

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E
ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

นุชากร คำประดิษฐ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา

พฤษภาคม 2556

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยบูรพา

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณา
วิทยานิพนธ์ของ นุชากร คำประดิษฐ์ ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยบูรพาได้

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก
(ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม
(ดร.เสาวลักษณ์ โรมา)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุนทร บำเรอราช)

.....กรรมการ
(ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์)

.....กรรมการ
(ดร.เสาวลักษณ์ โรมา)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร ทองสอน)

คณะศึกษาศาสตร์อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยบูรพา

.....คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.มนตรี แย้มกสิกร)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. 2556

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความรู้จาก ดร.เชษฐ ศิริสวัสดิ์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ดร.เสาวลักษณ์ โธมา อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำแนวทางที่ถูกต้อง ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความละเอียดถี่ถ้วนและเอาใจใส่ด้วยดีเสมอมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุนทร บำเรอราช และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สพลณภัทร ทองสอน ที่กรุณาให้ความรู้ให้คำปรึกษา ตรวจสอบแก้ไขผลงาน พร้อมทั้งให้ข้อเสนอแนะทำให้งานวิจัยมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ดร.สมศิริ สิงห์หลพ ดร.กฤติดา นุกุลธรรม และอาจารย์มัจฉา กุนาคำ ผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบ รวมทั้งให้คำแนะนำแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยส่งผลทำให้งานวิจัยฉบับนี้มีความถูกต้องและมีคุณภาพ

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ คณะผู้บริหาร โรงเรียนระยองวิทยาคม พร้อมทั้งเพื่อนครู และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ในการหาคุณภาพของเครื่องมือวิจัย และการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสำเร็จ คุณแม่ทองหล่อ คชเดช คุณพ่อเตียง คุณแม่สังวาลย์ คำประดิษฐ์ และบุคคลในครอบครัวทุกคน รวมทั้งพี่ ๆ น้อง ๆ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตร และการสอนทุกคน ที่มีส่วนช่วยเหลือและให้กำลังใจเป็นอย่างดีตลอดมา รวมทั้งขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้คำแนะนำขั้นตอนต่างๆ ของการดำเนินการทำวิทยานิพนธ์เป็นอย่างดี

คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาคุณพ่าริบูรพาจารย์ ที่ได้อบรมสั่งสอนให้ความรู้ ความเมตตาแก่ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา จนสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จเรียบร้อยด้วยดี

นุชากร คำประดิษฐ์

53920541: สาขาวิชา: หลักสูตรและการสอน; กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน)

คำสำคัญ: กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์/รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E/ ทฤษฎีการเรียนรู้
โดยใช้สมองเป็นฐาน

นุชากร คำประดิษฐ์: การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย
ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (THE DEVELOPMENT OF SCIENCE LEARNING ACTIVITIES ON
SOLUTION BY 7E LEARNING CYCLE WITH BRAIN-BASE LEARNING FOR
MATTHAYOMSUKSA 1 STUDENTS) คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์: เชษฐ ศิริสวัสดิ์,
กศ.ด., เสาวลักษณ์ โธมา, กศ.ด. 289 หน้า. ปี พ.ศ. 2556.

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่องสารละลาย ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนโดยการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้
โดยใช้สมองเป็นฐาน และเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนกับจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75
ที่มีคะแนนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 1/2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2555 โรงเรียนระยองวิทยาคม จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มา
โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จากห้องเรียนทั้งหมดจำนวน 11 ห้อง ด้วยวิธี
จับสลาก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบท้ายกิจกรรม
การเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
และแบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การทดสอบค่าคะแนนที่ (t -test)
และสถิติค่าร้อยละ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย
ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีเกณฑ์ประสิทธิภาพ
เท่ากับ 78.88/ 75.10 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนได้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์
ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มคิดเป็นร้อยละ 70 ซึ่งมีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด กระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์หลังเรียนนักเรียนมีคะแนนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ
ทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนที่ได้คะแนนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน
สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็มคิดเป็นร้อยละ 76 จิตวิทยาศาสตร์นักเรียนที่ได้คะแนน
หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 ของคะแนนเต็ม คิดเป็นร้อยละ 82 มีค่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

53920541: MAJOR: CURRICULUM AND INSTRUCTION: M.Ed (CURRICULUM AND INSTRUCTION)

KEYWORDS: SCIENCE LEARNING ACTIVITIES/ 7E LEARNING CYCLE/ BRAIN-BASE LEARNING

NUCHAKORN KAMPRADIT: THE DEVELOPMENT OF SCIENCE LEARNING ACTIVITIES ON SOLUTION BY 7E LEARNING CYCLE WITH BRAIN-BASE LEARNING FOR MATTHAYOMSUKSA 1 STUDENTS. ADVISORY COMMITTEE: CHET SIRISAWAT, Ed.D., SAOWALAK ROMA, Ed.D.289 P. 2013.

The purpose of this research were 2 folds 1) to development of science learning activities on solution indicators of achievement were 75/75 and 2) To compare the achievement science processes and scientific mind of students before and after Science Learning Activities by 7E Learning Cycle with Brain-Base Learning and after study compared the established criteria. The sample of this study is M.1/2 students in second semester of academic year 2012 at Rayongwittayakom School. The population of this study is M.1 students in second semester of academic year 2012 at Rayongwittayakom School. The participants were cluster random sampling selected from 11 different classrooms. The tools were to lesson plans , quizzes in the learning sciences activities. the learning sciences achievement test, science processes testing and Observation form the scientific mind. The data were analyzed by using the t-test for dependent samples and percentage statistics.

