในการศึกษาค้นคว้า โดยทำการศึกษาค้นคว้าใบความรู้เรื่อง การทำงานแบบลำดับและการเลือกทำโดยใช้คำสั่ง if จากบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน หลังจากทีนักเรียนทำการสืบค้นข้อมูลเรียบร้อยแล้ว ให้ นักเรียนซักถามในสิ่งที่สงสัยและลงมือทำภารกิจ โดยมีครูคอยให้คำปรึกษาขณะทำกิจกรรม

2.4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่มีการรวบรวมข้อมูลและนำความรู้ที่ได้ จากการศึกษาค้นคว้ามาใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ที่ครูกำหนด โดยนักเรียนทุกคนเขียน โปรแกรมเพื่อแก้ปัญหา

2.5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนเสนอวิธีแก้ปัญหาของตนเอง โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันผ่านกระดานสนทนาภายในกลุ่ม แล้วร่วมกันวิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้เพื่อคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดแล้วร่วมกันสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่

2.6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ในขั้นนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอ และส่งชิ้นงานให้ครูผ่านระบบ หลังจากนั้นครูตรวจประเมินผลงานให้แต่ละกลุ่ม พร้อมกับ เสนอแนะในส่วนที่ควรปรับปรุง

3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)

ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลขณะจัดกิจกรรมการเรียน การสอน โดยอาศัยเครื่องมือที่ใช้ในการสังเกตและรวบรวมข้อมูลดังนี้ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบบันทึกภาคสนาม และ อนุทินของนักเรียน

4. การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

จากผลการปฏิบัติการในวงรอบที่ 1 เรื่องการทำงานแบบลำดับ และการเลือกทำ โดยใช้คำสั่ง if ผู้วิจัยวิเคราะห์ วิจัย อภิปรายผลการจัดกิจกรรมจากบทเรียนบนเว็บ และ สังเกตถึงสิ่งที่ประสบผลสำเร็จ ปัญหาหรืออุปสรรค และวิเคราะห์หาแนวทางปรับปรุงแก้ไข ในการจัดกิจกรรมในวงรอบต่อไป

วงรอบที่ 2

1. ขั้นวางแผน (Plan)

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติการในวงรอบที่ 1 ว่ามีจุดบกพร่องในขั้นตอนใดของกิจกรรม และนำผลสะท้อนจากวงรอบที่ 1 มาดำเนินการปรับปรุง พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบที่ 2 ต่อไป

2. ขั้นปฏิบัติการ (Action)

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในวงรอบที่ 2 ประกอบด้วย 2 เรื่อง ได้แก่ การเลือกทำโดยใช้คำสั่ง if-else และ การเลือกทำแบบหลายทางเลือก โดยดำเนินการจัดกิจกรรมตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน เช่นเดียวกับวงรอบที่ 1 และปรับกิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนผลในวงรอบที่ 1

3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)

ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยอาศัยเครื่องมือที่ใช้ในการสังเกตและรวบรวมข้อมูลดังนี้ แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนของนักเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบบันทึกภาคสนาม และอนุทินของนักเรียน

4. การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

จากผลการปฏิบัติการในวงรอบที่ 2 เรื่อง ได้แก่ การเลือกทำโดยใช้คำสั่ง if-else และ การเลือกทำแบบหลายทางเลือก ผู้วิจัยวิเคราะห์ วิเคราะห์ อภิปรายผลการจัดกิจกรรมจากบทเรียนบนเว็บ และสังเกตถึงสิ่งที่ประสบผลสำเร็จ ปัญหาหรืออุปสรรค และวิเคราะห์หาแนวทางปรับปรุงแก้ไขในการจัดกิจกรรมในวงรอบต่อไป

วงรอบที่ 3

1. ขั้นวางแผน (Plan)

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติการในวงรอบที่ 2 ว่ามีจุดบกพร่องในขั้นตอนใดของกิจกรรม และนำผลสะท้อนจากวงรอบที่ 2 มาดำเนินการปรับปรุง พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบที่ 3 ต่อไป

2. ขั้นปฏิบัติการ (Action)

การดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในวงรอบที่ 2 ประกอบด้วย 2 เรื่อง ได้แก่ การวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง for , การวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง while และการวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง do-while โดยดำเนินการจัดกิจกรรมตามขั้นตอนการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน เช่นเดียวกับ

วงรอบที่ 1 และ 2 โดยปรับกิจกรรมการเรียนรู้ตามข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนผลในวงรอบที่ 2

3. ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)

ผู้วิจัยและผู้ร่วมวิจัยสังเกตและเก็บรวบรวมข้อมูลขณะจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยอาศัยเครื่องมือที่ใช้ในการสังเกตและรวบรวมข้อมูลดังนี้ แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนของนักเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบบันทึกภาคสนาม และอนุทินของนักเรียน

4. การสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

ทดสอบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังการใช้บทเรียนบนเว็บประกอบ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

หลังจากเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และทำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรียบร้อยแล้ว นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ สรุปผล และแปรผลข้อมูลต่อไป

2. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียด ขั้นตอน และวิธีปฏิบัติตนในการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเว็บให้นักเรียนทราบ และแนะนำวิธีการเข้าสู่บทเรียน วิธีการใช้บทเรียน เพื่อสร้างทักษะในการใช้คอมพิวเตอร์ให้แก่ นักเรียน

2.2 นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบก่อนเรียน (Pre-Test) ได้แก่ แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เพื่อวัดความรู้ก่อนเรียน

2.3 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามวงรอบปฏิบัติภารกิจที่ 1 โดยการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น และใช้เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลในขณะปฏิบัติกิจกรรม

2.4 เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบที่ 1 สิ้นสุด ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลและสะท้อนผลการปฏิบัติ จากเครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรม

การเรียนรู้ของนักเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบบันทึกภาคสนาม
อนุทินของนักเรียน และวางแผนการปรับปรุงกิจกรรมในวงรอบที่ 2

2.5 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามวงรอบปฏิบัติการที่ 2 โดยการเรียนรู้ด้วย
บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนาขึ้น และใช้เครื่องมือ
เก็บรวบรวมข้อมูลในขณะปฏิบัติการ

2.6 เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบที่ 2 สิ้นสุด ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลและ
สะท้อนผลการปฏิบัติ จากเครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรม
การเรียนรู้ของนักเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบบันทึกภาคสนาม
อนุทินของนักเรียน และวางแผนการปรับปรุงกิจกรรมในวงรอบที่ 3

2.7 เมื่อจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงรอบที่ 3 สิ้นสุด ผู้วิจัยรวบรวมข้อมูลและ
สะท้อนผลการปฏิบัติ จากเครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติ ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรม
การเรียนรู้ของนักเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบบันทึกภาคสนาม
อนุทินของนักเรียน โดยนำข้อมูลที่ได้อภิเคราะห์ แปรผลข้อมูล และสรุปผลการปฏิบัติ

2.8 นักเรียนทุกคนทำแบบทดสอบหลังเรียน (Post-Test) ได้แก่ แบบทดสอบ
วัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม

2.9 นำข้อมูลที่ได้อภิเคราะห์ทางสถิติ เพื่อสรุปผล
ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจาก
เครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบสังเกต
พฤติกรรมการสอนของครู แบบบันทึกภาคสนาม และอนุทินของนักเรียน ซึ่งข้อมูลที่ได้
จากการเก็บรวบรวมผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์ ตีความ สรุป แล้วรายงานผลในลักษณะการบรรยาย
เพื่อแสดงให้เห็นถึงแนวทางหรือการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพในการส่งเสริมความสามารถ
ด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนว่ามีข้อบกพร่อง มีปัญหาหรืออุปสรรคอย่างไร แล้วหา
ทางแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

2.1 วิเคราะห์หาค่าคุณภาพของบทเรียนบนเว็บ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยในการวิเคราะห์จะใช้ค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมินดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2545 : 162)

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง ดีมาก

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง ดี

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง พอใช้

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง ควรปรับปรุง

2.2 เปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ t-test dependent samples (ไพศาล วรคำ. 2556 : 347) โดยได้กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยได้เปิดค่า t จากตาราง และนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบกับเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2.3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ t-test dependent samples (ไพศาล วรคำ. 2556 : 347) โดยได้กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ระดับ .05 เมื่อคำนวณค่าสถิติ t-test ได้แล้ว ผู้วิจัยได้เปิดค่า t จากตาราง และนำค่า t ที่ได้จากการคำนวณและจากตารางมาเปรียบเทียบกับเพื่อทดสอบสมมติฐาน โดยได้ตั้งสมมติฐานไว้ดังนี้

H_0 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนไม่สูงกว่าก่อนเรียน

H_1 : คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูลของการวิจัยเชิงปริมาณให้ค่าสถิติพื้นฐาน (ไพศาล วรคำ. 2556 : 321) ดังนี้

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage)

$$\text{ใช้สูตร } P = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อ P แทน ค่าร้อยละ

f แทน ความถี่ของข้อมูลที่ต้องการ

N แทน จำนวนทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

เป็นค่าคะแนนที่เกิดจากการนำคะแนนทั้งหมดมารวมกันแล้วหารด้วยจำนวนข้อมูลทั้งหมด เป็นการหาค่ากลางเพื่อเป็นตัวแทนของข้อมูลที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย

$$\text{ใช้สูตร } \bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ X แทน ค่าคะแนนแต่ละตัว

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนน

N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

1.3 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน หมายถึง ค่าเฉลี่ยของข้อมูลที่เบี่ยงเบนออกไปจากค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (ไพศาล วรรค้ำ. 2556 : 324)

$$\text{ใช้สูตร } S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

เมื่อ $S.D.$ แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน ค่าคะแนนแต่ละตัว

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

\sum แทน ผลรวม

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 ค่าความเที่ยงตรง (Validity Value)

สถิติที่นำมาใช้หาค่าความเที่ยงตรง คือ ค่าความสอดคล้อง (IOC: Index of Item

Objective Congruence) ระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาให้ความเห็นและให้คะแนนดังนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้น วัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
- 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้น วัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่
- 1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบข้อนั้น วัดได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

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

- เมื่อ IOC แทน ค่าความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์
- $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
- N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 ค่าความยากง่าย (Difficulty) (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 207)

$$\text{ใช้สูตร } P = \frac{R}{N}$$

- เมื่อ P แทน ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ
- R แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อคำถามนั้นถูกต้อง
- N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ระดับความยากง่ายของแบบทดสอบหรือข้อสอบ โดยปกติมีความยากง่ายที่ใช้ได้มีค่าอยู่ระหว่าง .20 - .80 ถ้า P มีค่าต่ำกว่า .20 ถือว่าข้อคำถามนั้นยากเกินไป แต่ถ้าค่า P สูงกว่า .80 แสดงว่าง่ายเกินไป

2.3 ค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) (มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 208)

$$\text{ใช้สูตร } D = \frac{R_U - R_L}{N_U}$$

- เมื่อ D แทน ค่าอำนาจจำแนก
- R_U แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบถูกในกลุ่มเก่ง
- R_L แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างที่ตอบผิดในกลุ่มอ่อน
- N_U แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดในกลุ่มเก่ง

เกณฑ์ของค่าอำนาจจำแนก และความหมาย

- 0.40 ขึ้นไป มีค่าอำนาจจำแนกดีมาก
- 0.30 - 0.39 มีค่าอำนาจจำแนกดี
- 0.20 - 0.29 มีค่าอำนาจจำแนกพอใช้ได้ แต่ควรนำไปปรับปรุงใหม่
- 0.00 - 0.19 มีค่าอำนาจจำแนกไม่ดี ต้องตัดทิ้งไป

2.4 ค่าความเชื่อมั่น (Reliability)

โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson Formular 20)

(มนต์ชัย เทียนทอง. 2554 : 199)

$$\text{ใช้สูตร } r_t = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma_t^2} \right]$$

- เมื่อ r_t แทน สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
- n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
- p แทน อัตราส่วนของผู้ที่ตอบแบบทดสอบข้อนี้ถูก
- q แทน อัตราส่วนของผู้ที่ตอบแบบทดสอบข้อนี้ผิด
- σ_t^2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนที่สอบได้ทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของบทเรียน

3.1 การวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียน โดยใช้คะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในการวิเคราะห์หาคุณภาพของบทเรียนบนเว็บไซต์

4. สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบ

4.1 การเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ t-test dependent samples (ไพศาล วรคำ. 2556 : 347)

$$\text{ใช้สูตร } t = \frac{\bar{d}}{S_d / \sqrt{n}}; df = n - 1$$

เมื่อ	t	แทน	สถิติทดสอบที
	\bar{d}	แทน	ผลต่างเฉลี่ยคู่คะแนน
	S_d	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างคู่คะแนน
	n	แทน	จำนวนคู่คะแนน หรือขนาดกลุ่มตัวอย่าง

5. สถิติที่ใช้ในการหาค่าความสัมพันธ์

5.1 การหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน (Pearson's Product Moment Correlation : r_{xy}) (ไพศาล วรคำ. 2556 : 333)

$$\text{ใช้สูตร } r_{xy} = \frac{n\sum XY - \sum X\sum Y}{\sqrt{[n\sum X^2 - (\sum X)^2][n\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน
	X	แทน	คะแนนของข้อมูลชุดแรก
	Y	แทน	คะแนนของข้อมูลชุดหลัง
	n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์ในการแปลความหมายตามเกณฑ์ Hinkle D.E. (1998 : 118) ดังนี้

ค่า r	ระดับของความสัมพันธ์
0.91 – 1.00	หมายความว่า มีความสัมพันธ์กันสูงมาก
0.71 – 0.90	หมายความว่า มีความสัมพันธ์กันสูง
0.51 – 0.70	หมายความว่า มีความสัมพันธ์ปานกลาง
0.31 – 0.50	หมายความว่า มีความสัมพันธ์ต่ำ
0.01 – 0.30	หมายความว่า มีความสัมพันธ์ต่ำมาก

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้เป็นการส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนบนเว็บ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับ ต่อไปนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัย จึงกำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- | | | |
|-----------|-----|--|
| \bar{X} | แทน | ค่าเฉลี่ย |
| S.D. | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน |
| N | แทน | จำนวนนักเรียนในกลุ่มเป้าหมาย |
| t | แทน | สถิติทดสอบที่ใช้ในการเปรียบเทียบค่าวิกฤติในการแจกแจงแบบ t-test |
| r | แทน | สถิติวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ |

ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ผลการปฏิบัติการส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ผลการพัฒนาและหาคุณภาพของบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยได้พัฒนาบทเรียนเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 เนื้อหาบทเรียน วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น จำนวน 0.5 หน่วยกิต เวลาเรียน 1 คาบ/สัปดาห์ มีวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งหมด 14 ข้อ ใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกัน จำนวน 20 ข้อ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกันจำนวน 30 ข้อ

1.2 โจทย์สถานการณ์ปัญหา วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ทั้งหมด 7 สถานการณ์ครอบคลุมเนื้อหาทั้ง 7 เรื่อง ใน 1 หน่วยการเรียนรู้ โดยเป็นสถานการณ์ปัญหาที่ส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและเป็นสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

1.3 บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการสร้างบทเรียนนี้ ผู้วิจัยได้ใช้ ระบบบริหารจัดการบทเรียน LMS (Learning Management System) ในการบริหารจัดการ โดยนำรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บมาใช้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ การนำเสนอเนื้อหาวิชาผ่านบทเรียนบนเว็บ และกำหนดโจทย์สถานการณ์ปัญหาในลักษณะของไฟล์เอกสาร เพื่อให้

