

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



208882



การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ที่เชื่อมโยงกับเนื้อหาวิชา
ชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้กรอบแนวคิด

ทฤษฎีการเรียนรู้ของ Underhill

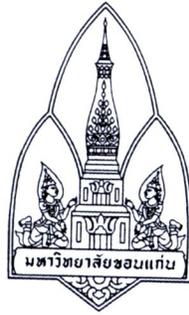
THE ENHANCEMENT OF GRADE 10 STUDENTS' ANALYTICAL
THINKING ABILITY AND LEARNING ACHIEVEMENT ON THE
SUBJECT OF HEREDITY BASED ON UNDERHILL APPROACH
TO CONSTRUCTIVIST TEACHING STRATEGIES

นางสาวเพ็ญทิวา คีร์กข

วิทยานิพนธ์นี้วิจัยอยู่ที่ภาควิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2553



การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา
เรื่อง พันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนตามแนวคิด
ทฤษฎีสรคานิยมของ Underhill

THE ENHANCEMENT OF GRADE 10 STUDENTS' ANALYTICAL
THINKING ABILITY AND LEARNING ACHIEVEMENT ON THE
SUBJECT OF HEREDITY BASED ON UNDERHILL APPROACH
TO CONSTRUCTIVIST TEACHING STRATEGIES



นางสาวเทียนทอง ดิรัक्षा

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2553

การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาชีววิทยา
เรื่อง พันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนตามแนวคิด
ทฤษฎีสรคานิยมของ Underhill

นางสาวเทียนทอง ตีรักษา

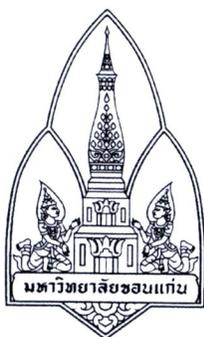
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
พ.ศ. 2553

**THE ENHANCEMENT OF GRADE 10 STUDENTS' ANALYTICAL
THINKING ABILITY AND LEARNING ACHIEVEMENT ON THE
SUBJECT OF HEREDITY BASED ON UNDERHILL APPROACH
TO CONSTRUCTIVIST TEACHING STRATEGIES**

MISS TIANTHONG DIRAKSA

**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: การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้
การสอนตามแนวคิดทฤษฎีสรคณิยมของ Underhill

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์: นางสาวเทียนทอง ดิรัक्षा

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร. วรณจรีย์ มั่งสิงห์ ประธานกรรมการ
รศ. ฉวีวรรณ นาระคด กรรมการ
ผศ.ดร. ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงษ์ กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์:

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพโรจน์ เต็มเตชาติพงษ์)

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร. ถ้ำปาง แม่นมาตย์)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล สุวรรณน้อย)
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

เทียนทอง ศิริรักษา. 2553. การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาชีววิทยา เรื่อง พันธุกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การสอนตาม
แนวคิดทฤษฎีสรรคินิยมของ Underhill. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผศ.ดร. ไพโรจน์ เต็มเตชาดิพงษ์

บทคัดย่อ

208882

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนวิชาชีววิทยา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีจำนวนนักเรียน ไม่น้อยกว่า
ร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียน
บ้านนาคูพัฒนา “กรป.กลางอุปลัมภ” อำเภอนาตู จังหวัดกาฬสินธุ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 39 คน ได้มาโดยการเลือกแบบ
เจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
ปฏิบัติ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 9 แผน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลการปฏิบัติ
ได้แก่ แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกประจำวันของครู แบบสัมภาษณ์นักเรียน
แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1,2 และ 3 3) เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประสิทธิผลการ
จัดการเรียนรู้ ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน เรื่องพันธุกรรม

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ แบ่งเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้บันทึกผล
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกประจำวัน
ของครู แบบสัมภาษณ์นักเรียน และแบบทดสอบย่อยท้ายวงจร เมื่อสิ้นสุดในแต่ละวงจรได้ทำการ
ทดสอบเพื่อประเมินพัฒนาการของนักเรียน แล้วนำข้อมูลจากการสะท้อนผลการปฏิบัติมาวิเคราะห์
ร่วมกับผู้ช่วยวิจัย เพื่อปรับปรุงแก้ไขการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการต่อไป

ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนตามแนวคิดทฤษฎีสรรคินิยมของ Underhill มี
คะแนนด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 31 คน จากจำนวน
นักเรียนทั้งหมด 39 คน คิดเป็นร้อยละ 79.49 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผ่านเกณฑ์
ร้อยละ 70 จำนวน 30 คน จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 39 คน คิดเป็นร้อยละ 76.92

Tianthong Diraksa. 2010. **The Enhancement of Grade 10 Students' Analytical Thinking Ability and Learning Achievement on the Subject of Heredity Based on Underhill Approach to Constructivist Teaching Strategies.** Master of Education Thesis in Science Education, Graduate School, Khon Kaen University.