The analyses of experimental data of science learning activities on solution by 7E Learning Cycle model integrated with Brain-Base Learning the performance criteria were 78.88/75.10. The achievement of students after science learning activities higher than before studying at the .01 and student achievement posttest scores higher than the 75 percent of the total 70 percent which is less than the average. The science processes and scientific mind of students after posttest score higher than 75 percent of the total 76 percent. The scientific mind of students after posttest score higher than 75 percent of the total 82 percent which is more than the average.

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ซ
สารบัญภาพ.....	ฅ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	4
สมมติฐานของงานวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากงานวิจัย.....	5
ขอบเขตของงานวิจัย.....	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.....	12
สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	15
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E.....	26
การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสมอง.....	37
ประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้.....	55
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	63
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	71
จิตวิทยาศาสตร์.....	80
3 วิธีดำเนินการศึกษาวิจัย.....	90
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	90
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	90
การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	92

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	117
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	118
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	119
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	124
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	125
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	125
5 สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	133
สรุปผลการวิจัย.....	134
อภิปรายผล.....	135
ข้อเสนอแนะ.....	139
บรรณานุกรม.....	140
ภาคผนวก.....	151
ภาคผนวก ก.....	152
ภาคผนวก ข.....	154
ภาคผนวก ค.....	160
ภาคผนวก ง.....	176
ภาคผนวก จ.....	201
ภาคผนวก ฉ.....	205
ภาคผนวก ช.....	224
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	289

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 วิเคราะห์มาตรฐาน/ตัวชี้วัด ว.3.2 สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้.....	23
2 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E.....	34
3 จำนวนแผนการจัดการเรียนรู้เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	38
4 การวิเคราะห์ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.2.....	94
5 ความเชื่อมโยงของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน.....	96
6 การกำหนดจำนวนข้อของแบบทดสอบท้ายกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ให้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้.....	104
7 การกำหนดจำนวนข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ครอบคลุม สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และพฤติกรรมที่ต้องการวัด.....	108
8 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design.....	117
9 ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ (E_1) จากการทำแบบทดสอบท้ายกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	126
10 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์การเรียนรู้ (E_2) จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียน เรื่องสารละลาย.....	126
11 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย.....	127
12 การเปรียบเทียบค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย.....	128
13 การเปรียบเทียบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัด กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย.....	128

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
14 การเปรียบเทียบค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย.....	129
15 การเปรียบเทียบจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย.....	130
16 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมจิตวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย.....	130
17 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนพฤติกรรมจิตวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย.....	131
18 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) องค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	163
19 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) องค์ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสารละลาย ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	167
20 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	173
21 สรุปผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) กระบวนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ ด้วยรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับทฤษฎีการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	175
22 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบท้ายกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์.....	177
23 สรุปค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบท้ายกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	180

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
24	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (<i>IOC</i>) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1..... 183
25	สรุปค่าดัชนีความสอดคล้อง (<i>IOC</i>) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1..... 187
26	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (<i>IOC</i>) ของแบบทดสอบวัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1..... 191
27	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (<i>IOC</i>) ของแบบทดสอบกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1..... 193
28	ค่าดัชนีความสอดคล้อง (<i>IOC</i>) ของแบบสังเกตพฤติกรรมด้านจิตวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1..... 195
29	แสดงการค่าความยากง่าย (<i>p</i>) และค่าอำนาจจำแนก (<i>r</i>) ของแบบทดสอบ ท้ายกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย..... 202
30	แสดงการค่าความยากง่าย (<i>p</i>) และค่าอำนาจจำแนก (<i>r</i>) ของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารละลาย..... 203
31	แสดงการค่าความยากง่าย (<i>p</i>) และค่าอำนาจจำแนก (<i>r</i>) ของแบบทดสอบ วัดกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย..... 204
32	การวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบท้ายกิจกรรมวิทยาศาสตร์ หลังการจัดกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1..... 206
33	การวิเคราะห์ค่าร้อยละของคะแนนและจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนแบบทดสอบ ท้ายกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องสารละลาย..... 209
34	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการจัด กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 และค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด..... 212
35	การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลัง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 และค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 218

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
36 ผลคะแนนพฤติกรรมด้านจิตวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.....	222
37 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยคะแนนด้านพฤติกรรมจิตวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และค่าร้อยละของจำนวนนักเรียนมีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด.....	225

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	กรอบแนวคิดของการวิจัย.....	7
2	การประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	24
3	วงจรการเรียนรู้ของ Karplus.....	30
4	วงจรการเรียนรู้ของ Martin และคณะ.....	31
5	วงจรการเรียนรู้แบบ 5E ของ BSCS.....	32
6	การขยายวงจรการเรียนรู้แบบ 5E เป็น 7E.....	33
7	ภาพตัดขวางของสมอง แสดงการทำงานของสมองส่วนในระบบลิมบิก.....	41
8	การทำงานของสมองส่วนบนซีกซ้ายและขวา บริเวณซีรีบรัม และคอร์เทกซ์.....	42
9	การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ค้นพบองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	75
10	การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ค้นพบองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	93
11	ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบทำกิจกรรมการเรียนรู้.....	103
12	ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน.....	107
13	ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบทดสอบวัดกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์.....	112
14	ขั้นตอนการสร้างและตรวจสอบคุณภาพแบบสังเกตพฤติกรรมด้าน จิตวิทยาศาสตร์.....	115