นักเรียนเข้าไปดาวน์โหลดและทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันผ่านกระดานสนทนาของกลุ่ม โดยนักเรียนสามารถเข้าไปเรียนได้ที่ www.schoolology.com ซึ่งมีกระบวนการทำงานของบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่

จากการนำบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคและวิธีการ ทำการตรวจสอบและประเมินคุณภาพ โดยใช้แบบประเมินที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีผลการประเมินดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บ

รายการ	ผลการวิเคราะห์		
	\bar{X}	S.D.	ผลการประเมิน
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหาวิชา	4.87	0.35	ดีมาก
1.2 การดำเนินเรื่อง	4.00	0.87	ดี
1.3 การใช้ภาษา	4.67	0.50	ดีมาก
1.4 แบบทดสอบ	4.33	0.49	ดี
เฉลี่ย	4.51	0.63	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคและวิธีการ			
2.1 ส่วนนำของบทเรียน	4.33	0.87	ดี
2.2 เนื้อหาของบทเรียน	4.17	0.94	ดี
2.3 โจทย์ปัญหาเป็นฐาน	4.67	0.49	ดีมาก
2.4 ด้านการออกแบบตัวอักษรและสี	4.67	0.49	ดีมาก
2.5 ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย	4.33	1.00	ดี
2.6 ด้านการจัดการบทเรียน	4.38	0.80	ดี
เฉลี่ย	4.44	0.76	ดี
เฉลี่ยรวม	4.47	0.71	ดี

จากตารางที่ 6 การประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคและวิธีการ พบว่าบทเรียนมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.71) เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่าคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.51$, S.D. = 0.63) โดยเมื่อพิจารณารายข้อปรากฏว่าคุณภาพของบทเรียนด้านเนื้อหาเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก คือ เนื้อหาวิชาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.87$, S.D. = 0.35) การใช้ภาษาอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.50) และแบบทดสอบอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.33$, S.D. = 0.49) และคุณภาพบทเรียนด้านเทคนิคและวิธีการอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.44$, S.D. = 0.76) โดยเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อปรากฏว่าคุณภาพของบทเรียนด้านเทคนิคและวิธีการเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย 3 ลำดับแรก คือ โจทย์ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.49) ด้านการออกแบบตัวอักษรและสีอยู่ในระดับดีมาก ($\bar{X} = 4.67$, S.D. = 0.49) และด้านการจัดการบทเรียนอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.38$, S.D. = 0.80)

2. ผลการปฏิบัติการส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน โดยใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการศึกษาการปฏิบัติการพัฒนาความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้เริ่มปฏิบัติการตั้งแต่วันที่ 8 ธันวาคม 2557 จนถึงวันที่ 19 มกราคม 2558 ด้วยบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลจำนวน 3 วงรอบ ดังนี้

วงรอบที่ 1

การปฏิบัติการในวงรอบที่ 1 ซึ่งประกอบไปด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 2 แผน ได้แก่ เรื่องการทำงานแบบลำดับ และการเลือกทำโดยใช้คำสั่ง if

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

จากการสังเกตของผู้ช่วยวิจัยโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนผลการประเมินพบว่า มีระดับคุณภาพพอใช้ และพบประเด็นที่เป็นปัญหา ดังนี้ นักเรียนไม่มีความตั้งใจในการทำงาน ขาดความร่วมมือกัน ไม่มีการแสดงความคิดเห็นและการรับฟังความคิดเห็นภายในกลุ่ม และขาดการมีส่วนร่วมในการอภิปราย ส่งผลให้นักเรียนไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน ไม่สามารถวางแผนการทำงานและสร้างองค์ความรู้ใหม่ร่วมกันได้

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู

จากการสังเกตของผู้ช่วยวิจัยโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู ผลการประเมินพบว่า มีระดับคุณภาพพอใช้ และพบประเด็นที่เป็นปัญหา ดังนี้ 1) ครูขาดการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหา 2) ครูไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและขาดการรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกภาคสนาม

จากการสังเกตพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบบันทึกภาคสนาม พบว่าพฤติกรรมการเรียนที่เป็นปัญหาและส่งผลกระทบต่อความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ควรได้รับการปรับปรุงมีดังนี้ 1) นักเรียนขาดการร่วมมือกันในการทำงานกลุ่ม ไม่มีการวางแผนการทำงานที่ชัดเจน ไม่มีความกระตือรือร้นในการร่วมกันคิดแก้ปัญหา ส่งผลให้ไม่สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ร่วมกันได้ 2) นักเรียนขาดการแลกเปลี่ยนความรู้ และแสดงความคิดเห็นร่วมกันผ่านทางบทเรียนบนเว็บส่วนใหญ่จะใช้เพื่อการส่งงานเท่านั้น

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากอนุทินของนักเรียน

จากอนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในวงรอบที่ 1 พบประเด็นปัญหา ดังนี้ 1) นักเรียนไม่สามารถคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ เพราะไม่เข้าใจหลักการเขียนโปรแกรม 2) สมาชิกในกลุ่มขาดความร่วมมือกันในการทำงานขาดการวางแผนการทำงานและการแบ่งหน้าที่การทำงานกลุ่มอย่างชัดเจน

5. แนวทางแก้ปัญหาในวงรอบที่ 1

จากการรวบรวมข้อมูลที่ได้จาก แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบบันทึกภาคสนาม และอนุทินของนักเรียน ผู้วิจัยนำประเด็นปัญหาที่พบจากการปฏิบัติการมาหาแนวทางแก้ปัญหา ซึ่งสามารถสรุปแนวทางการแก้ปัญหาได้ดังนี้

5.1 แนวทางแก้ปัญหาด้านนักเรียน

- 1) ให้นักเรียนทบทวนความรู้จากบทเรียน โดยศึกษาเนื้อหาและตัวอย่างการเขียนโปรแกรมจากบทเรียน รวมถึงฝึกปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเพิ่มเติม
- 2) กำหนดให้นักเรียนใช้กระดานสนทนาในการแสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนความรู้ผ่านบทเรียนร่วมกันมากขึ้น

5.2 แนวทางแก้ปัญหาด้านผู้สอน

- 1) ครูคอยกระตุ้นและส่งเสริมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ร่วมกัน โดยการตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนเกิดการคิดแก้ปัญหา
- 2) ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นผ่านกระดานสนทนาและคอยให้คำปรึกษากับนักเรียนภายในระบบอย่างสม่ำเสมอ

วงรอบที่ 2

เมื่อนำประเด็นปัญหาที่ได้จากการปฏิบัติการวงรอบที่ 1 มาหาแนวทางแก้ปัญหาและดำเนินการปฏิบัติการวงรอบที่ 2 ซึ่งประกอบไปด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 2 แผน เรื่อง การเลือกทำโดยใช้คำสั่ง if-else และการเลือกทำแบบหลายทางเลือก ผลการปฏิบัติสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

จากการสังเกตของผู้ช่วยวิจัยโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนผลการประเมินพบว่า มีระดับคุณภาพดี แต่ยังพบประเด็นที่เป็นปัญหา ดังนี้ นักเรียนมีการแสดงความคิดเห็นและการรับฟังความคิดเห็นกันน้อย และยังขาดความร่วมมือกันในการคิดแก้ปัญหาร่วมกัน ส่งผลให้สร้างองค์ความรู้ใหม่ร่วมกันไม่ได้ การวางแผนในการทำงานกลุ่มยังไม่ดีเท่าที่ควร

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู

จากการสังเกตของผู้ช่วยวิจัยโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู ผลการประเมินพบว่า มีระดับคุณภาพดี แต่ยังพบประเด็นที่เป็นปัญหา คือ ครูกระตุ้นหรือส่งเสริมให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหาน้อยเกินไป

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกภาคสนาม

จากการสังเกตพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในขณะที่ปฏิบัติการกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบบันทึกภาคสนาม พบว่าพฤติกรรมการเรียนที่เป็นปัญหาและส่งผลต่อความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหานักเรียน ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ควรได้รับการปรับปรุงมีดังนี้ 1) นักเรียนวางแผนการทำงานกลุ่มยังไม่ชัดเจน นักเรียนบางคนยังไม่รู้หน้าที่ในการทำงานกลุ่มอย่างแน่ชัด 2) นักเรียนบางคนยังไม่มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นในการคิดแก้ปัญหาร่วมกันภายในกลุ่มส่งผลให้สร้างองค์ความรู้ใหม่ร่วมกัน ไม่ได้

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากอนุทินของนักเรียน

จากอนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวงรอบที่ 2 พบประเด็นปัญหา ดังนี้ สมาชิกในกลุ่มบางคนยังไม่ให้ความร่วมมือกันในการทำงาน ไม่มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นและช่วยกันคิดแก้ปัญหา

5. แนวทางแก้ปัญหาในวงรอบที่ 2

จากการรวบรวมข้อมูลที่ได้จาก แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบบันทึกภาคสนาม และอนุทินของนักเรียน ผู้วิจัยนำประเด็นปัญหาที่พบจากการปฏิบัติการมาหาแนวทางแก้ปัญหา ซึ่งสามารถสรุปแนวทางการแก้ปัญหาได้ดังนี้

5.1 แนวทางแก้ปัญหาด้านนักเรียน

- 1) กำหนดให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น อภิปรายวางแผนการทำงานและคิดแก้ปัญหาาร่วมกันผ่านบทเรียนบนเว็บให้มากขึ้น โดยใช้กระดานสนทนาเป็นสื่อกลาง
- 2) กำหนดให้นักเรียนสร้างแผนการทำงานของกลุ่ม และกำหนดหน้าที่การทำงานของแต่ละคนอย่างชัดเจน

5.2 แนวทางแก้ปัญหาด้านผู้สอน

- 1) ครูกระตุ้นให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นผ่านบทเรียนบนเว็บให้มากขึ้น โดยการใช้คำถามที่กระชับ ชัดเจน สื่อความหมายได้ และให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการตอบ เพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหาและเน้นย้ำในเรื่องของการสร้างองค์ความรู้ใหม่ร่วมกันภายในกลุ่ม
- 2) ครูเสริมแรงโดยการจัดอันดับผลการทำงานของนักเรียน และให้คะแนนเพื่อจูงใจให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น

วงรอบที่ 3

เมื่อนำประเด็นปัญหาที่ได้จากการปฏิบัติการวงรอบที่ 1 และ 2 มาหาแนวทางแก้ปัญหาและดำเนินการปฏิบัติการวงรอบที่ 3 ซึ่งประกอบไปด้วยแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 แผน ได้แก่ เรื่อง การวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง for, การวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง while และการวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง do-while ผลการปฏิบัติสามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

จากการสังเกตของผู้ช่วยวิจัย โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนผลการประเมินพบว่ามีระดับคุณภาพดีมาก โดยประเด็นปัญหาที่พบในวงรอบที่ 1 และ 2 ได้ดำเนินการหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขแล้ว ผลการปฏิบัติการในวงรอบที่ 3 จึงสามารถสรุปได้ดังนี้ 1) นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงาน โดยนักเรียนปฏิบัติการเขียนโปรแกรมเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด 2) นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันดีภายในกลุ่ม สังเกตได้จากการมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น มีการอภิปรายวางแผนการทำงานและคิดแก้ปัญหา ร่วมกันดีขึ้น ส่งผลให้นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ร่วมกันได้ดี

2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู

จากการสังเกตของผู้ช่วยวิจัย โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมสอนของครู ผลการประเมินพบว่ามีระดับคุณภาพดีมาก โดยประเด็นปัญหาที่พบในวงรอบที่ 1 และ 2 ได้ดำเนินการหาแนวทางปรับปรุงแก้ไขแล้ว ซึ่งผลการปฏิบัติการในวงรอบที่ 3 พบว่าการสอนของครูช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการทำงาน เกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหา นักเรียนมีกระบวนการทำงานกลุ่มร่วมกันดี มีส่วนร่วมในการแสดงและรับฟังความคิดเห็น นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ร่วมกันได้

3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกภาคสนาม

จากการสังเกตพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติการเรียนรู้โดยใช้แบบบันทึกภาคสนาม เมื่อนำประเด็นปัญหาที่ได้จากการปฏิบัติการวงรอบที่ 1 และ 2 มาหาแนวทางแก้ปัญหาและดำเนินการปฏิบัติการวงรอบที่ 3 ผลการปฏิบัติสามารถสรุปผลได้ดังนี้ 1) นักเรียนให้ความร่วมมือกันดีในการทำกิจกรรมกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์กันดี สังเกตได้จากการโต้ตอบกันในกระดานสนทนาของกลุ่มมีการแสดงความคิดเห็นและคิดแก้ปัญหาร่วมกันเป็นอย่างดี 2) นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงาน สามารถปฏิบัติการเขียนโปรแกรมได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้เนื่องมาจากนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนบนเว็บ 3) ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยการใช้คำถามที่กระชับ ชัดเจน สื่อความหมายได้ และให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม ครูมีการโต้ตอบและมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนดี

4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากอนุทินของนักเรียน

จากอนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในวงรอบที่ 3 พบว่า 1) นักเรียนสามารถคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดได้ เพราะนักเรียนได้ศึกษาเนื้อหาจากบทเรียนบนเว็บ 2) สมาชิกในกลุ่มให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม

ร่วมกันเป็นอย่างดี มีการวางแผนการทำงานอย่างเหมาะสม ทำให้สามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ร่วมกันได้

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการปฏิบัติการวงรอบที่ 3 พบว่า นักเรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ดังที่กล่าวสรุปไว้ ผู้วิจัยจึงได้หยุดการดำเนินการ

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยวิเคราะห์ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน โดยนำคะแนนทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 34 คน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test ปรากฏผลดังตารางที่ 7 ดังนี้

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวน (คน)	คะแนนเฉลี่ย	t-test	P-value Sig. (2-tail)
ก่อนเรียน	34	9.62	15.79*	.000
หลังเรียน	34	15.24		

* มีระดับนัยสำคัญที่ .05

จากตารางที่ 7 ค่า t ที่คำนวณได้มีค่า 15.79 เมื่อเปิดตารางมาตรฐาน t ค่า df ที่ 33 ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 พบว่ามีค่าเท่ากับ 2.0345 ซึ่งค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า t จากการเปิดตาราง แสดงให้เห็นว่าความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วย
บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรม
เบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยนำคะแนนทั้งก่อนเรียน
และหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 34 คน มาคำนวณด้วยสถิติ t-test ปรากฏผล
ดังตารางที่ 8 ดังนี้

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวน (คน)	คะแนนเฉลี่ย	t-test	P-value Sig. (2-tail)
ก่อนเรียน	34	10.79	26.89*	.000
หลังเรียน	34	22.88		

* มีระดับนัยสำคัญที่ .05

จากตารางที่ 8 ค่า t ที่คำนวณได้มีค่า 26.89 เมื่อเปิดตารางมาตรฐาน t ค่า df ที่ 33
ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 พบว่ามีค่าเท่ากับ 2.0345 ซึ่งค่า t ที่คำนวณได้มีค่ามากกว่าค่า t
จากการเปิดตาราง แสดงให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยบทเรียน
บนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้เป็นการส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนบนเว็บ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. สรุปผล
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

สรุปผล

ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัย โดยเรียงตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังต่อไปนี้

1. บทเรียนบนเว็บ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{X} = 4.47$, S.D. = 0.71)

