

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ



203318



ผลการเรียนรู้และระดับความเครียดของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน
EFFECT OF PROJECT-BASED LEARNING ON SCIENCE LEARNING
OUTCOME AND THE STRESS LEVEL

นางนันทรัตน์ แก้วโกกรพร

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2558



ผลการเรียนรู้และระดับความเครียดของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ
EFFECT OF PROJECT-BASED LEARNING ON SCIENCE LEARNING
OUTCOME AND THE STRESS LEVEL



นางนันทรัตน์ แก้วไกรสร

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2553

ผลการเรียนรู้และระดับความเครียดของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

นางนันทรัตน์ แก้วไกรษร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

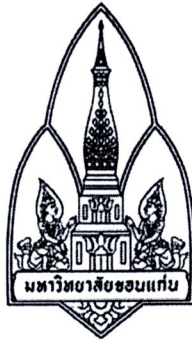
พ.ศ. 2553

**EFFECT OF PROJECT-BASED LEARNING ON SCIENCE LEARNING
OUTCOME AND THE STRESS LEVEL**

MRS. NANTARAT KAEWKAISORN

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION
IN SCIENCE EDUCATION
GRADUATE SCHOOL KHON KAEN UNIVERSITY**

2010



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
หลักสูตร
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

ชื่อวิทยานิพนธ์ : ผลการเรียนรู้และระดับความเครียดของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ : นางนันทรัตน์ แก้วไกรสร

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	รศ.ดร.สันติ วิจักขณาลัญญ์	ประธานกรรมการ
	รศ.ดร.ทัศนีย์ บุญเดิม	กรรมการ
	รศ.ฉวีวรรณ นาระกล	กรรมการ
	ผศ.ดร.จินตนาภรณ์ วัฒนธร	กรรมการ
	ผศ.ดร.สุภาพร มัชฌิมะปุระ	กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ :

..... อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. ทัศนีย์ บุญเดิม)

.....

.....

(รองศาสตราจารย์ ดร.ลำปาง แม่นมادتย์)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล สุวรรณน้อย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

นันทรัตน์ แก้วไกรสร. 2553. ผลการเรียนรู้และระดับความเครียดของนักเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ
โครงการ. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: รองศาสตราจารย์ ดร. ทศนีย์ บุญเดิม

บทคัดย่อ

203318

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลการเรียนรู้และระดับความเครียดของ
นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) ศึกษา
ความสัมพันธ์ระหว่างผลการเรียนรู้กับระดับความเครียด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 3
ปีการศึกษา 2552 จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 51 คน ได้จากการสุ่มห้องเรียน 2 ห้องเรียน จากประชากร 3
ห้องเรียน หลังจากนั้นสุ่มห้องเรียนเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม รูปแบบการวิจัยเป็น
รูปแบบการวิจัยเชิงทดลอง ที่มีกลุ่มควบคุม มีการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้ง
นี้ คือ 1) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 2) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) แบบวัดเจตคติต่อ
การเรียนวิทยาศาสตร์ 4) แบบประเมินและวิเคราะห์ความเครียดด้วยตนเองฉบับของกรมสุขภาพจิต 5) ชุดตรวจ
ฮอร์โมนคอร์ติซอลในน้ำลาย (Salivary Cortisol Assay) การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบน
มาตรฐาน (S.D.) การทดสอบค่าสถิติ (t - test) และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ของ Pearson ผลการวิจัยพบว่า

1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติมี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05 ส่วนเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ สูงกว่าเจตคติ
ต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติมี
ระดับความเครียดที่วัดได้จากคะแนนแบบประเมินและวิเคราะห์ความเครียดด้วยตนเองฉบับของกรมสุขภาพจิตของ
นักเรียน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ กับ
นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีระดับความเครียดที่วัดได้จากปริมาณฮอร์โมนคอร์ติซอลในน้ำลาย
ของนักเรียน แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยระดับความเครียดที่วัดได้จากปริมาณฮอร์โมน
คอร์ติซอลในน้ำลายของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงการ ต่ำกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้
แบบปกติ

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้
แบบโครงการกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ไม่มีความสัมพันธ์กับระดับความเครียด ส่วนทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์กับระดับความเครียดที่วัดได้จากปริมาณฮอร์โมนคอร์ติซอลในน้ำลาย มีความสัมพันธ์กันเชิงลบ
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Nantarat Kaewkaisorn. 2010. **Effect of Project-Based Learning on Science Learning outcome and the Stress level**. Master of Education Thesis in Science Education, Graduate School, Khon Kaen University.

