

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
สารบัญภาพ	ฉ
สารบัญแผนภาพ	ช
สารบัญกราฟ	ซ
สารบัญตารางภาคผนวก	ณ
สารบัญภาพภาคผนวก	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
คำถามการวิจัย	5
วัตถุประสงค์การวิจัย	5
สมมติฐานการวิจัย	5
ขอบเขตการวิจัย	5
ข้อตกลงเบื้องต้นการวิจัย	6
นิยามศัพท์เฉพาะ	7
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	7
กรอบแนวคิดในการวิจัย	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
สมคุณเคมี	9
การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์	29
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	41

เรื่อง	หน้า
ความพึงพอใจในการเรียน	44
บริบทของ โรงเรียนแก้วเสด็จพิทยาคม	52
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	53
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	61
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	61
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	62
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ	62
การเก็บรวบรวมข้อมูล	65
การวิเคราะห์ข้อมูล	66
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	67
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	71
ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่องสมมูลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80	72
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนกิจกรรม การเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่องสมมูลเคมี สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	72
ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียน ออนไลน์ เรื่องสมมูลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5	73
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	75
สรุปผลการวิจัย	75
อภิปรายผลการวิจัย	75
ข้อเสนอแนะ	78
บรรณานุกรม	79

เรื่อง	หน้า
ภาคผนวก	85
ภาคผนวก ก รายนามและหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	86
ภาคผนวก ข คู่มือการใช้บทเรียนออนไลน์	89
ภาคผนวก ค เครื่องมือการวิจัย	105
ภาคผนวก ง การหาคุณภาพเครื่องมือการวิจัยโดยผู้เชี่ยวชาญ	114
ภาคผนวก จ การหาประสิทธิภาพเครื่องมือการวิจัย	120
ภาคผนวก ฉ ภาพประกอบการวิจัย	125
ประวัติผู้วิจัย	129



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปฏิกริยา อุณหภูมิ ค่า K และปริมาณสารผลิตภัณฑ์ .. 14
2	ความสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปฏิกริยา อุณหภูมิ และทิศทางของปฏิกริยา 19
3	จำนวนนักเรียนกับเครื่องคอมพิวเตอร์ของโรงเรียนในสหวิทยาเขตสมเด็จพระสังฆราช 61
4	รายละเอียดการใช้ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ 66
5	ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่องสมมูลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 72
6	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่องสมมูลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 72
7	ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่องสมมูลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 73
8	ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้หลังเรียนเมื่อเทียบกับเกณฑ์ระดับมาก (3.51) 74

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 การแพร่ของแก๊สในเนื้อเยื่อและถุงลมปอดขณะหายใจ	25
2 การรักษาภาวะสมดุลของแคลเซียมในเลือด	26
3 วัฏจักรคาร์บอนในธรรมชาติ	27
4 หินงอก หินย้อย	28



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่	หน้า
1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	8
2 ผลของการเพิ่มและลดอุณหภูมิในปฏิกิริยาคายความร้อน	21
3 ผลของการเพิ่มและลดอุณหภูมิในดูดความร้อน	21
4 ผลของการเพิ่มและลดความดันของปฏิกิริยาที่สารตั้งต้นมีจำนวน โมลรวม มากกว่าสารผลิตภัณฑ์	22
5 ผลของการเพิ่มและลดความดันของปฏิกิริยาที่สารตั้งต้นมีจำนวน โมลรวม น้อยกว่าสารผลิตภัณฑ์	22
6 การปรับตัวเข้าสู่ภาวะสมดุลใหม่ของปฏิกิริยาที่ถูกรบกวนโดยการ เพิ่มความเข้มข้นของสารตั้งต้น	23
7 การปรับตัวเข้าสู่ภาวะสมดุลใหม่ของปฏิกิริยาที่ถูกรบกวนโดยการ ลดความเข้มข้นของสารตั้งต้น	23