2. ผลการปฏิบัติการส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนบนเว็บ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น พบว่า ในวงรอบที่ 1 นักเรียนขาดความตั้งใจในการทำงาน และขาดปฏิสัมพันธ์กันในกลุ่ม นักเรียนไม่เกิดกระบวนการคิดแก้ปัญหา ส่งผลให้ขาดความสามารถในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ภายในกลุ่ม ในวงรอบที่ 2 นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงานดีขึ้น มีกระบวนการคิดแก้ปัญหาที่ดีขึ้นแต่ยังขาดปฏิสัมพันธ์ในการทำงาน ในวงรอบที่ 3 นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันดีขึ้น สังเกตได้จากการมีส่วนร่วมในการทำงาน มีการแสดงความคิดเห็นและรับฟังความคิดเห็นกันเป็นอย่างดี นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาดีขึ้นจึงสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ร่วมกันได้

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บ ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น มีความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การวิจัยเชิงปฏิบัติการครั้งนี้เป็นการส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยพบประเด็นที่ควรนำมาอภิปราย ผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผลการประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัย พัฒนาขึ้น แบ่งการประเมินออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคและวิธีการ ซึ่งประเมิน บทเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่าบทเรียนบนเว็บมีคุณภาพอยู่ในระดับดี ($\bar{x} = 4.47, S.D. = 0.71$) ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนของการพัฒนาบทเรียนบนเว็บ ทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ (Analyze) ขั้นที่ 2 การออกแบบ (Design) ขั้นที่ 3 การพัฒนา (Develop) ขั้นที่ 4 ทดลองใช้ (Implement) และขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) (มนต์ชัย เทียนทอง, 2554 : 315) ซึ่งในขั้นการวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้ศึกษาระบบการจัดการเรียน การสอนบนเว็บร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิเคราะห์เนื้อหาวิชาการเขียน โปรแกรมเบื้องต้น และวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาที่จะช่วยส่งเสริมความสามารถด้านการคิด แก้ปัญหาซึ่งเป็นส่วน ประกอบในการสร้างบทเรียนบนเว็บ เพื่อจะได้พัฒนาบทเรียน ได้ ตรงตามความต้องการและเกิดประโยชน์ต่อนักเรียน ในขั้นตอนการออกแบบ ผู้วิจัยได้นำ ผลจากการวิเคราะห์มาดำเนินการออกแบบเนื้อหาบทเรียน ออกแบบแบบทดสอบ และ ออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานให้ตรงตามวัตถุประสงค์ของบทเรียน ในขั้นตอนการพัฒนาผู้วิจัยได้สร้างบทเรียนตามที่ได้ออกแบบไว้ ในขั้นตอนการทดลองใช้ ผู้วิจัยได้นำบทเรียนที่พัฒนาแล้วมาทดลองใช้พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขอย่างต่อเนื่องเพื่อความ สมบูรณ์ถูกต้องของบทเรียน และในขั้นการประเมินผล ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ประเมินคุณภาพ ทั้งด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคและวิธีการ จึงได้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัด

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีคุณภาพ บทเรียนที่พัฒนาขึ้น มีการนำเสนอสื่อแบบมัลติมีเดีย ทั้งข้อความ รูปภาพ วิดีโอและเสียง ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้น สนุกสนานในการเรียน นักเรียนสามารถศึกษาบทเรียนได้ตลอดเวลาและสถานที่ เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกันผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต เกิดเป็นชุมชนแห่งการเรียนรู้ขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อัจฉรา ศรีสวัสดิ์ (2554 : 94-95) และ ปิ่นนภา นวลคล้าย (2556 : 119-120) ได้ทำการพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า บทเรียนที่ผ่านการประเมินหาคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญมีคุณภาพในระดับดี สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาได้

2. ผลการศึกษาการปฏิบัติการส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น

จากผลการปฏิบัติการส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนให้สูงขึ้นและสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ใช้บทเรียนที่ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และใช้การวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นวางแผน ผู้วิจัยได้ดำเนินการวางแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา สร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ รวมถึงเตรียมความพร้อมของนักเรียนก่อนการปฏิบัติการ 2) ขั้นปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่วางไว้โดยใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีกระบวนการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ชั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ชั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ชั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ชั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ชั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน 3) ขั้นสังเกต ผู้วิจัยเก็บบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตลงในเครื่องมือสะท้อนผล ซึ่งได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนของนักเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู แบบบันทึกภาคสนาม และอนุทินของนักเรียน 4) ขั้นสะท้อนผล นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาสะท้อนผลการปฏิบัติการในแต่ละวงรอบทำให้ผู้วิจัยทราบถึงปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้ จากนั้นจึงหา

แนวทางแก้ไขปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้นในรอบต่อไป รวมถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานซึ่งในแต่ละขั้นส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาให้กับนักเรียน เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เริ่มต้นจากความคิด ความสนใจกับปัญหา การตระหนักถึงปัญหาและความสามารถในการหาแนวทางการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพื่อนำมาแก้ปัญหาที่นั้น ซึ่งส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาเพิ่มสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ราตรี เกตบุตรดา (2546 : 98-100) และเวียงสด วงศ์ชัย (2553 : 73-74) ที่ได้ศึกษาผลของจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหของนักเรียนพบว่า ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหของนักเรียนเพิ่มสูงขึ้นกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้หลังจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และผู้วิจัยยังพบว่า นักเรียนเกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์กัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดกิจกรรมแบบกลุ่ม ซึ่งมีขั้นตอนให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ร่วมกันจึงก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์กันระหว่างนักเรียนด้วย

3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้ใช้บทเรียนที่ผ่านการประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีการกำหนดสถานการณ์ปัญหาเป็นฐาน ทำให้นักเรียนเกิดการคิดแก้ปัญหา เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และสนใจในบทเรียน ซึ่งก่อให้เกิดความเข้าใจมากยิ่งขึ้น และด้วยหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 วงรอบนั้น ทำให้เกิดผลดีต่อการจัดการเรียนการสอน เพราะเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้วิจัยได้มีการวางแผน วิเคราะห์ และพิจารณาเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละวงรอบแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น เพื่อทำให้การเรียนการสอนในครั้งต่อไปพัฒนาดีขึ้น มีการเลือกรูปแบบกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม มีการเชื่อมโยงสถานการณ์ปัญหากับเหตุการณ์ในปัจจุบันและเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

ของนักเรียนเอง ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ กระตือรือร้น และการที่นักเรียนได้มีการลงมือปฏิบัติการเขียนโปรแกรม หรือค้นคว้าความรู้ต่างๆ ด้วยตนเองนั้นนักเรียนจะเกิดความรู้ ความเข้าใจที่มากขึ้น มีความสุข สนุกสนานกับการเรียน และยังส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาเพิ่มสูงขึ้นอีกด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิภา ภูผาสุข (2556 : 87) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียร่วมกับแนวคิดปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ซึ่งผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย ร่วมกับแนวคิดปัญหาเป็นฐานสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพัชรินทร์ ชุกกลิ่น (2554 : 146-147) ได้ศึกษาการวิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาชีววิทยา เรื่องเคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันได้ และนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น

4. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน ด้วยบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้น พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะสื่อบทเรียนบนเว็บที่พัฒนาขึ้นมีการนำเสนอเนื้อหาที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ นักเรียนได้เรียนรู้เนื้อหาบทเรียนจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ นักเรียนต้องใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และนำมาซึ่งความลึกซึ้งของเนื้อหาวิชาที่เรียน อีกด้วย สอดคล้องกับแนวคิดของมนต์ชัย เทียนทอง (2554 : 319) ที่กล่าวว่า การเรียนการสอนโดยใช้บทเรียนบนเว็บทำให้เกิดสังคมการเรียนรู้ในรูปแบบใหม่ที่เปลี่ยนไปจากเดิม เกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการสร้างสรรค์องค์ความรู้ ซึ่งเป็นกลยุทธ์ที่ทำให้การเรียน

การสอนมีประสิทธิภาพสูงขึ้น และอาจเนื่องมาจากการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ได้ผ่านกระบวนการประเมินค่าความสอดคล้องของข้อคำถามกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ผ่านกระบวนการวิเคราะห์ข้อสอบ ทำให้สามารถวัดผลสัมฤทธิ์ได้ตรงตามวัตถุประสงค์ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ยอดชาย ขุนสังวาลย์ (2553 : 145) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับ การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาภาษาซีเบื้องต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาษาซีเบื้องต้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิ่นนภา นวลคล้าย (2556 : 119-120) ที่ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาการเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนผ่านบทเรียนออนไลน์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

นอกจากนี้ผู้วิจัยยังมีข้อค้นพบเพิ่มเติม คือ การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของคะแนนความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ตามวิธีของเพียร์สัน (Pearson Correlation Coefficient) แสดงดังตาราง 9 ดังนี้

ตารางที่ 9 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความสัมพันธ์	ค่า r	P-value Sig. (2-tail)	ระดับความสัมพันธ์
ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	0.71**	.000	มีความสัมพันธ์กันสูง

** มีระดับนัยสำคัญที่ .01

จากตารางที่ 9 ค่าความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เท่ากับ 0.71 ซึ่งมีความสัมพันธ์กันระดับสูง โดยที่ค่า Sig. (2-tail) เท่ากับ .000 มีค่าน้อยกว่าค่านัยสำคัญของการทดสอบที่ระดับ .01 จึงสรุปได้ว่าความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

ผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ เกี่ยวกับการศึกษาอันเป็นประโยชน์ต่อ ผู้ที่จะศึกษาหรือผู้ที่สนใจในรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การกำหนดสถานการณ์ปัญหาควรมีการบูรณาการสถานการณ์ปัญหาให้มีความ ชับซ้อนเพิ่มขึ้นเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้แสวงหาวิธีการในการแก้ปัญหา

1.2 การประเมินผลงานเป็นกลุ่มอาจจะทำให้เกิดความคลาดเคลื่อนได้ ดังนั้น ควรมี การวัดประเมินผลเป็นรายบุคคล

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ว่าเป็นไปในแนวทางเดียวกันหรือไม่

2.2 ควรหาประสิทธิภาพของบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนนำมาใช้งาน



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. การวิจัยและพัฒนาศักยภาพของเด็กไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2543.
- . หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. (สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี). กรุงเทพฯ, 2551.
- กิดานันท์ มลิทอง. เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : อรุณการพิมพ์, 2543.
- คงศักดิ์ ธาตุทอง. การประยุกต์ใช้การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. วิชาการ, 2542.
- งานวัดผลประเมินผล. รายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนปีการศึกษา 2557. ร้อยเอ็ด : โรงเรียนสตรีศึกษา, 2557.
- ถนอมพร เลหาจรัสแสง. “การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน”. วารสารศึกษาศาสตร์สาร. ปีที่ 28 ฉบับที่ 1 : หน้า 87-94 ; มกราคม-มิถุนายน, 2544.
- ทิสนา เขมมณี. รูปแบบการเรียนการสอน:ทางเลือกที่หลากหลาย. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์, 2554.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- ปิ่นนภา นวลคล้าย. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาการเขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สำหรับนักศึกษาชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูงชั้นปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2556. อัดสำเนา.
- พกามาศ พุกษา. การสร้างชุดฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดราชผาติกรรม. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2548. อัดสำเนา.
- พัชรินทร์ ชุกกลิ่น. การใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาชีววิทยา เรื่องเคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554. อัดสำเนา.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร, 2529.

- ไพศาล วรคำ. การวิจัยทางการศึกษา. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์, 2556.
- ไพศาล หวังพานิช. การวัดผลการศึกษา. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2526.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning),
วิชาการ. 5 (กุมภาพันธ์ 2545), 11-17, 2545.
- มนต์ชัย เทียนทอง. การออกแบบและพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์. กรุงเทพมหานคร :
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2554.
- ยอดชาย ชุนสังวาลย์. การพัฒนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง ภาษาซีเบื้องต้น สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสงวนหญิง. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. : มหาวิทยาลัย
ศิลปากร, 2553. อัดสำเนา.
- ยาใจ พงษ์บริบูรณ์. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. วารสารศึกษาศาสตร์, 17(2), 11-15, 2537.
- ยุรวุฒน์ คล้ายมงคล. การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนโดยการประยุกต์แนวคิดการใช้
ปัญหาเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมสมรรถภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีความสามารถพิเศษ. วิทยานิพนธ์ ค.ศ. : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2545. อัดสำเนา.
- ราตรี เกตบุตตา. ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและ
ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546. อัดสำเนา.
- วัชรารัตน์ วังมนตรี. การพัฒนบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคปัญหาเป็นฐานวิชาการเขียน
โปรแกรมภาษาซี หลักสูตรระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. :
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 2552. อัดสำเนา.
- วัลลี สัตยาชัย. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก รูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง.
กรุงเทพมหานคร : มูคเน็ท, 2547.
- วีณา ภูผาสุข. ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียร่วมกับแนวคิดปัญหาเป็นฐานเพื่อ
ส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่องปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน
วิชาวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. : มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา, 2556. อัดสำเนา.
- เวียงสาด วงศ์ชัย. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง
การปกปักษ์รักษาธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(PBL) . วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2553.
อัดสำเนา.

- สายฝน จาริต. การศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยใช้คำถามปลายเปิดแบบเร้าของเด็กปฐมวัย โรงเรียนหนองกุ่มพิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่น เขต 5. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2547. อุดลำนเนา.
- สายสุณี สีหวงษ์. ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์กับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2545. อุดลำนเนา.
- สุกัญญา ศรีสาคร. การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการคิดแก้ปัญหาอนาคต. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. : มหาวิทยาลัยศิลปกร, 2547. อุดลำนเนา.
- สุวิมล ว่องวานิช. การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน. กรุงเทพมหานคร : ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, กระทรวง. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ : สกศ., 2550.
- องอาจ นัยพัฒน์. วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์ และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ : สามลดา, 2551.
- อรุณี รัตนวิจิตร. ผลของการฝึกการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนท่าทางแนววิทยายน อำเภอแวงน้อย จังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. : มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2544. อุดลำนเนา.
- อัจฉรา ศรีสวัสดิ์. การสร้างบทเรียนออนไลน์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องการใช้งาน Microsoft Excel. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2554. อุดลำนเนา.
- อุทุมพร จามรมาน. เทคนิคการวัดและประเมินการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาขั้น พื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ : ฟันนี่พับบลิชชิง, 2545.
- อุมาพร ต้อยแก้ว. การพัฒนาบทเรียนออนไลน์โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาการเขียนโปรแกรมภาษาซี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.อ.ม. : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, 2554. อุดลำนเนา.

- for General Biology.** New York: Harcourt Brace and Company, 1998.
- Barrows, H.S. and Tamblyn, Roblyn M. 1980. **Problem Based Learning : An Apprach to Medical Education.** New york : Springer.
- Candela, Lori L. **Problem – Based Learning versus Lecture : Effects on Multiple Choice Test Scores in Associate Degree Nursing Students.** Dissertation Abstract International, April 1998.
- Carter, Faye Isobel. **The Effects of Computer-Assisted Instruction on Vocational Education High School Students,** 1999.
- Clark, Danny L. **The Effect of Computer – Assisted Instruction on Vacation Education High School Student.** California State University Fuller, 2005.
- Good, Carter V. **Dictionary of Education.** Chicago : McGraw-Hill, 1973.
- Hinkle, D.E, William ,W. and Stephen G. J. **Applied Statistics for The Behavior Sciences.** 4th ed. New York : Houghton Mifflin, 1998.
- Howard, U.B. **“Using a Social Studies Theme to Conceptualize a Problem”, The Social Studies.** 90 (July-August 1999), 1999.
- Khan, Badrul H . **Web-Based Instruction.** Englewood Cliffs, New Jersey : EducationalTechnology Publications, 1997.
- Kemmis, S., and McTaggart, R. (1988). **นักวางแผนวิจัยปฏิบัติการ. แปลจาก The Action Research Planner โดย วาสนา ประมวลพดกษย์. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ, 2538.**
- Lawson, Michael J. and Mohan Chinnappan. **Knowledge Connectedness in Geometry Problem Solving.** Journal for Research in Mathematics Education. 31, 1(January), 2000.
- Ming-wei Chen. **Internet Virtual Community - An Implementation of the Instructional Model of the PBIALS Based on the PBL Theory Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT'03).** Athens Greece, 2003.
- Nikos Mattheos, Anders Nattestad, Martin Schitteck, Rolf Attström. **“A Virtual Classroom for Undergraduate Periodontology.” European Journal of Dental Education.** 5(November), 2001.



ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ และหนังสือราชการ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

- | | |
|---------------------------|--|
| 1. อาจารย์อุบลวรรณ กิจคณะ | อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| 2. อาจารย์รัตรี สุภาเฮียง | อาจารย์ประจำสาขาคอมพิวเตอร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม |
| 3. คุณครูวิศนุ พันธุมะโน | ตำแหน่งครูชำนาญการพิเศษ
หัวหน้ากลุ่มงานคอมพิวเตอร์
ครู โรงเรียนสตรีศึกษา |



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๒๒๑๕

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๒ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

ด้วย นางสาวสุนนพิชญ์ พลศรี รหัสประจำตัว ๕๖๘๕๑๐๐๘๐๑๑๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โรงเรียนสตรีศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต ๒๗ เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ ๒๒๒๐

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๒ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย
เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสตรีศึกษา

ด้วย นางสาวสุนนพิชญ์ พลศรี รหัสประจำตัว ๕๖๘๕๑๐๐๘๐๑๑๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าทดลองใช้เครื่องมือ และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากร และกลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตาม วัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๒๒๑๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
จ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๒ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์อุบลวรรณ กิจคณะ

ด้วย นางสาวสมนพิชญ์ พลศรี รหัสประจำตัว ๕๖๘๕๐๐๘๐๑๑๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ
- ตรวจสอบความถูกต้องค้ำเนื้อหา ภาษา
 - ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 - ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 - อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรรณ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๒๒๑๘

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๑

๒๒ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน คุณครูวิศณุ พันธุมะโน

ด้วย นางสาวสมนพิชญ์ พลศรี รหัสประจำตัว ๕๖๘๕๑๐๐๘๐๑๑๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ
- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 - ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 - ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 - อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐ - ๔๓๗๒ - ๕๔๓๘



ที่ ศธ ๐๕๔๐.๐๑/ว ๒๒๑๘

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๑

๒๒ พฤศจิกายน ๒๕๕๗

เรื่อง เรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์ราตรี สุภาเฮียง

ด้วย นางสาวสุนนพิชญ์ พลศรี รหัสประจำตัว ๕๖๘๕๑๐๐๘๐๑๑๕ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา รูปแบบการศึกษานอกเวลาราชการ ศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาวิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้น ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๔ โดยใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อ โปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกรียงศักดิ์ ไพโรวรรณ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

บัณฑิตวิทยาลัย

โทรศัพท์, โทรสาร ๐-๔๓๗๒-๕๔๓๘

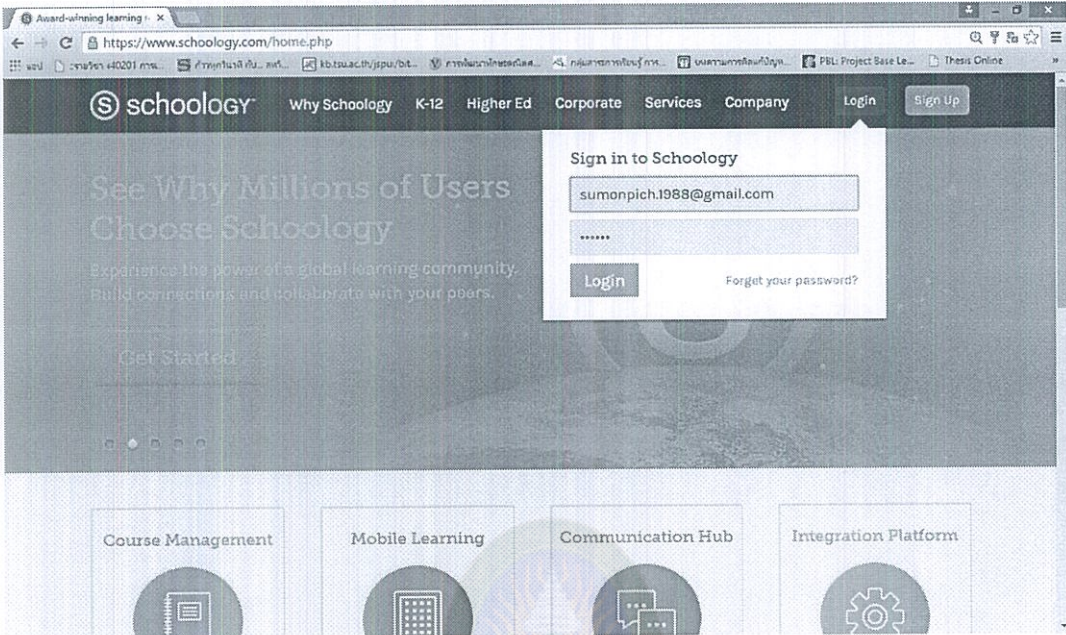


ภาคผนวก ข

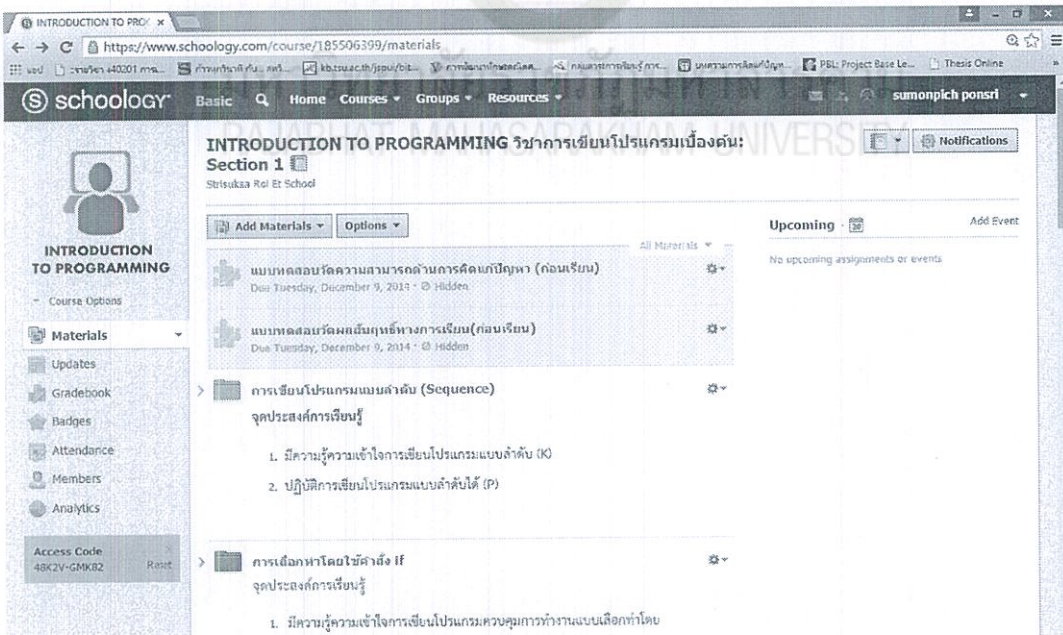
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองปฏิบัติ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

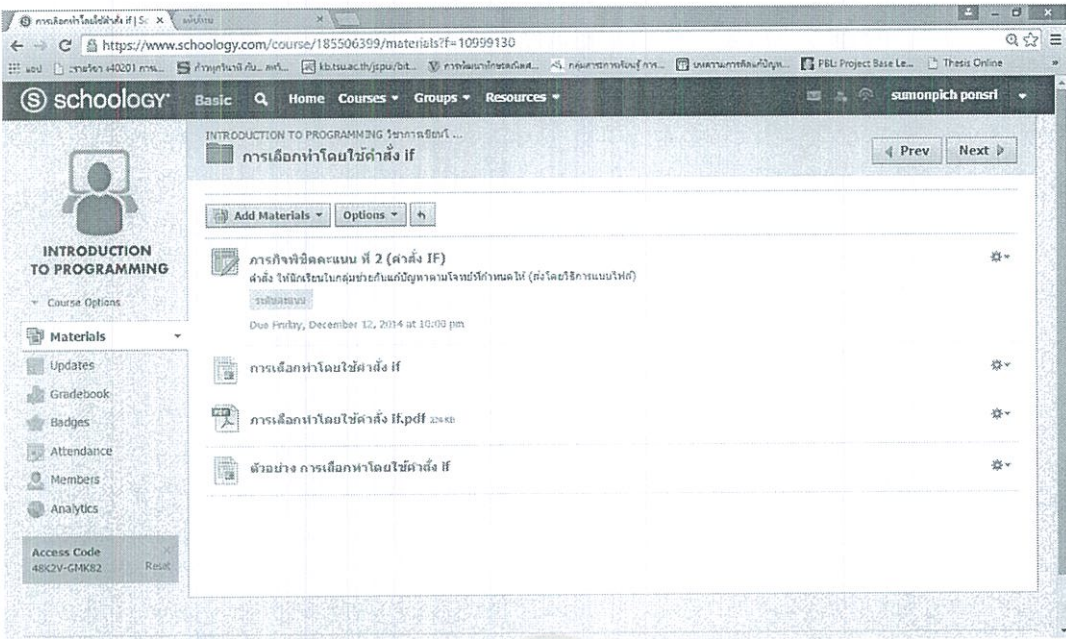
บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน



ภาพภาคผนวกที่ 1 หน้าเข้าสู่ระบบ



ภาพภาคผนวกที่ 2 หน้าแรกของบทเรียน



ภาพภาคผนวกที่ 3 หน้าแสดงเนื้อหาในหน่วยย่อยของบทเรียน



ภาพภาคผนวกที่ 4 หน้าแสดงสถานการณ์ภารกิจพิชิตคะแนน

INTRODUCTION TO PROGRAMMING

INTRODUCTION TO PROGRAMMING วิชาเทคโนโลยี ...

การเลือกทำโดยใช่คำสั่ง if

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 คำสั่งควบคุมการทำงาน

เรื่อง การเลือกทำโดยใช่คำสั่ง if

คำสั่งควบคุมการทำงานในการเขียนโปรแกรมภาษาซี เมื่อต้องการให้มีการเลือกทำส่วนใดบางๆ ที่กำหนดตามบางเงื่อนไข เราได้ใช้คำสั่ง if

- โครงสร้างการทำงานแบบทางเลือกเดียว

```

graph TD
    A{มีของในกล่อง} -- True --> B[ทำสิ่ง]
    A -- False --> C(( ))
    C --> A
  
```

โครงสร้างการทำงานการเลือกทำแบบทางเลือกเดียวโดยใช้คำสั่ง if

- โครงสร้างการเลือกทำแบบทางเลือกเดียวโดยใช้คำสั่ง if มีรูปแบบการใช้งาน ดังนี้

ภาพภาคผนวกที่ 5 หน้าแสดงเนื้อหาของบทเรียน

INTRODUCTION TO PROGRAMMING

INTRODUCTION TO PROGRAMMING วิชาเทคโนโลยี ...

การเลือกทำโดยใช่คำสั่ง if

การเลือกทำโดยใช่คำสั่ง if.pdf

ตัวอย่างที่ 2

โปรแกรมตรวจสอบจำนวนนับว่าเป็นเลขคู่(even) หรือ เลขคี่(odd)

นิยาม เลขคู่ คือ จำนวนนับใดๆ ที่หารด้วยสองลงตัว(เศษ 0)
เลขคี่ คือ จำนวนนับใดๆ ที่หารด้วยสองไม่ลงตัว(เศษ 1)

กำหนดชื่อเมนูหน้าเว็บ

ตัวเลขจำนวนนับ

ชื่อตัวแปร : N

ชนิดข้อมูล : int

การเลือกค่าและการประมวลผล

ให้พิมพ์ข้อความ "even" เมื่อค่า N หารด้วย 2 ลงตัว($N\%2==0$)

ให้พิมพ์ข้อความ "odd" เมื่อค่า N หารด้วย 2 แล้วเศษ 1($N\%2==1$)

ภาพภาคผนวกที่ 6 หน้าแสดงเนื้อหาในรูปแบบไฟล์เอกสาร

The screenshot shows a web browser window with the URL <https://www.schoolooly.com/assignment/197353074/info>. The page title is "Akkadee, Pikoikaew". Below the title, there is a download button and a progress indicator showing 100% completion. The main content area displays a flowchart with the following steps: "int" -> "float score" -> "split score" -> a decision diamond "if score >= 72". The "True" branch leads to "Print score" and the "False" branch leads to "Print fail". A handwritten number "3" is visible next to the flowchart. On the right side, there is a table with columns "Criteria", "Rating", and "Pts".

Criteria	Rating	Pts
รายละเอียดของ รายละเอียดเพิ่มเติม	4 19-24 คะแนน	3
3	17-18 คะแนน	2
2	7-12 คะแนน	1
1	4 คะแนน	0
Total pts:		3 / 4

ภาพภาคผนวกที่ 7 หน้าส่งผลงานและประเมินผลคะแนน

The screenshot shows a Schoolooly assessment preview page for "INTRODUCTION TO PROGRAMMING". The page title is "แบบทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหา (หลังเรียน)". The page contains two multiple-choice questions. Question 1 asks for the data type for a variable 'w' representing a number of hours. Question 2 asks for the correct code to calculate the area of a rectangle.

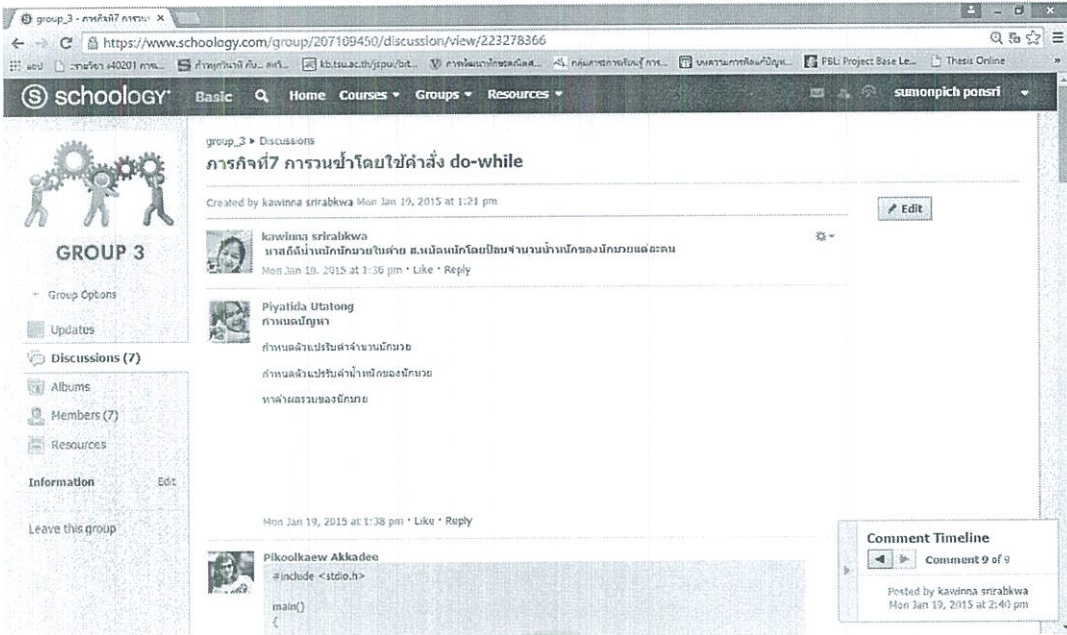
Question 1 (1 point)
กำหนดให้ค่า w เป็นตัวแปรของ w ชนิดข้อมูลประเภท Integer . ความยาวเป็นค่าป็นจริง h ชนิดข้อมูลประเภท float ถ้า w * h แล้วจะมีให้เขียนชนิดข้อมูลประเภทใด ?

