

การพัฒนาคู่มือการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานเพื่อพัฒนามโนทัศน์สิ่งแวดล้อม
และความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียน



นายสถิตย์ เทียนวรรณ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิจัยการศึกษา ภาควิชา วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2548
ISBN 974-14-3800-1
ลิขสิทธิ์ของจฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

18 ต.ค. 2550

12253693C

DEVELOPMENT OF RESEARCH-BASED LEARNING MANUAL FOR DEVELOPING
STUDENTS' ENVIRONMENT CONCEPT AND PROBLEM
SOLVING ABILITY

Mr. Satid Thianwan

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Educational Research
Department of Educational Research and Psychology
Faculty of Education
Chulalongkorn University
Academic Year 2005
ISBN 974-14-3800-1

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การพัฒนาคู่มือการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานเพื่อพัฒนา
มโนทัศน์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหา
สิ่งแวดล้อมของนักเรียน

โดย

นายสถิตย์ เทียนวรรณ


สาขาวิชา

วิจัยการศึกษา

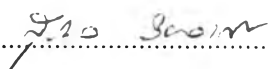
อาจารย์ที่ปรึกษา


ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมอร จังศิริพรปกรณ์

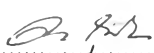
คณะกรรมการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท


.....คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวานิช)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมอร จังศิริพรปกรณ์)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ)

สถิติ เทียนวรรณ : การพัฒนาคู่มือการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานเพื่อพัฒนามโนทัศน์สิ่งแวดล้อม
และความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของนักเรียน (DEVELOPMENT OF RESEARCH-BASED
LEARNING MANUAL FOR DEVELOPING STUDENTS' ENVIRONMENT CONCEPT AND PROBLEM
SOLVING ABILITY) อ.ที่ปรึกษา: ผศ.ดร.เอมอร จังศิริพรพรรณ, 239 หน้า ISBN 974-14-3800-1

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ พัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
สิ่งแวดล้อม ศึกษา ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะของครูก่อนและหลังการใช้คู่มือ และเปรียบเทียบมโนทัศน์สิ่งแวดล้อม
และความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้คู่มือการ
จัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานและกลุ่มที่เรียนโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ การวิจัยแบ่งเป็น 4 ส่วนคือ ส่วนที่
หนึ่งเป็นการพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ส่วนที่สองเป็นการรายงาน
ผลการใช้คู่มือ ส่วนที่สามเป็นการเปรียบเทียบ ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะของครูก่อนและหลังการใช้คู่มือ และส่วนที่สี่
เป็นการเปรียบเทียบมโนทัศน์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมระหว่างกลุ่มที่เรียนโดยใช้คู่มือ
การจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และกลุ่มที่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
สิ่งแวดล้อมแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการ
วิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบมโนทัศน์
สิ่งแวดล้อมและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม แบบวัดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการใช้คู่มือการ
จัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม และแบบสังเกตการสอน มีความเที่ยงเท่ากับ 0.83,
0.93, 0.91 และ 0.73 ตามลำดับ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ การทดสอบค่าที (t-test)

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีการ
พัฒนา 4 ขั้นตอนดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 การสร้างคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
ประกอบด้วย 1) สภาพปัญหาและประเด็นการพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้ 2) วัตถุประสงค์ 3) องค์ประกอบของคู่มือการ
จัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม 4) เนื้อหาของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
สิ่งแวดล้อม 5) แนวทางการจัดการเรียนรู้และขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม
6) แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อการเกิดมโนทัศน์สิ่งแวดล้อม 7) แนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อเกิดความสามารถในการ
แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม ขั้นตอนที่ 2 การตรวจสอบคุณภาพของคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชา
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม ขั้นตอนที่ 3 การทดลองใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์
สิ่งแวดล้อม และขั้นตอนที่ 4 การปรับปรุงคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม

2. ผลการวิเคราะห์ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะของครูก่อนและหลังการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้
แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมพบว่า ครูผู้สอนมีความรู้ ความเข้าใจ และทักษะหลังการใช้คู่มือการ
จัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมอยู่ในเกณฑ์ระดับดี และคะแนนเฉลี่ยความรู้ ความ
เข้าใจ และทักษะของครูหลังการใช้คู่มือสูงกว่าก่อนการใช้คู่มือ

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐานในวิชา
วิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม มีมโนทัศน์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการ
จัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ภาควิชา.....วิจัยและจิตวิทยาการศึกษา.....ลายมือชื่อนิสิต.....⁶.....เทียนวรรณ
สาขาวิชา.....วิจัยการศึกษา.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ปีการศึกษา.....2548.....