Thesis Advisor : Assoc. Prof Dr. Tassanee Bunterm

ABSTRACT

203318

The purposes of this study were to 1) compared means of science learning outcomes and stress levels between students in two different contexts: Project Based Learning Approached (PBL) and Conventional Learning. The samples were consisted of two classes of 51 8th grade (n=51) students. Who comprised the total population of 8th grade students in Non-sa-ad Chumsaengvittaya School under the Udonthani Education Service Area 3 in Bandung District, Udonthani Province during the 2009 academic year. A pretest – posttest control group design was used in the experiment. The tools were consisted of 1) Science achievements test 2) Science process skill test 3) Attitudes toward Sciences scale 4) self-analysis stress inventory (Department of mental health version) 5) salivary cortisol assay. The collected data were analyzed by means of computing arithmetic mean, standard deviation, t – test and pearson's correlation. The findings revealed that:

1) Student's achievement and science process skill after learning by Project Based Learning Approached (PBL) and conventional learning were not different at .05 level of significance, but attitudes toward sciences were different at .05 level of significance. Student's attitudes toward sciences learning by Project Based Learning Approached (PBL) higher than learning by conventional learning.

2) Student's self-analysis stress inventory (Department of mental health version) score after learning by Project Based Learning Approached (PBL) and learning by conventional learning were not different at .05 level of significance, but student's salivary cortisol levels after learning by Project Based Learning approached (PBL) and learning by conventional learning were different at .05 level of significance. Student's salivary cortisol hormone levels learning by Project Based Learning Approached (PBL) lower than learning by conventional learning.

3) Correlations were computed to examine the relationship between Student's means of science process skill and saliva cortisol hormone level were negative correlation at .05 level significance but correlation between achievements and attitudes toward sciences and saliva cortisol hormone level after learning were not significance at .05 level.

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับทุนสนับสนุนและเผยแพร่ผลงานจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ขอขอบส่วนดีให้บุคลากรและคณาจารย์

กิตติกรรมประกาศ

การดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้เสร็จสมบูรณ์ได้เป็นอย่างดีเพราะได้รับความกรุณาจาก รศ.ดร.ทัศนีย์ บุญเดิม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำในทุกขั้นตอนของการทำวิทยานิพนธ์ ให้แนวคิดในการวางแผน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนแนวทางในการวิเคราะห์ข้อมูล สนับสนุนและเปิดโอกาสให้เผยแพร่ผลงานในระดับนานาชาติ ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.จินตนาภรณ์ วัฒนธร และ ผศ.ดร.สุภาพร มัชฌิมะประ ผู้ทรงคุณวุฒิจาก ภาควิชาสถิติวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้ให้คำปรึกษา ข้อคิด ข้อเสนอแนะ ตรวจสอบแก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการดำเนินงาน และขอขอบพระคุณ รศ.ดร.สันติ วิจักขณาลัญญ์ และ รศ.ฉวีวรรณ นาระคล ที่ได้กรุณาเป็นกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.วรรณจริย์ มั่งสิงห์ ผศ.วิมล สำราญวานิช ผศ.เลียง ชาดาธิคุณ อาจารย์สาขาพุทธ ศาสนาเมือง อาจารย์จิราภรณ์ ทัพซาย และอาจารย์ณัฐพงศ์ ฉลาดเข้ม ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบพระคุณอาจารย์วงศ์ณภา แก้วไกรสร ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ ผู้ช่วยวิจัยและผู้พิสูจน์อักษร ตรวจสอบข้อความ ตลอดจนให้กำลังใจเป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบพระคุณสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ให้ทุนสนับสนุนด้านการศึกษาแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณะครูอาจารย์ ตลอดจนนักเรียนโรงเรียนโนนสะอาดชุมแสงวิทยา อำเภอบ้านดุง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาอุดรธานี เขต 3 ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ที่อบรมสอนสั่ง แนะนำให้โอกาสทางการศึกษาพร้อมให้กำลังใจเป็นอย่างดี