- a int
- b double
- c float
- d long

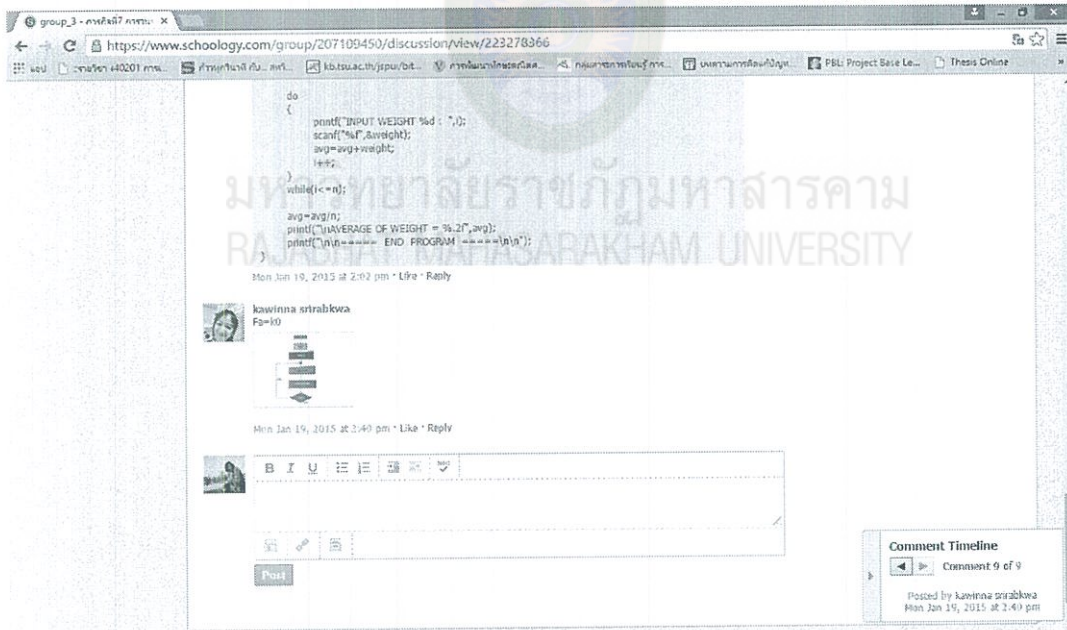
Question 2 (1 point)
จากรหัสความต่อไปนี้ซึ่งหาค่าพื้นที่
* ขนาดความยาวของด้านยาวและด้านสั้นของสี่เหลี่ยมผืนผ้าให้โดยตัวแปร โดยที่ค่าของตัวแปรจะ 1.5 เมตร *
คำสั่งใดต่อไปนี้ใช้ในการคำนวณหาพื้นที่ ?

- a เมื่หค่าของจอยซ์
- b เมื่หค่าของจอยซ์
- c เมื่หค่าของจอยซ์
- d เมื่หค่าของจอยซ์

ภาพภาคผนวกที่ 8 หน้าแสดงแบบทดสอบ



ภาพภาคผนวกที่ 9 หน้าแสดงกระดานสนทนา



ภาพภาคผนวกที่ 10 หน้าแสดงกระดานสนทนาโต้ตอบในกลุ่ม

Gradebook | Schoology x

https://www.schoology.com/course/185506399/grades

schooler Basic Home Courses Groups Resources sumonpich ponsri

INTRODUCTION TO PROGRAMMING สำหรับเขียนวี...

Gradebook (No grading pe... Post_test Due Date

	Overall	แบบประเมินวีดิโอ... 20 pts	แบบประเมินวีดิโอ... 30 pts
Sakulsanchatthal, ...	N/A	1.3	2.1
Samranjit, Tanita	N/A	1.7	2.1
Sangpunglak, Titirat	N/A	1.5	2.3
Sawatpol, Chalitta	N/A	1.5	2.3
Saysin, Wilalak	N/A	1.3	2.1
Seehaloon, Natcha	N/A	1.4	2.1
Sriwain, Wassana	N/A	1.8	2.8
Sri-ot, Mitzya	N/A	1.6	2.4
Sriputta, Napat	N/A	1.4	2.1
srirotfayu, kavinna	N/A	1.6	2.2
Srirooin, Natthaya	N/A	1.6	2.5

INTRODUCTION TO PROGRAMMING

Course Options

Materials

Updates

Gradebook

Grade Setup

Badges

Attendance

Members

Analytics

Access Code 48K2V-GM8Z

ภาพภาคผนวกที่ 11 หน้าแสดงคะแนนแบบทดสอบ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตัวอย่าง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้ การงานอาชีพและเทคโนโลยี

วิชา การเขียน โปรแกรมเบื้องต้น

รหัสวิชา ง30258

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง คำสั่งควบคุมการทำงาน

จำนวน 2 ชั่วโมง

เรื่อง โครงสร้างการทำงานแบบทางเลือก

สัปดาห์ที่ 10

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ____ วันที่ ____ / ____ / ____

1. สาระสำคัญ

การเขียน โปรแกรม โครงสร้างการทำงานแบบทางเลือก จะทำให้โปรแกรมสามารถตัดสินใจหรือเปรียบเทียบ จากนั้นจะเลือกดำเนินการไปในทิศทางหนึ่งจากสองทิศทาง ขึ้นอยู่กับผลที่ได้จากการเปรียบเทียบนั้น โดยมีเงื่อนไข (Condition) เป็นตัวกำหนดที่ผู้พัฒนาโปรแกรมได้สร้างขึ้นมา โดยเราเรียกโครงสร้างแบบนี้ว่า if...then...else

2. ผลการเรียนรู้

สามารถปฏิบัติการเขียน โปรแกรม โครงสร้างการทำงานแบบทางเลือกได้

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. มีความรู้ความเข้าใจการเขียน โปรแกรมควบคุมการทำงานแบบเลือกทำโดยใช้คำสั่ง if (K)
2. ปฏิบัติการเขียน โปรแกรมควบคุมการทำงานแบบเลือกทำโดยใช้คำสั่ง if ได้ (P)
3. ใฝ่เรียนรู้ เห็นคุณค่าในการเรียน มีความมุ่งมั่นในการทำงาน (A)

4. สาระการเรียนรู้

- การเขียน โปรแกรม โครงสร้างการทำงานแบบทางเลือก
- ฟังก์ชัน If

5. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

1. ครูกำหนดสถานการณ์ปัญหาให้นักเรียนบนบทเรียนบนเว็บ www.schoolology.com

2. ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
3. นักเรียนแบ่งกลุ่มละ 5 คน ทำใบงานที่ครูมอบหมายให้

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา

1. นักเรียนอ่านสถานการณ์ปัญหาที่ครูกำหนดให้และทำความเข้าใจปัญหา
2. นักเรียนในกลุ่มร่วมกันอธิบายสิ่งต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาผ่านกระดานสนทนาของกลุ่ม
3. นักเรียนเขียนผังงานเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. ครูจัดเตรียมสื่อการเรียนการสอนบทเรียนบนเว็บและคอยให้คำแนะนำกำลังใจแก่นักเรียน
2. นักเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองผ่านบทเรียนบนเว็บ www.schoolology.com

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

1. นักเรียนนำความรู้ที่ได้ศึกษาค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันผ่านบทเรียนบนเว็บ www.schoolology.com (กระดานสนทนาของกลุ่ม)
2. นักเรียนร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ

1. นักเรียนเลื่อกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดแล้วร่วมกันสรุปเป็นองค์ความรู้ใหม่ผ่านกระดานสนทนาของกลุ่ม
2. นักเรียนร่วมกันพิจารณาความถูกต้องของวิธีการแก้ปัญหานี้อีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน

1. นักเรียนนำเสนอผลงานที่ได้จากการแก้ปัญหา
2. นักเรียนส่งใบงาน 1 กลุ่ม/ใบงาน ที่ www.schoolology.com
3. ครูตรวจและประเมินผลโดยใช้เครื่องมือและวิธีการประเมินอย่างเหมาะสม

6. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

6.1 สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้

1. บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน www.schoolology.com
2. เอกสารประกอบการเรียนเรื่อง โครงสร้างการทำงานแบบทางเลือก

6.2 แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4-6
2. บุคคล เช่น ครู นักวิชาการ ผู้เชี่ยวชาญทางการเขียนโปรแกรมภาษาซี

7. การวัดและประเมินผล (K-P-A)

การวัดประเมินผล จุดประสงค์	วิธีการวัดผล	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมินผล
ความรู้ความเข้าใจ (K)	1. บทเรียนบนเว็บ ประกอบการ จัดการเรียนรู้แบบ ใช้ปัญหาเป็นฐาน (ใบงาน)	1. แบบประเมินชิ้นงาน จากการคิดแก้ปัญหาของ นักเรียน โดยใช้บทเรียน บนเว็บประกอบการ จัดการเรียนรู้แบบใช้ ปัญหาเป็นฐาน	คะแนน 19-24 สูง 13-18 ปานกลาง 7-12 ต่ำ ≤6 ปรับปรุง
ทักษะปฏิบัติ (P)	1. สังเกตจาก ทักษะการเขียน โปรแกรม	1. แบบประเมินชิ้นงาน	คะแนน 19-24 สูง 13-18 ปานกลาง 7-12 ต่ำ ≤6 ปรับปรุง
คุณลักษณะนิสัย (A)	1. สังเกต พฤติกรรมของ นักเรียนในการมี ส่วนร่วมในการ จัดการเรียนรู้	1. แบบสังเกตพฤติกรรม การเรียนของนักเรียน 2. แบบสังเกตพฤติกรรม การสอนของครู	คะแนน 45-54 ดี 27-44 พอใช้ ต่ำกว่า 27 ปรับปรุง

8. กิจกรรมเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

9. ข้อเสนอแนะของผู้บริหาร/ครูพี่เลี้ยง

.....

.....

.....

.....

.....



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ.....

ผู้ประเมิน

(นายไชยรัตน์ เอี่ยมแบน)

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

10. บันทึกผลหลังการสอน (ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ _____)

ผลการจัดการเรียนรู้

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

ปัญหา/อุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

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



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวสุนนพิชญ์ พลศรี)

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



ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

กลุ่มที่ กิจกรรมเรื่อง.....วันที่

1. 2. 3.
4. 5.

คำชี้แจง แบบสังเกตพฤติกรรมชุดนี้ ใช้สำหรับสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง
ระดับคะแนนที่ตรงตามพฤติกรรมที่นักเรียนปฏิบัติ

พฤติกรรมที่สังเกต	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
ขั้นกำหนดปัญหา				
1. การให้ความร่วมมือ				
2. การแสดงความคิดเห็น				
3. การรับฟังความคิดเห็น				
4. ความตั้งใจในการทำงาน				
5. การมีส่วนร่วมในการอภิปราย				
ขั้นทำความเข้าใจปัญหา				
6. การให้ความร่วมมือ				
7. การแสดงความคิดเห็น				
8. การรับฟังความคิดเห็น				
9. ความตั้งใจในการทำงาน				
10. การมีส่วนร่วมในการอภิปราย				
ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า				
11. การให้ความร่วมมือ				
12. การแสดงความคิดเห็น				
13. การรับฟังความคิดเห็น				
14. ความตั้งใจในการทำงาน				
15. การมีส่วนร่วมในการอภิปราย				
ขั้นสังเคราะห์ความรู้				
16. การให้ความร่วมมือ				
17. การแสดงความคิดเห็น				
18. การรับฟังความคิดเห็น				
19. ความตั้งใจในการทำงาน				
20. การมีส่วนร่วมในการอภิปราย				
ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ				
21. การให้ความร่วมมือ				
22. การแสดงความคิดเห็น				
23. การรับฟังความคิดเห็น				

พฤติกรรมที่สังเกต	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
24. ความตั้งใจในการทำงาน				
25. การมีส่วนร่วมในการอภิปราย				
ชั้นนำเสนอและประเมินผลงาน				
26. การให้ความร่วมมือ				
27. การแสดงความคิดเห็น				
28. การรับฟังความคิดเห็น				
29. ความตั้งใจในการทำงาน				
30. การมีส่วนร่วมในการอภิปราย				
รวม				

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้บันทึก

เกณฑ์ในการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน

- ดีมาก = 4 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ 90-100 % หรือปฏิบัติบ่อยครั้ง
- ดี = 3 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ 70-89 % หรือปฏิบัติบางครั้ง
- ปานกลาง = 2 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ 50-69 % หรือปฏิบัติครั้งเดียว
- ปรับปรุง = 1 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมต่ำกว่าเกณฑ์ 50 % หรือไม่ปฏิบัติเลย

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
105 ขึ้นไป	ดีมาก
75-104	ดี
45-74	พอใช้
ต่ำกว่า 45	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับพอใช้ขึ้นไป

สรุป ผ่าน ไม่ผ่าน

แบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู

หน่วยการเรียนรู้ที่ เรื่อง วงรอบที่

รายวิชา วัน เดือน ปี

ผู้สอน ผู้สังเกต

คำชี้แจง แบบสังเกตพฤติกรรมชุดนี้ ใช้สำหรับสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้สอน ทำการบันทึกโดยผู้ช่วยวิจัย กรุณาทำเครื่องหมาย ลงในช่องระดับคะแนนที่ตรงตามพฤติกรรมที่ครูผู้สอนปฏิบัติ

พฤติกรรมที่สังเกต	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
ขั้นกำหนดปัญหา				
1. การกระตุ้นผู้เรียน				
2. การรับฟังความคิดเห็น				
3. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม				
4. การให้ความช่วยเหลือ				
5. การให้กำลังใจผู้เรียน				
ขั้นทำความเข้าใจปัญหา				
6. การกระตุ้นผู้เรียน				
7. การรับฟังความคิดเห็น				
8. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม				
9. การให้ความช่วยเหลือ				
10. การให้กำลังใจผู้เรียน				
ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า				
11. การกระตุ้นผู้เรียน				
12. การรับฟังความคิดเห็น				
13. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม				
14. การให้ความช่วยเหลือ				
15. การให้กำลังใจผู้เรียน				
ขั้นสังเคราะห์ความรู้				
16. การกระตุ้นผู้เรียน				
17. การรับฟังความคิดเห็น				
18. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม				
19. การให้ความช่วยเหลือ				
20. การให้กำลังใจผู้เรียน				
ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ				
21. การกระตุ้นผู้เรียน				
22. การรับฟังความคิดเห็น				

พฤติกรรมที่สังเกต	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
23. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม				
24. การให้ความช่วยเหลือ				
25. การให้กำลังใจผู้เรียน				
ชั้นนำเสนอและประเมินผลงาน				
26. การกระตุ้นผู้เรียน				
27. การรับฟังความคิดเห็น				
28. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม				
29. การให้ความช่วยเหลือ				
30. การให้กำลังใจผู้เรียน				
รวม				

ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....
(.....)