468 42758 27: MAJOR EDUCATIONAL RESEARCH

KEYWORD: ENVIRONMENT CONCEPT / PROBLEM SOLVING ABILITY / RESEARCH BASED LEARNING

SATID THIANWAN: DEVELOPMENT OF RESEARCH-BASED LEARNING MANUAL FOR DEVELOPING STUDENTS' ENVIRONMENT CONCEPT AND PROBLEM SOLVING ABILITY.

THESIS ADVISOR: ASST.PROF.AIMORN JANGSIRIPORNPAKORN, Ph.D. 239 pp.

ISBN 974-14-3800-1

The purposes of this research were to develop learning management manual based on environmental science to study the comprehension and teacher's skill before and after implementation learning management manual, and to compare the concept and environmental problem solving of students in Grade 10 between the group studies which one performs the learning management manual as research based and the other one which performs the learning management manual as usual based. The research procedures were divided into three stages due to the research objectives. The first stage was to develop the learning management manual based on research in environmental science. The second stage was to compare the learning management manual. The third stage was to study the comprehension and skills of teacher before and after using the learning management manual. The final stage was to compare the concept and the ability to solve the environmental problems between the study group as research implemented and the other one without. The research tools were categorized into three parts. The first research tool was the operational tool that was the learning management manual based on environmental science. The second tool was the collection data tools that were the conceptual test, the solving environmental problem test, the comprehensive measurement and skill in implementation learning management plan test based on research in environmental science and the teaching observation test, and the reliability is 0.83, 0.93, 0.91 and 0.73 respectively. The third tool was the analytical tools that were arithmetic mean, percentage and t-test.

The results of the study were summarized as following:

1. There were three stages in development learning management manual based on environmental science. The first stage was to construct the learning management manual based on environmental science determined by the statement of problems and topics in development learning management manual, objectives, learning management manual based on environmental science component, content in learning management manual based on research, learning path management on existing concept in environmental science, criteria to consider the expertise. The second stage was to guarantee the quality of learning management based on environmental science research. The third stage was to experimentalize the learning management manual based on environmental science. The final stage was to revising manual.

2. The result of analytics in comprehension and teacher's skill after implementation learning management manual was that teacher was resourceful and comprehensive upon after implementing learning management manual was in the very good range. Furthermore, it was obviously found that the arithmetic means of comprehension and teacher's skill after implementation learning management manual was much more than before.

3. The student group who studies with the learning management manual based on environmental science significantly has more concepts and abilities to solve the environmental problem than the student group using the learning management manual as usual based at a significant level of .05

Department.....Educational Research and Psychology.....Student's signature *Satid Thianwan*
Field of study.....Educational Research.....Advisor's signature *Aimay*
Academic year.....2005.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความสะดวก กรุณาช่วยเหลืออย่างยิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เอมอร จังศิริพรปกรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ซึ่งได้ให้ข้อเสนอแนะและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สุวิมล ว่องวานิช ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ ที่เมตตาให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงวิทยานิพนธ์แก่ผู้วิจัยอย่างยิ่ง ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 6 ท่าน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ รองศาสตราจารย์ ประสงค์ จันทองจีน ผู้ช่วยศาสตราจารย์.กันย์ อ้นชันนาติ อาจารย์ดวงกมล เหมะรติ อาจารย์ประไพ พุ่งขจร และอาจารย์มุกดา วัดคำ ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้คำแนะนำและและตรวจแก้ไขเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร คณาจารย์และนักเรียนโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการดำเนินการวิจัย และขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่คณะครุศาสตร์ทุกท่านที่ได้กรุณาช่วยเหลืออำนวยความสะดวกให้กับผู้วิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์พิศิษฐ์พงศ์ ดีวัฒน์ อาจารย์ปิยวรรณ ศุภัส อาจารย์นพวรรณ คำอาษา และเพื่อนร่วมงานทุกท่านที่คอยช่วยเหลือให้คำแนะนำและเป็นกำลังใจตลอดการทำวิจัยครั้งนี้ และขอขอบพระคุณที่ เพื่อน และน้องสาขาวิจัยการศึกษาทุกคนที่คอยช่วยเหลือ แนะนำ และเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