นันทรัตน์ แก้วไกรสร

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
คำอุทิศ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
3. คำถามในการวิจัย	3
4. สมมติฐานการวิจัย	3
5. ขอบเขตของการวิจัย	4
6. ความหมายหรือนิยามศัพท์เฉพาะ	4
7. ประโยชน์ที่ได้รับ	6
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
1. แนวคิดเกี่ยวกับสมองและการเรียนรู้	8
2. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดเรียนรู้วิทยาศาสตร์	15
3. ความหมายและแนวคิดทฤษฎีเกี่ยวกับความเครียด	21
4. แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน	26
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	30
6. กรอบแนวคิดในการวิจัย	37
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	38
1. ระเบียบวิธีวิจัย	38
2. ประชากร	39
3. กลุ่มตัวอย่าง	39
4. ตัวแปรที่ศึกษา	39

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
5. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	39
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล	46
7. การวิเคราะห์ข้อมูล	47
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	49
1. ผลการวิจัย	51
2. อภิปรายผลการวิจัย	62
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ	66
1. สรุปผลการวิจัย	66
2. ข้อเสนอแนะ	70
บรรณานุกรม	72
ภาคผนวก	82
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	83
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	116
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย	151
ภาคผนวก ง รายนามผู้เชี่ยวชาญ	158
ประวัติผู้เขียน	

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1	ข้อมูลเบื้องต้นของกลุ่มตัวอย่าง 50
ตารางที่ 2	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าสถิติที (t-test) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (กลุ่มทดลอง) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม) 51
ตารางที่ 3	ค่าเฉลี่ยคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่เพิ่มขึ้น ($\bar{d}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าสถิติที (t-test) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (กลุ่มทดลอง) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม) 52
ตารางที่ 4	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าสถิติที (t-test) ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (กลุ่มทดลอง) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม) 53
ตารางที่ 5	ค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เพิ่มขึ้น ($\bar{d}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าสถิติที (t-test) หลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (กลุ่มทดลอง) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม) 54
ตารางที่ 6	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าสถิติที (t-test) ของเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (กลุ่มทดลอง) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม) 55
ตารางที่ 7	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าสถิติที (t-test) ของคะแนนจากแบบประเมินและวิเคราะห์ความเครียดด้วยตนเองฉบับของกรมสุขภาพจิต ของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (กลุ่มทดลอง) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม) 56

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 8	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าสถิติที (t-test) ของปริมาณฮอร์โมนคอร์ติซอลในน้ำลาย ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (กลุ่มทดลอง) กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (กลุ่มควบคุม)	57
ตารางที่ 9	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(r) ระหว่างผลการเรียนรู้กับระดับความเครียดของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (n=15)	59
ตารางที่ 10	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(r) ระหว่างผลการเรียนรู้กับระดับความเครียดของนักเรียน ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ (n=15)	60
ตารางที่ 11	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์(r)ระหว่างผลการเรียนรู้กับระดับความเครียดของนักเรียนทั้งหมด (n=30) ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้	61
ตารางที่ 12	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน	137
ตารางที่ 13	คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน	138
ตารางที่ 14	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	139
ตารางที่ 15	คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	141
ตารางที่ 16	คะแนนเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน	142

สารบัญตาราง (ต่อ)

		หน้า
ตารางที่ 17	คะแนนเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	144
ตารางที่ 18	คะแนนจากแบบวัดและวิเคราะห์ความเครียดด้วยตนเองฉบับของกรมสุขภาพจิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน	145
ตารางที่ 19	คะแนนจากแบบวัดและวิเคราะห์ความเครียดด้วยตนเองฉบับของกรมสุขภาพจิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	147
ตารางที่ 20	ปริมาณฮอร์โมนคอร์ติซอลในน้ำลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน	149
ตารางที่ 21	ปริมาณฮอร์โมนคอร์ติซอลในน้ำลาย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	150
ตารางที่ 22	แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	152
ตารางที่ 23	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยากง่าย (p) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	153
ตารางที่ 24	แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เรื่องแสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	154
ตารางที่ 25	แสดงผลการวิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนก (r) ค่าความยากง่าย (p) และค่าความเชื่อมั่น (α) ของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	155

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 26 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างแบบวัดเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	156

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงส่วนประกอบของสมองใหญ่ จำนวน 4 กลีบ	9
ภาพที่ 2 กระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล	13
ภาพที่ 3 แสดงการทำงานของแกนส่วนไฮโปทาลามัส-ต่อมใต้สมอง- ต่อมหมวกไต	26
ภาพที่ 4 กรอบแนวคิดในการวิจัย	37