ผู้บันทึก

เกณฑ์ในการประเมินพฤติกรรมการสอนของครู

- ดีมาก = 4 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ 90-100 % หรือปฏิบัติบ่อยครั้ง
- ดี = 3 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ 70-89 % หรือปฏิบัติบางครั้ง
- ปานกลาง = 2 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอยู่ในเกณฑ์ 50-69 % หรือปฏิบัติครั้งเดียว
- ปรับปรุง = 1 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมต่ำกว่าเกณฑ์ 50 % หรือไม่ปฏิบัติเลย

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
105 ขึ้นไป	ดีมาก
75-104	ดี
45-74	พอใช้
ต่ำกว่า 45	ควรปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ตั้งแต่ระดับพอใช้ขึ้นไป

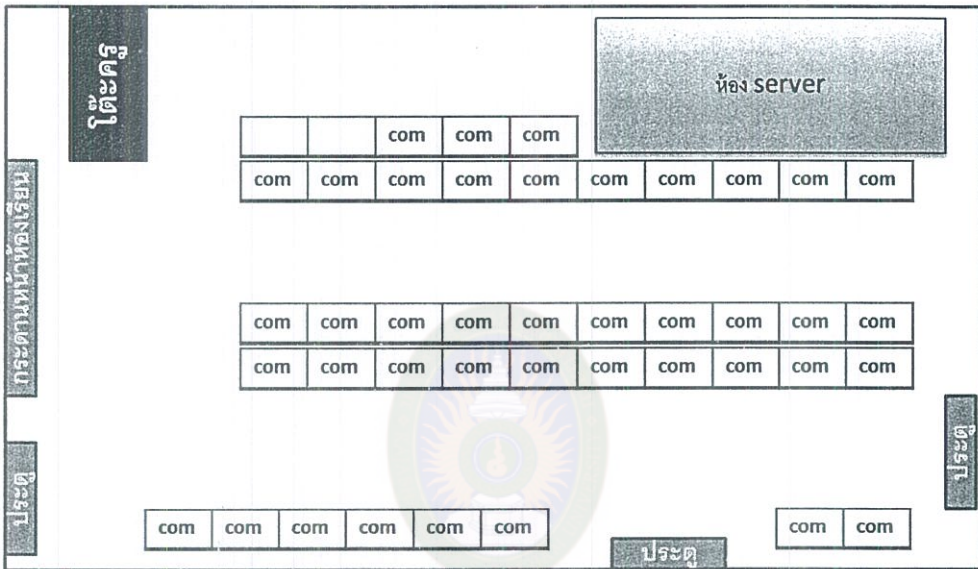
สรุป ผ่าน ไม่ผ่าน

แบบบันทึกภาคสนาม

หน่วยการเรียนรู้ที่ เรื่อง วงรอบที่

รายวิชา วัน เดือน ปี

ผู้สอน สถานที่



เขียนผังห้องเรียนและลักษณะทางกายภาพ เช่น โต๊ะครู โต๊ะนักเรียนตำแหน่งการนั่ง การแบ่งกลุ่ม

การบรรยายเหตุการณ์		การวิเคราะห์สิ่งที่ได้เรียนรู้	การสะท้อนความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้
เวลา	กิจกรรม		
	1.กำหนดปัญหา ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....
	2.ทำความเข้าใจปัญหา ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... .....

การบรรยายเหตุการณ์		การวิเคราะห์สิ่งที่ได้เรียนรู้	การสะท้อนความคิด เกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้
เวลา	กิจกรรม		

	3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า...................................	...................................	...................................
	4. สังเคราะห์ความรู้ ..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....	..... ..... ..... ..... ..... ..... .....
	5. สรุปประเมินค่าของคำตอบ...................................	...................................	...................................
	6. นำเสนอและประเมินผลงาน...................................	...................................	...................................

แบบบันทึกความคิดเห็นของนักเรียน

ชื่อ - สกุล เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง แบบบันทึกความคิดเห็นของนักเรียน สร้างขึ้นสำหรับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน
ใช้บันทึกความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนการสอน ตั้งแต่เริ่มต้นเรียนจนกระทั่งหมดชั่วโมง

1. ในขั้นตอนการระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

2. ในขั้นตอนการทำความเข้าใจกับปัญหานักเรียนสามารถเขียนผังงาน(Flow Chart) ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด

.....

.....

.....

3. นักเรียนมีปัญหาในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากบทเรียนบนเว็บหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

4. นักเรียนพบปัญหาระหว่างการอภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ร่วมกันในกลุ่มหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

5. นักเรียนสามารถเลือกวิธีการและสรุปผลการแก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

6. นักเรียนมีปัญหาหรืออุปสรรคในการนำเสนอผลงานและการประเมินผลงานหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

ตารางภาคผนวกที่ 1 ผลการหาคุณภาพของแบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

พฤติกรรมที่สังเกต	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ขั้นกำหนดปัญหา					
1. การให้ความร่วมมือ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2. การแสดงความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3. การรับฟังความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4. ความตั้งใจในการทำงาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5. การมีส่วนร่วมในการอภิปราย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ขั้นทำความเข้าใจปัญหา					
6. การให้ความร่วมมือ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7. การแสดงความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8. การรับฟังความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9. ความตั้งใจในการทำงาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10. การมีส่วนร่วมในการอภิปราย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า					
11. การให้ความร่วมมือ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12. การแสดงความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13. การรับฟังความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14. ความตั้งใจในการทำงาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15. การมีส่วนร่วมในการอภิปราย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ขั้นสังเคราะห์ความรู้					
16. การให้ความร่วมมือ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17. การแสดงความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18. การรับฟังความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19. ความตั้งใจในการทำงาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20. การมีส่วนร่วมในการอภิปราย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ					
21. การให้ความร่วมมือ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
22. การแสดงความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

พฤติกรรมที่สังเกต	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
23. การรับฟังความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
24. ความตั้งใจในการทำงาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
25. การมีส่วนร่วมในการอภิปราย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ชั้นนำเสนอและประเมินผลงาน					
26. การให้ความร่วมมือ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
27. การแสดงความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
28. การรับฟังความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
29. ความตั้งใจในการทำงาน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
30. การมีส่วนร่วมในการอภิปราย	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
เฉลี่ย				1.00	ใช้ได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 2 ผลการหาคุณภาพของแบบสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู

พฤติกรรมที่สังเกต	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
ขั้นกำหนดปัญหา					
1. การกระตุ้นผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2. การรับฟังความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4. การให้ความช่วยเหลือ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5. การให้กำลังใจผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ขั้นทำความเข้าใจปัญหา					
6. การกระตุ้นผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
7. การรับฟังความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
8. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9. การให้ความช่วยเหลือ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10. การให้กำลังใจผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า					
11. การกระตุ้นผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
12. การรับฟังความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14. การให้ความช่วยเหลือ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15. การให้กำลังใจผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ขั้นสังเคราะห์ความรู้					
16. การกระตุ้นผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17. การรับฟังความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19. การให้ความช่วยเหลือ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20. การให้กำลังใจผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ					
21. การกระตุ้นผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
22. การรับฟังความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

พฤติกรรมที่สังเกต	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
23. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
24. การให้ความช่วยเหลือ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
25. การให้กำลังใจผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
ชั้นนำเสนอและประเมินผลงาน					
26. การกระตุ้นผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
27. การรับฟังความคิดเห็น	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
28. การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
29. การให้ความช่วยเหลือ	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
30. การให้กำลังใจผู้เรียน	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
เฉลี่ย				1.00	ใช้ได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 3 ผลการหาคุณภาพของอนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน

พฤติกรรมที่สังเกต	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. ในขั้นตอนการระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ นักเรียนสามารถกำหนดปัญหาได้หรือไม่ เพราะเหตุใด	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2. ในขั้นตอนการทำความเข้าใจกับปัญหานักเรียนสามารถเขียนผังงาน(Flow Chart)ได้หรือไม่ เพราะเหตุใด	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3. นักเรียนมีปัญหาในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากบทเรียนบนเว็บหรือไม่ อย่างไร	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4. นักเรียนพบปัญหาระหว่างการอภิปรายและสังเคราะห์ความรู้ร่วมกันในกลุ่มหรือไม่ อย่างไร	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5. นักเรียนสามารถเลือกวิธีการและสรุปผลการแก้ปัญหาได้หรือไม่ อย่างไร	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6. นักเรียนมีปัญหาหรืออุปสรรคในการนำเสนอผลงานและการประเมินผลงานหรือไม่ อย่างไร	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
เฉลี่ย				1.00	ใช้ได้



ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินผลวิจัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องคำสั่งควบคุมการทำงาน
วิชา การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น รหัสวิชา ง30258 จำนวน 20 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. กำหนดให้ความกว้างเป็นตัวแปรชื่อ w ชนิดข้อมูลประเภท interger , ความยาวเป็นตัวแปรชื่อ h ชนิดข้อมูลประเภท float ถ้า $w * h$ ผลลัพธ์ที่ได้จะเป็นชนิดข้อมูลประเภทใด
- | | |
|-----------|----------|
| ก. int | ค. float |
| ข. double | ง. long |

จากข้อความต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อที่ 2

“ ธนาคารแห่งหนึ่งเปิดบริการสาขาใหม่ต้องการกระตุ้นยอดเงินฝากให้ธนาคาร โดยคิดดอกเบี้ยร้อยละ 1.5 บาท ”

2. คำสั่งใดต่อไปนี้ใช้ในการคำนวณหาดอกเบี้ย
- | | |
|-----------------------|-----------------------|
| ก. เงินต้น * ดอกเบี้ย | ค. เงินต้น / ดอกเบี้ย |
| ข. เงินต้น * ดอกเบี้ย | ง. เงินต้น % ดอกเบี้ย |

จากข้อความต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อที่ 3-4

“ กรมอุตุนิยมวิทยาเก็บข้อมูลอุณหภูมิเป็นหน่วยของศาเซลเซียส ”

3. ถ้าต้องการแปลงหน่วยอุณหภูมิจากองศาเซลเซียสเป็นองศาฟาเรนไฮต์ต้องใช้คำสั่งใด
- | | |
|----------------------------|---------------------------|
| ก. $F = (9\%5 * C) + 32$ | ค. $F = (9/5 * (C + 32))$ |
| ข. $F = (9\%5 * (C + 32))$ | ง. $F = (9/5 * C) + 32$ |
4. ถ้าจะเขียนโปรแกรมเพื่อแปลงอุณหภูมิเป็นองศาฟาเรนไฮต์ควรเขียนโปรแกรมแบบใด
- | | |
|---------------------|----------------------------|
| ก. การทำงานแบบวนซ้ำ | ค. การทำงานแบบสองทางเลือก |
| ข. การทำงานแบบลำดับ | ง. การทำงานแบบหลายทางเลือก |

จากข้อความต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อที่ 5-6

“ การไฟฟ้าระบุว่าถ้าบ้านหลังใดใช้ไฟฟ้าไม่เกิน 100 หน่วย จะคิดอัตรา 2.25 บาท/หน่วย ถ้าเกินจะคิดอัตรา 2.75 บาท/หน่วย ”

5. คำสั่งใดใช้ในการเขียนโปรแกรมคำนวณค่าไฟฟ้า
- ก. คำสั่ง if ค. คำสั่ง while
 ข. คำสั่ง if-else ง. คำสั่ง do-while
6. นิพจน์ตรวจสอบใดใช้ในโปรแกรมคำนวณค่าไฟฟ้า
- ก. `if (unit < 101) cost=2.25*unit; else cost=2.75*unit;`
 ข. `if (unit < 101) cost=2.75*unit; else cost=2.25*unit;`
 ค. `if (unit == 100) cost=2.25*unit; else cost=2.75*unit;`
 ง. `if (unit != 100) cost=2.75*unit; else cost=2.25*unit;`

จากข้อความต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อที่ 7

“สวนสัตว์เปิดใหม่แห่งหนึ่งต้องการกระตุ้นการท่องเที่ยวจึงมีโปรโมชั่นพิเศษให้เด็กอายุไม่เกิน 12 ปี เข้าชมสวนสัตว์ฟรี นอกเหนือจากนั้นจะเก็บค่าบริการคนละ 20 บาท ”

7. คำสั่งใดใช้ในการเขียนโปรแกรมตรวจสอบอายุผู้เข้าชมสวนสัตว์
- ก. คำสั่ง if ค. คำสั่ง for
 ข. คำสั่ง if-else ง. คำสั่ง while

จากข้อความต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อที่ 8-9

“ร้านค้าสหกรณ์ในโรงเรียนมีโปรโมชั่นพิเศษสำหรับนักเรียนที่ซื้อสินค้าเป็นจำนวนเงินตั้งแต่ 100 บาทขึ้นไปจะได้ส่วนลด 5% ซื้อตั้งแต่ 200 บาทขึ้นไปจะได้ส่วนลด 7% ซื้อตั้งแต่ 300 บาทขึ้นไปจะได้ส่วนลด 10% แต่ถ้าซื้อไม่ถึง 100 บาทจะไม่ได้รับส่วนลด ”

8. นิพจน์ใดใช้ตรวจสอบเงื่อนไข เมื่อซื้อสินค้าตั้งแต่ 300 บาทขึ้นไปจะได้ส่วนลด 10%
- ก. `ราคาสินค้า == 300` ค. `ราคาสินค้า >= 300`
 ข. `ราคาสินค้า <= 300` ง. `ราคาสินค้า > 300`
9. กำหนดให้ ราคาสินค้าเป็นตัวแปรชื่อ price ชนิดข้อมูล int , ส่วนลดเป็นตัวแปรชื่อ discount ชนิดข้อมูล float ต้องใช้คำสั่งใดคำนวณส่วนลดราคาสินค้า เมื่อซื้อสินค้าตั้งแต่ 100 บาทขึ้นไปจะได้ส่วนลด 5%
- ก. `discount = price*(5/100)`
 ข. `discount = price(5%100)`
 ค. `discount = price*(5.0/100)`
 ง. `discount = pricex(5.0/100)`

จากข้อความต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อที่ 14

“ไฟจากรถที่สี่แยกแห่งหนึ่งเปลี่ยนจากไฟเขียวเป็นไฟแดงโดยใช้เวลา 60 วินาที และจะเปลี่ยนจากไฟแดงเป็นไฟเขียวอีกครั้งโดยใช้เวลา 60 วินาทีเช่นกัน”

16. ถ้าจะเขียนโปรแกรมควบคุมไฟจราจรต้องเขียนโปรแกรมลักษณะใด

- ก. การทำงานแบบลำดับ
- ข. การทำงานแบบวนซ้ำ
- ค. การทำงานแบบทางเลือกเดียว
- ง. การทำงานแบบหลายทางเลือก

จากข้อความต่อไปนี้ ใช้ตอบคำถามข้อที่ 15

“ เครื่องปรับอากาศรุ่นเก่าที่ไม่สามารถตัดอุณหภูมิได้ ซึ่งส่งผลให้เครื่องปรับอากาศกินพลังงานไฟฟ้าเป็นอย่างมาก ดังนั้นต้องปรับเปลี่ยนให้เครื่องปรับอากาศสามารถตัดอุณหภูมิได้ เมื่ออุณหภูมิห้องอยู่ที่ 25 องศาเซลเซียส ”