สารบัญกราฟ

กราฟที่	หน้า
1 อัตราการเกิดปฏิกิริยากับการดำเนินเข้าสู่ภาวะสมดุล	10
2 ณ ภาวะสมดุลปริมาณสารตั้งต้นน้อยกว่าสารผลิตภัณฑ์	11
3 ณ ภาวะสมดุลปริมาณสารตั้งต้นมากกว่าสารผลิตภัณฑ์	11
4 ณ ภาวะสมดุลปริมาณสารตั้งต้นเท่ากับสารผลิตภัณฑ์	11
5 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าคงที่สมดุลกับอุณหภูมิในปฏิกิริยาคายความร้อน	15
6 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าคงที่สมดุลกับอุณหภูมิในปฏิกิริยาดูดความร้อน	15



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญภาพภาคผนวก

ภาพภาคผนวกที่	หน้า
1 แสดงหน้าแรกของเว็บโดยรวม	92
2 แสดงเมนู คำชี้แจงเกี่ยวกับการเรียน	92
3 แสดงเมนูผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง	93
4 แสดงเมนูความรู้เดิมที่ควรรู้	93
5 แสดงเมนูต่าง ๆ ที่น่าสนใจ	94
6 แสดงเมนูสมัครสมาชิก	94
7 แสดงเมนูหน้าต่างสมาชิก	95
8 แสดงการยืนยันการลงทะเบียนเสร็จสมบูรณ์	95
9 แสดงการลงทะเบียนเกิดข้อผิดพลาด	95
10 แสดงเมนูของบทเรียนแต่ละบท	96
11 แสดงเนื้อหาของบทเรียน	96
12 แสดงกิจกรรมของบทเรียน	97
13 แสดงปุ่มดูเฉลย	97
14 แสดงปุ่มดูกลับ	98
15 แสดงเมนูและหน้าวิดีโอการทดลอง	98
16 แสดงเมนูและหน้าของใบงาน	99
17 แสดงเมนูและหน้าของใบงาน	99
18 แสดงเมนูและหน้าแบบทดสอบ	100
19 แสดงผลการทำแบบทดสอบ	101
20 แสดงเมนูกระทู้ถาม-ตอบ	102
21 แสดงหน้าหัวข้อกระทู้ที่ตั้ง	102
22 แสดงหน้าของการเพิ่มข้อความเพื่อตั้งกระทู้	103
23 แสดงข้อความเพื่อยืนยันว่าการตั้งกระทู้เสร็จสมบูรณ์	103
24 แสดงข้อความเพื่อยืนยันว่าการตั้งกระทู้เกิดข้อผิดพลาด	103
25 แสดงหัวข้อกระทู้เพื่อคลิกเข้าไปตอบ	104

ภาพภาคผนวกที่

หน้า

26	แสดงหัวข้อกระทู้ และช่องสำหรับตอบกระทู้	104
27	ทดลองใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับกลุ่มประชากร	126
28	ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์กับกลุ่มประชากร	126
29	นักเรียนกลุ่มตัวอย่างกำลังทำแบบทดสอบก่อนเรียน	127
30	นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเรียนกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์	127
31	นักเรียนทบทวนบทเรียนออนไลน์ในเวลาว่าง	128
32	นักเรียนกลุ่มตัวอย่างกำลังทำแบบทดสอบหลังเรียนและตอบแบบสอบถาม	128



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวกที่	หน้า
1 ผลการประเมินคุณภาพกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่องสมมูลเคมี โดยผู้เชี่ยวชาญ	115
2 ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังแยกตามระดับพฤติกรรม	116
3 สรุปรูปการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายชื่อตามระดับพฤติกรรม	116
4 ผลการประเมินคุณภาพด้านความตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมมูลเคมี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยผู้เชี่ยวชาญ. .	117
5 ผลการประเมินคุณภาพข้อคำถามของแบบสอบถามวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยบทเรียนออนไลน์ เรื่องสมมูลเคมี โดยผู้เชี่ยวชาญ	119
6 คะแนนแบบทดสอบย่อยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนแก้วเสด็จพิทยาคม	121
7 คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. ...	122
8 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	123