เหนือสิ่งอื่นใด ขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยสนับสนุน เป็นกำลังใจ ดูแลลูกด้วยความรักความห่วงใยให้ความช่วยเหลือและแนะนำสิ่งที่ดีตลอดมา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
สมมติฐานที่ใช้ในการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	7
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	8
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
การจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน.....	10
ความหมายและความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน.....	10
หลักการและแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน.....	12
คู่มือการจัดการเรียนรู้.....	17
ความหมายของคู่มือ.....	17
องค์ประกอบของคู่มือ.....	17
มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์.....	20
ความหมายของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์.....	20
การสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์.....	22
การเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมกับการเกิดมโนทัศน์.....	24
วิธีการทดสอบและเกณฑ์การให้คะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์.....	25
การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	26
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	26
องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาของบุคคล.....	27
วิธีการและขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	28

การเรียนการสอนกับความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	33
งานการวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน.....	33
งานการวิจัยที่เกี่ยวกับการสร้างคู่มือการจัดการเรียนรู้.....	36
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	37
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	38
รูปแบบการวิจัย.....	38
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	39
การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐาน.....	40
การสร้างคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐาน.....	41
การตรวจสอบคุณภาพคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐาน.....	53
การทดลองใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐาน.....	54
การปรับปรุงคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐาน.....	56
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	56
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	65
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
ผลการพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน	
ในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.....	69
รายงานผลการทดลองใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐาน	
ในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.....	73
ผลการวิเคราะห์ ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะของครูก่อนและหลัง	
การใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.....	81
ผลการวิเคราะห์หมโนทัศน์สิ่งแวดล้อมและความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม.....	82
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	90
สรุปผลการวิจัย.....	94
อภิปรายผลการวิจัย.....	98
ข้อเสนอแนะ.....	101
รายการอ้างอิง.....	103
ภาคผนวก.....	109

ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ.....	110
ภาคผนวก ข คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐาน.....	112
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	191
ภาคผนวก ง คุณภาพของแบบทดสอบและแบบวัด.....	231
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	239

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

1	สรุปแนวคิดองค์ประกอบคู่มือการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.....	43
2	โครงสร้างเนื้อหาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.....	46
3	สรุปแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐาน.....	48
4	ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบการวิจัยเป็นฐาน.....	49
5	รายละเอียดแบบทดสอบในทัศนสิ่งแวดล้อม.....	57
6	รายละเอียดแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม.....	59
7	เกณฑ์ระดับคุณภาพของพฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.....	61
8	รายละเอียดแบบวัดความรู้ ความเข้าใจและทักษะการใช้คู่มือ การจัดการเรียนการสอนแบบใช้วิจัยเป็นฐาน.....	62
9	การเปรียบเทียบองค์ประกอบของคู่มือการจัดการเรียนรู้.....	72
10	การเปรียบเทียบพฤติกรรมการสอนของครูจากการทดลองใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้....	74
11	การเปรียบเทียบการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้คู่มือ.....	77
12	การปรับปรุงแก้ไขคู่มือการจัดการเรียนรู้.....	79
13	ค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการสอนตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน จากการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐาน ในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.....	81
14	การวิเคราะห์ความรู้ ความเข้าใจ และทักษะของครูก่อนและหลังการใช้คู่มือ การจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.....	82
	จำนวนและร้อยละของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	82
15	จำนวนและร้อยละของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	83
16	การวิเคราะห์ค่าสถิติเบื้องต้น.....	85
17	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนทัศนสิ่งแวดล้อมก่อนเรียน ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	86
18	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนทัศนสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียน ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	86

ตารางที่

19	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	87
20	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	88
21	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนในทัศนสิ่งแวดล้อมหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	88
22	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมหลังเรียนของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	89
23	ผลการตรวจสอบคุณภาพคู่มือการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.....	232
21	ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแบบทดสอบมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.....	233
22	ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม.....	234
23	ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแบบวัดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.....	235
24	ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแบบทดสอบมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.....	236
25	ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม.....	237
26	ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายชื่อของแบบวัดความรู้ ความเข้าใจ และทักษะการใช้คู่มือการจัดการเรียนรู้แบบใช้วิจัยเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.....	238

สารบัญภาพ

	หน้า
แผนภาพที่	
1 ระดับความเข้มข้นของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการวิจัย.....	16
2 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	37
3 รูปแบบการวิจัย.....	38
4 การพัฒนาคู่มือการจัดการเรียนการสอนแบบการวิจัยเป็นฐาน ในวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม.....	40