17. ข้อใดคือเงื่อนไขตรวจสอบที่ถูกต้องสำหรับโปรแกรมตัดการทำงานของเครื่องปรับอากาศ

- ก. อุณหภูมิ > 25
- ข. อุณหภูมิ < 25
- ค. อุณหภูมิ >= 25
- ง. อุณหภูมิ <= 25

18. ถ้านักเรียนต้องการเขียนโปรแกรมให้เพิ่มค่าที่ละหนึ่งควรใช้คำสั่งใด

- ก. `for (i = 0; i < 5; i--)`
- ข. `for (i = 0; i < 5; i = i--)`
- ค. `for (i = 0; i < 5; i = i + i)`
- ง. `for (i = 0; i < 5; i++)`

19. ถ้าต้องการเขียนโปรแกรมนับเลขถอยหลัง ต้องเขียนนิพจน์ตรวจสอบอย่างไร

- ก. `for (i = 10; i >= 0; i--)`
- ข. `for (i = 0; i <= 10; i--)`
- ค. `for (i = 10; i >= 0; i++)`
- ง. `for (i = 0; i >= 0; i++)`

20. นักเรียนจะใช้คำสั่งใดในการแก้ปัญหาโปรแกรมตรวจสอบจำนวนเฉพาะ

- ก. การใช้คำสั่ง `if`
- ข. การใช้คำสั่ง `if-else`
- ค. การใช้คำสั่ง `switch`
- ง. การใช้คำสั่ง `for`

เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องคำสั่งควบคุมการทำงาน
วิชา การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น รหัสวิชา ง30258 จำนวน 20 ข้อ

- | | |
|-------|-------|
| 1. ค | 11. ข |
| 2. ข | 12. ง |
| 3. ง | 13. ง |
| 4. ข | 14. ค |
| 5. ข | 15. ค |
| 6. ก | 16. ข |
| 7. ก | 17. ง |
| 8. ค | 18. ง |
| 9. ค | 19. ค |
| 10. ง | 20. ง |



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องคำสั่งควบคุมการทำงาน
 วิชา การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น รหัสวิชา ง30258 จำนวน 30 ข้อ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

1. ถ้ามีการประกาศตัวแปร ดังนี้ `int x = 5; int y = 8;` แล้วนิพจน์ `(x<5)&&(y>0)` จะมีค่าเป็น

ก. 0	ค. T
ข. 1	ง. F
2. จากคำสั่งต่อไปนี้ `printf("%d + %d = %d", 1, 2, 3);` ผลลัพธ์คือข้อใด

ก. <code>%d + %d = %d</code>	ค. <code>%d + %d = %d,1,2,3</code>
ข. <code>1 + 2 = 3</code>	ง. ถูกทั้งข้อ ก และ ข
3. ข้อใดประกาศชื่อตัวแปรผิด

ก. <code>int a;</code>	ค. <code>char c = "T";</code>
ข. <code>float BB;</code>	ง. <code>double c = 1.25;</code>
4. ผลลัพธ์ของ `++sum` เท่ากับข้อใด เมื่อ `sum=2`

ก. 1	ค. 3
ข. 2	ง. 4
5. ข้อใดเขียนนิพจน์ตรวจสอบการเลือกทำได้ถูกต้อง

ก. <code>number>1</code>
ข. <code>(number>2)</code>
ค. <code>[number>2]</code>
ง. <code>(number>2 & number<10)</code>

ข้อมูลต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 6

10	<code>if(price>=1000)</code>
11	<code>printf("You get discount");</code>
12	<code>}</code>

16. เมื่อป้อนหมายเลข 2 จะได้ผลลัพธ์เป็นข้อใด

ก. Excellent

ข. Good

ค. Fair

ง. ExcellentGoodFair

17. คำสั่งใดทำให้โปรแกรมจบการทำงาน

ก. break;

ข. end;

ค. exit();

ง. continue;

รหัสคำสั่งต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 18-19

1	for (a = 0; a < 5; a = a + 2)
2	printf("%d ",a);

18. ผลลัพธ์ของโปรแกรมคือข้อใด

ก. 0 1 2 3 4

ข. 0 2 4 6

ค. 0 2 4

ง. 0

19. นิพจน์ตรวจสอบการวนซ้ำคือข้อใด

ก. a = 0;

ข. a < 5

ค. a = a + 2;

ง. ("%d ",a)

20. ข้อใดเขียนโครงสร้างการวนซ้ำโดยใช้คำสั่ง for ถูกต้อง

ก. for (i ; i < 3 ; i++)

ข. for (i ; i < 3 ; i)

ค. for (i ; i ; i++)

ง. for (i = 1 ; i < 3 ; i++)

21. คำสั่งต่อไปนี้ for (i = 0; i < 5; i = i + 2)

มีการเพิ่มค่ารอบละเท่าใด

ก. 0

ข. 1

ค. 2

ง. ไม่ทราบค่าที่แน่นอน

22. ข้อใดใช้คำสั่งวนซ้ำ while ได้ถูกต้อง

ก. while(x != 1)

ข. while(y = 0)

ค. while(a => 10)

ง. while(b <= 10);

23. หลังคำสั่งวนซ้ำ while หากมีหลายบรรทัด ต้องใช้เครื่องหมายใดควบคุม

ก. เครื่องหมาย { }

ข. เครื่องหมาย <>

ค. เครื่องหมาย ()

ง. เครื่องหมาย “ ”

รหัสคำสั่งต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 24-25

1	int i;
2	i=1;
3	while (i<10)
4	{
5	printf("%d ",i);
6	}

24. โปรแกรมจะทำการวนซ้ำกี่รอบ

ก. 1 รอบ

ค. 10 รอบ

ข. 2 รอบ

ง. วนซ้ำไม่รู้จบ

25. ถ้าคำสั่งในบรรทัดที่ 3 คือ i=10 ผลลัพธ์ของโปรแกรมคือข้อใด

ก. 1

ค. %d

ข. 10

ง. ไม่มีผลลัพธ์

รหัสคำสั่งต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 26

1	int i = 1;
2	while
3	(.....)
4	{
5	i++; }

26. ถ้าต้องการให้ while วนซ้ำ 5 รอบต้องเขียนเงื่อนไขข้อใด

ก. i == 5

ค. i <= 6

ข. i > 5

ง. i < 6

27. การใช้ do-while มีจำนวนครั้งที่น้อยที่สุดในการวนรอบเป็นเท่าใด

ก. 0

ค. 2

ข. 1

ง. 3

โปรแกรมต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 28-29

1	int i,sum;
2	i=1 , sum=1;
3	do
4	{
5	sum=sum*i;
6	i++;
7	}
8	while(i<5);
9	printf("%d ",sum);

28. นิพจน์ตรวจสอบการวนซ้ำ คือข้อใด

ก. (i<5)

ข. i++;

ค. sum=sum*i;

ง. i=1, sum=1;

29. เมื่อสิ้นสุดการทำงาน sum จะมีค่าเป็นเท่าใด

ก. 2

ข. 6

ค. 24

ง. 120

รหัสคำสั่งต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 30

1	int i = 1;
2	do { i++; }
3	while (.....);

30. ถ้าต้องการให้ do-while วนซ้ำ 3 รอบต้องเขียนเงื่อนไขข้อใด

ก. i == 3

ข. i > 3

ค. i < 4

ง. i <= 4

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องคำสั่งควบคุมการทำงาน
 วิชา การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น รหัสวิชา ง30258 จำนวน 30 ข้อ

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



แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บ
ประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
สำหรับผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ด้านเทคนิคและวิธีการ

เรื่อง การส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา
 วิชาการเขียนโปรแกรมเบื้องต้นของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 โดยใช้บทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

คำชี้แจง โปรดพิจารณาและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับด้านเนื้อหาของบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในประเด็นต่าง ๆ และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคุณภาพของแบบประเมินตามที่ท่านเห็นสมควร โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- | | | |
|---|---------|---------------------------------|
| 5 | หมายถึง | บทเรียนมีคุณภาพระดับดีมาก |
| 4 | หมายถึง | บทเรียนมีคุณภาพระดับดี |
| 3 | หมายถึง | บทเรียนมีคุณภาพระดับปานกลาง |
| 2 | หมายถึง | บทเรียนมีคุณภาพระดับพอใช้ |
| 1 | หมายถึง | บทเรียนมีคุณภาพระดับควรปรับปรุง |

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1. การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา					
1.1 เนื้อหาวิชา					
1.1.1 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์					
1.1.2 ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหาวิชา					
1.1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา					
1.1.4 ปริมาณความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละบทเรียน					
1.1.5 ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับของผู้เรียน					
1.2 การดำเนินเรื่อง					
1.2.1 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา					
1.2.2 ความชัดเจนในการดำเนินเรื่อง					
1.2.3 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง					
1.3 การใช้ภาษา					
1.3.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.3.2 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน					
1.3.3 ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย					
1.4 แบบทดสอบ					
1.4.1 ความชัดเจนของคำสั่งและคำถามของแบบทดสอบ					
1.4.2 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์					
1.4.3 ชนิดแบบทดสอบที่เลือกใช้					
1.4.4 ความเหมาะสมของคำถาม					
2. การประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการ					
2.1 ส่วนนำของบทเรียน					
2.1.1 ความครอบคลุมของการใช้ข้อมูลพื้นฐาน เช่น จุดประสงค์คำชี้แจง ของบทเรียน เมนูหลัก					
2.1.2 ความใหม่และตรงประเด็นของการให้ข้อมูลพื้นฐาน					
2.1.3 การเร้าความสนใจของผู้เรียน					
2.2 เนื้อหาของบทเรียน					
2.2.1 ความชัดเจนของโครงสร้างบทเรียน					
2.2.2 ความสอดคล้องของเนื้อหา กับจุดประสงค์ที่ต้องการนำเสนอ					
2.2.3 ความสอดคล้องของเนื้อหา กับการประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอน					
2.2.4 ความสำคัญและทันสมัยของเนื้อหาบทเรียน					
2.3 โจทย์ปัญหาเป็นฐาน					
2.3.1 โจทย์ปัญหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.3.2 โจทย์ปัญหาครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.3.3 โจทย์ปัญหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน					
2.3.4 โจทย์ปัญหามีความชัดเจนและกำหนดปัญหาได้เหมาะสม					
2.3.5 โจทย์ปัญหาเน้นการคิดแก้ปัญหา					
2.4 ด้านการออกแบบตัวอักษรและสี					
2.4.1 การออกแบบส่วนประกอบบนหน้าจอภาพ					
2.4.2 ความเหมาะสมของการใช้สีและขนาดของภาพ					
2.4.3 ความเหมาะสมของการใช้สีและขนาดของตัวอักษร					
2.4.4 การจัดวางตำแหน่งภาพในบทเรียนเหมาะสม					

รายการ	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
2.4.5 ความชัดเจนของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน					
2.5 ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย					
2.5.1 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา					
2.5.2 ความชัดเจนของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
2.5.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน					
2.6 ด้านการจัดการบทเรียน					
2.6.1 การลงทะเบียนเรียน					
2.6.2 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาให้แก่ผู้เรียนในแต่ละส่วน					
2.6.3 การเรียงลำดับขั้นตอนในการเรียน					
2.6.4 คำอธิบายในการปฏิบัติกิจกรรมบทเรียนชัดเจน					
2.6.5 ความเหมาะสมของการจัดการบทเรียน โดยภาพรวม					
2.6.6 การบริหารจัดการข้อมูลและผู้สอน					
2.6.7 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้ประเมิน

วันที่ / /

การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา

ตารางภาคผนวกที่ 4 แบบสรุปดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดความสามารถ
ด้านการคิดแก้ปัญหาเกี่ยวกับจุดประสงค์การเรียนรู้

แบบทดสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
2	-1	+1	0	0.00	ใช้ไม่ได้
3	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
4	-1	+1	+1	0.33	ใช้ไม่ได้
5	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
6	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
7	0	+1	0	0.33	ใช้ไม่ได้
8	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	0	0	0	0.00	ใช้ไม่ได้
12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
14	-1	+1	+1	0.33	ใช้ไม่ได้
15	0	+1	0	0.33	ใช้ไม่ได้
16	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
18	0	0	0	0.00	ใช้ไม่ได้
19	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
20	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
23	-1	+1	0	0.00	ใช้ไม่ได้
24	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
26	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

แบบทดสอบ ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
28	0	+1	0	0.33	ใช้ไม่ได้
29	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
30	-1	0	+1	0.00	ใช้ไม่ได้
31	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
34	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
35	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
36	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
38	0	+1	+1	0.67	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้

ตารางภาคผนวกที่ 5 การหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา

ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย	แปลผล	อำนาจ จำแนก	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ของข้อสอบ
1	0.79	ใช้ได้	0.64	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.76	ใช้ได้	0.24	ใช้ได้	ใช้ได้
3	* 0.76	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.79	ใช้ได้	1.00	ใช้ได้	ใช้ได้
5	* 0.71	ใช้ได้	0.53	ใช้ได้	ใช้ได้
6	* 0.74	ใช้ได้	0.93	ใช้ได้	ใช้ได้
7	* 0.76	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้
8	* 0.47	ใช้ได้	0.41	ใช้ได้	ใช้ได้
9	* 0.56	ใช้ได้	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้
10	* 0.79	ใช้ได้	0.82	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.97	ทิ้ง	0.14	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
12	* 0.76	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้
13	* 0.76	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้
14	* 0.74	ใช้ได้	0.93	ใช้ได้	ใช้ได้
15	* 0.68	ใช้ได้	0.49	ใช้ได้	ใช้ได้
16	* 0.74	ใช้ได้	0.93	ใช้ได้	ใช้ได้
17	* 0.76	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.15	ทิ้ง	-0.17	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
19	* 0.68	ใช้ได้	0.49	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.79	ใช้ได้	1.00	ใช้ได้	ใช้ได้
21	* 0.50	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
22	* 0.53	ใช้ได้	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้
23	* 0.76	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้

ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย	แปลผล	อำนาจ จำแนก	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ของข้อสอบ
24	0.68	ใช้ได้	0.49	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.68	ใช้ได้	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้
26	* 0.50	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
27	* 0.59	ใช้ได้	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้
28	0.79	ใช้ได้	1.00	ใช้ได้	ใช้ได้
29	* 0.47	ใช้ได้	0.41	ใช้ได้	ใช้ได้
30	0.62	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้

* เป็นข้อที่นำไปใช้ทำแบบทดสอบ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (Reliability) KR-20 = 0.9513



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

การหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ตารางภาคผนวกที่ 6 แบบสรุปลักษณะความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนกับจุดประสงค์การเรียนรู้

แบบทดสอบข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	-1	+1	0.33	ใช้ไม่ได้
4	+1	-1	+1	0.33	ใช้ไม่ได้
5	+1	0	0	0.33	ใช้ไม่ได้
6	+1	-1	+1	0.33	ใช้ไม่ได้
7	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
8	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
11	0	+1	0	0.33	ใช้ไม่ได้
12	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
13	+1	0	0	0.00	ใช้ไม่ได้
14	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
19	0	0	+1	0.33	ใช้ไม่ได้
20	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
26	+1	-1	0	0.00	ใช้ไม่ได้
27	0	+1	0	0.33	ใช้ไม่ได้

แบบทดสอบข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
28	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
29	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
33	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
35	+1	-1	+1	0.33	ใช้ไม่ได้
36	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
37	+1	-1	+1	0.33	ใช้ไม่ได้
38	+1	-1	+1	0.33	ใช้ไม่ได้
39	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
41	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
42	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
44	0	+1	0	0.33	ใช้ไม่ได้
45	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
46	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
47	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
49	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
50	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
51	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
52	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
53	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
54	-1	+1	+1	0.33	ใช้ไม่ได้
55	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
56	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
57	+1	-1	+1	0.33	ใช้ไม่ได้
58	+1	0	+1	0.67	ใช้ได้

แบบทดสอบข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
59	+1	+1	0	0.67	ใช้ได้
60	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 7 การหาค่าความยากง่าย อำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่น
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่		ค่าความ ยากง่าย	แปลผล	อำนาจ จำแนก	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ของข้อสอบ
1	*	0.71	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้
2	*	0.79	ใช้ได้	0.38	ใช้ได้	ใช้ได้
3		0.76	ใช้ได้	0.51	ใช้ได้	ใช้ได้
4		0.50	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
5	*	0.50	ใช้ได้	0.49	ใช้ได้	ใช้ได้
6	*	0.68	ใช้ได้	0.23	ใช้ได้	ใช้ได้
7	*	0.74	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	ใช้ได้
8		0.59	ใช้ได้	0.12	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
9	*	0.71	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้
10		0.76	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้
11	*	0.74	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	ใช้ได้
12	*	0.76	ใช้ได้	0.51	ใช้ได้	ใช้ได้
13	*	0.68	ใช้ได้	0.39	ใช้ได้	ใช้ได้
14	*	0.76	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้
15	*	0.76	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้
16		0.76	ใช้ได้	0.18	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
17	*	0.74	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	ใช้ได้
18	*	0.71	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้
19		0.53	ใช้ได้	0.37	ใช้ได้	ใช้ได้
20		0.68	ใช้ได้	0.39	ใช้ได้	ใช้ได้
21		0.71	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
22	*	0.41	ใช้ได้	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้
23	*	0.76	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้

ข้อที่	ค่าความ ยากง่าย	แปลผล	อำนาจ จำแนก	แปลผล	แปลผลคุณภาพ ของข้อสอบ
24	0.62	ใช้ได้	0.48	ใช้ได้	ใช้ได้
25	* 0.65	ใช้ได้	0.68	ใช้ได้	ใช้ได้
26	* 0.41	ใช้ได้	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้
27	0.71	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
28	* 0.21	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
29	* 0.59	ใช้ได้	0.44	ใช้ได้	ใช้ได้
30	* 0.79	ใช้ได้	0.38	ใช้ได้	ใช้ได้
31	* 0.44	ใช้ได้	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
32	* 0.56	ใช้ได้	0.57	ใช้ได้	ใช้ได้
33	* 0.74	ใช้ได้	0.31	ใช้ได้	ใช้ได้
34	* 0.74	ใช้ได้	0.47	ใช้ได้	ใช้ได้
35	* 0.53	ใช้ได้	0.20	ใช้ได้	ใช้ได้
36	0.65	ใช้ได้	0.68	ใช้ได้	ใช้ได้
37	0.50	ใช้ได้	0.16	ตัดทิ้ง	ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง
38	0.68	ใช้ได้	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้
39	* 0.71	ใช้ได้	0.43	ใช้ได้	ใช้ได้
40	0.71	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
41	* 0.74	ใช้ได้	0.31	ใช้ได้	ใช้ได้
42	* 0.41	ใช้ได้	0.21	ใช้ได้	ใช้ได้
43	* 0.53	ใช้ได้	0.53	ใช้ได้	ใช้ได้
44	0.65	ใช้ได้	0.85	ใช้ได้	ใช้ได้
45	* 0.50	ใช้ได้	0.49	ใช้ได้	ใช้ได้

* เป็นข้อที่นำไปใช้ทำแบบทดสอบ

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ (Reliability) KR-20 = 0.9124

การประเมินคุณภาพบทเรียนบนเว็บ

ตารางภาคผนวกที่ 8 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บประกอบการจัดการเรียนรู้ แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

รายการ	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ผลการ ประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1. การประเมินคุณภาพด้านเนื้อหา						
1.1 เนื้อหาวิชา						
1.1.1 ความเหมาะสมของวัตถุประสงค์	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.1.2 ความสอดคล้องของจุดประสงค์กับเนื้อหาวิชา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.1.3 ความถูกต้องของเนื้อหา	5	5	5	5.00	0.00	ดีมาก
1.1.4 ปริมาณความเหมาะสมของเนื้อหาแต่ละบทเรียน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.1.5 ความเหมาะสมของเนื้อหาที่ระดับของผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ย				4.87	0.35	ดีมาก
1.2 การดำเนินเรื่อง						
1.2.1 ลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา	3	5	5	4.33	1.15	ดี
1.2.2 ความชัดเจนในการดำเนินเรื่อง	3	4	5	4.00	1.00	ดี
1.2.3 ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	3	4	4	3.67	0.58	ดี
เฉลี่ย				4.00	0.87	ดี
1.3 การใช้ภาษา						
1.3.1 ความถูกต้องของภาษาที่ใช้	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.3.2 ความเหมาะสมของภาษาที่ใช้กับวัยของผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.3.3 ความชัดเจนของภาษาที่ใช้สื่อความหมาย	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ย				4.67	0.50	ดีมาก
1.4 แบบทดสอบ						
1.4.1 ความชัดเจนของคำสั่งและคำถามของแบบทดสอบ	4	4	4	4.00	0.00	ดี
1.4.2 ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์	4	4	4	4.00	0.00	ดี
1.4.3 ชนิดแบบทดสอบที่เลือกใช้	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
1.4.4 ความเหมาะสมของคำถาม	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ย				4.33	0.49	ดี
ค่าเฉลี่ยรวมด้านที่ 1				4.51	0.63	ดีมาก
2. การประเมินคุณภาพด้านเทคนิคและวิธีการ						
2.1 ส่วนนำของบทเรียน						
2.1.1 ความครอบคลุมของการใช้ข้อมูลพื้นฐาน เช่น จุดประสงค์ที่ชี้แจง ของบทเรียน เมฆุหลัก	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก

รายการ	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ผลการ ประเมิน
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
2.1.2 ความใหม่และตรงประเด็นของการให้ข้อมูลพื้นฐาน	3	5	5	4.33	1.15	ดี
2.1.3 การเร้าความสนใจของผู้เรียน	3	5	4	4.00	1.00	ดี
เฉลี่ย				4.33	0.87	ดี
2.2 เนื้อหาของบทเรียน						
2.2.1 ความชัดเจนของโครงสร้างบทเรียน	3	5	5	4.33	1.15	ดี
2.2.2 ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์ ที่ต้องการนำเสนอ	3	5	5	4.33	1.15	ดี
2.2.3 ความสอดคล้องของเนื้อหากับการประยุกต์ใช้ ในการเรียนการสอน	3	5	5	4.33	1.15	ดี
2.2.4 ความสำคัญและทันสมัยของเนื้อหาบทเรียน	3	4	4	3.67	0.58	ดี
เฉลี่ย				4.17	0.94	ดี
2.3 โจทย์ปัญหาเป็นฐาน						
2.3.1 โจทย์ปัญหาสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.3.2 โจทย์ปัญหาครอบคลุมกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.3.3 โจทย์ปัญหามีความเหมาะสมกับผู้เรียน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.3.4 โจทย์ปัญหามีความชัดเจนและกำหนดปัญหา ได้เหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.3.5 โจทย์ปัญหาเน้นการคิดแก้ปัญหา	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ย				4.67	0.49	ดีมาก
2.4 ด้านการออกแบบตัวอักษรและสี						
2.4.1 การออกแบบส่วนประกอบบนหน้าจอภาพ	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.4.2 ความเหมาะสมของการใช้สีและขนาดของภาพ	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.4.3 ความเหมาะสมของการใช้สีและขนาดของตัวอักษร	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.4.4 การจัดวางตำแหน่งภาพในบทเรียนเหมาะสม	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.4.5 ความชัดเจนของภาพกราฟิกที่ใช้ประกอบบทเรียน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
เฉลี่ย				4.67	0.49	ดีมาก
2.5 ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย						
2.5.1 ความสอดคล้องของภาพกับเนื้อหา	3	5	5	4.33	1.15	ดี
2.5.2 ความชัดเจนของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	3	5	5	4.33	1.15	ดี
2.5.3 ขนาดของภาพที่ใช้ประกอบบทเรียน	3	5	5	4.33	1.15	ดี
เฉลี่ย				4.33	1.00	ดี
2.6 ด้านการจัดการบทเรียน						
2.6.1 การลงทะเบียนเรียน	3	5	5	4.33	1.15	ดี
2.6.2 เทคนิคการนำเสนอเนื้อหาให้แก่ผู้เรียนในแต่ละส่วน	3	5	5	4.33	1.15	ดี
2.6.3 การเรียงลำดับขั้นตอนในการเรียน	3	5	5	4.33	1.15	ดี

รายการ	ความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			\bar{X}	S.D.	ผลการ ประเมิน
	คนที่	คนที่	คนที่			
	1	2	3			
2.6.4 คำอธิบายในการปฏิบัติกิจกรรมบทเรียนชัดเจน	4	5	4	4.33	0.58	ดี
2.6.5 ความเหมาะสมของการจัดการบทเรียนโดยภาพรวม	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.6.6 การบริหารจัดการข้อมูลและผู้สอน	4	5	5	4.67	0.58	ดีมาก
2.6.7 ความน่าสนใจชวนให้ติดตามบทเรียน	3	5	4	4.00	1.00	ดี
เฉลี่ย				4.38	0.80	ดี
ค่าเฉลี่ยรวมด้านที่ 2				4.44	0.76	ดี
ค่าเฉลี่ยรวมทั้ง 2 ด้าน				4.47	0.71	ดี



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 9 ผลการประเมินคุณภาพของบทเรียนบนเว็บรายด้าน

รายการ	ผลการวิเคราะห์		
	\bar{X}	S.D.	ผลการประเมิน
1. ด้านเนื้อหา			
1.1 เนื้อหาวิชา	4.87	0.35	ดีมาก
1.2 การดำเนินเรื่อง	4.00	0.87	ดี
1.3 การใช้ภาษา	4.67	0.50	ดีมาก
1.4 แบบทดสอบ	4.33	0.49	ดี
เฉลี่ย	4.51	0.63	ดีมาก
2. ด้านเทคนิคและวิธีการ			
2.1 ส่วนนำของบทเรียน	4.33	0.87	ดี
2.2 เนื้อหาของบทเรียน	4.17	0.94	ดี
2.3 โจทย์ปัญหาเป็นฐาน	4.67	0.49	ดีมาก
2.4 ด้านการออกแบบตัวอักษรและสี	4.67	0.49	ดีมาก
2.5 ส่วนประกอบด้านมัลติมีเดีย	4.33	1.00	ดี
2.6 ด้านการจัดการบทเรียน	4.38	0.80	ดี
เฉลี่ย	4.44	0.76	ดี
เฉลี่ยรวม	4.47	0.71	ดี



ภาคผนวก จ

ผลคะแนนการทดสอบ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 10 คะแนนผลการทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา

นักเรียน คนที่	คะแนนผลการทดสอบ		นักเรียน คนที่	คะแนนผลการทดสอบ	
	ก่อนเรียน (20)	หลังเรียน (20)		ก่อนเรียน (20)	หลังเรียน (20)
1	8	15	18	11	14
2	11	15	19	10	16
3	9	13	20	9	16
4	10	15	21	7	16
5	8	15	22	7	16
6	11	18	23	8	14
7	10	15	24	11	15
8	10	17	25	12	16
9	8	11	26	13	15
10	7	16	27	7	16
11	12	15	28	9	15
12	10	16	29	11	17
13	10	15	30	10	14
14	8	16	31	14	18
15	7	15	32	10	16
16	10	15	33	8	13
17	9	16	34	12	13
ก่อนเรียน	คะแนนเฉลี่ย	9.62	หลังเรียน	คะแนนเฉลี่ย	15.24
	S.D.	1.83		S.D.	1.42

ตารางภาคผนวกที่ 11 ผลการเปรียบเทียบความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา
ก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวน (คน)	คะแนน เฉลี่ย	S.D.	t-test	P-value Sig. (2-tail)
ก่อนเรียน	34	9.62	1.83	15.79*	.000
หลังเรียน	34	15.24	1.42		

* มีระดับนัยสำคัญที่ .05



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 12 คะแนนผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักเรียน คนที่	คะแนนผลการทดสอบ		นักเรียน คนที่	คะแนนผลการทดสอบ	
	ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)		ก่อนเรียน (30)	หลังเรียน (30)
1	14	23	18	10	21
2	13	23	19	12	25
3	7	21	20	11	22
4	9	24	21	11	22
5	10	23	22	12	24
6	18	27	23	8	21
7	12	23	24	8	21
8	10	24	25	10	22
9	8	19	26	15	22
10	9	25	27	16	23
11	9	24	28	6	21
12	7	24	29	12	21
13	10	23	30	6	18
14	10	24	31	22	28
15	9	23	32	9	24
16	15	26	33	7	21
17	12	25	34	10	21
ก่อนเรียน	ค่าเฉลี่ย	10.79	หลังเรียน	ค่าเฉลี่ย	22.88
	S.D.	3.46		S.D.	2.10

ตารางภาคผนวกที่ 13 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน

การทดสอบ	จำนวน (คน)	คะแนนเฉลี่ย	S.D.	t-test	P-value Sig. (2-tail)
ก่อนเรียน	34	10.79	3.46	26.89*	.000
หลังเรียน	34	22.88	2.10		

* มีระดับนัยสำคัญที่ .05



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางภาคผนวกที่ 14 คะแนนร้อยละผลการทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักเรียน คนที่	คะแนนผลการทดสอบ หลังเรียน		นักเรียน คนที่	คะแนนผลการทดสอบ หลังเรียน	
	คิดแก้ปัญหา (ร้อยละ)	ผลสัมฤทธิ์ (ร้อยละ)		คิดแก้ปัญหา (ร้อยละ)	ผลสัมฤทธิ์ (ร้อยละ)
	1	75.00		76.67	18	70.00	70.00
2	75.00	76.67	19	80.00	83.33
3	65.00	70.00	20	80.00	73.33
4	75.00	80.00	21	80.00	73.33
5	75.00	76.67	22	80.00	80.00
6	90.00	90.00	23	70.00	70.00
7	75.00	76.67	24	75.00	70.00
8	85.00	80.00	25	80.00	73.33
9	55.00	63.33	26	75.00	73.33
10	80.00	83.33	27	80.00	76.67
11	75.00	80.00	28	75.00	70.00
12	80.00	80.00	29	85.00	70.00
13	75.00	76.67	30	70.00	60.00
14	80.00	80.00	31	90.00	93.33
15	75.00	76.67	32	80.00	80.00
16	75.00	86.67	33	65.00	70.00
17	80.00	83.33	34	65.00	70.00

ตารางภาคผนวกที่ 15 ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ความสัมพันธ์	ค่า r	P-value Sig. (2-tail)	ระดับความสัมพันธ์
ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	0.71**	.000	มีความสัมพันธ์กันสูง

** มีระดับนัยสำคัญที่ .01



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล นางสาวสุนนพิชญ์ พลศรี
วัน/เดือน/ปีเกิด วันที่ 26 กรกฎาคม พ.ศ. 2531
ภูมิลำเนา จังหวัดอุบลราชธานี
ที่อยู่ปัจจุบัน เลขที่ 1 ซ.ธรรมวิถี14 ถ.ธรรมวิถี ต.ในเมือง อ.เมืองอุบลราชธานี
จ.อุบลราชธานี 34000

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2549 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3, 6
โรงเรียนพินุลมั่งสาหาร จังหวัดอุบลราชธานี

พ.ศ. 2554 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์
สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

พ.ศ. 2558 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท ครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ทุนการศึกษาวิจัย ได้รับทุนจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
(สสวท.) ในโครงการส่งเสริมการผลิตครูที่มีความสามารถพิเศษ
ทางด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ (สกวค.)