Thesis Advisor: Asst. Prof. Dr. Phairoth Termtachatipongsa

ABSTRACT

208882

The purpose of the present study was to enhance grade 10 students' analytical thinking ability and learning achievement on the subject of heredity so that at least 70% of them make a learning achievement score of 70% of the full marks or better.

The target group used in the study, selected through a purposive sampling, consisted of 39 grade-10 students at Ban Na Khu Phatthana "Ko.Ro.Po. Klanguppatham" School, under the Office of Kalasin Educational Service Area 3, during the first semester of the 2009 academic year. Three categories of tools were used for the study, i.e. 1) the experimental tool which consisted of 9 lesson plans, 2) the reflection tool which consisted of a teacher's teaching behavior observation form, a teacher's diary, a student interview form, and end-of-spiral quizzes to be used at the end of each of spirals 1, 2 and 3, and 3) evaluation tool which consisted of an analytical thinking ability test and a learning achievement test on the subject of heredity.

The study followed an action research procedure consisting of 3 action spirals. The researcher obtained her data through a close observation of the learning activities using the teaching behavior observation form, the teacher's diary, the student interview form, and end-of-spiral quizzes. At the end of each action spiral the students were asked to do the quizzes in order to assess their progress. The collected data from the reflection tools of each spiral were then used to analyze for the purpose of adjusting the learning activities for the next action spirals.

Results of the study showed that 31 students or 79.49% of the group passed the prescribed passing criterion of 70% on analytical thinking ability, while 30 students or 76.92% of the group passed the prescribed passing criterion of 70% of the full marks or better.

งานวิทยานิพนธ์นี้ขอมอบส่วนดีให้บุพการีและคณาจารย์

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์เป็นอย่างดีได้ด้วยความช่วยเหลือ และการให้คำปรึกษา จากคณาจารย์หลายท่าน ได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เต็มเดชาดิพงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณจริย์ มั่งสิงห์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.วีวรรณ นาระคล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.โชคชัย ยืนยง ผู้วิจัย รู้สึกซาบซึ้งและประทับใจในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.คงศักดิ์ ธาตุทอง รองศาสตราจารย์วิมล สාරาณวานิช อาจารย์พันทอง เหลลาแหลม และอาจารย์พิรุณพรรณ เต็มวงษ์ ที่ให้ความอนุเคราะห์ เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุง เครื่องมือในการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณ อาจารย์เพ็ญศิริ อินทะ ที่ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ช่วยวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ นายเรืองศักดิ์ โพธิ์หล้า ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านนาคูพัฒนา “กรป.กลางอุปถัมภ์” ที่กรุณาอำนวยความสะดวกให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบพระคุณ นางบุญหนา บุญเรือง ผู้อำนวยการโรงเรียนกาญจนาภิเษกวิทยาลัย กาฬสินธุ์ ขอขอบพระคุณ อาจารย์ทันเสมอ เสนาลอย ที่คอยให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะ และให้กำลังใจผู้วิจัยมาโดยตลอด ขอขอบคุณอาจารย์ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทุกท่านที่คอยให้คำแนะนำในการทำวิจัย ขอขอบคุณ คุณณัฐติมา โทจันทร์ ซึ่งเป็นเพื่อนที่คอยช่วยเหลือผู้วิจัยในการทำวิทยานิพนธ์ และขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการวิจัยเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณอาจารย์ชาวต่างชาติ Mr. Reagan และ Mrs. Malilou จากประเทศฟิลิปปินส์ ที่ให้ความช่วยเหลือในด้านภาษา ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ให้ทุนสนับสนุนการศึกษาวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายผลอันจะเป็นประโยชน์ ความดีงามทั้งปวง ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาวิทยานิพนธ์นี้ ขอมอบแด่คุณพ่อบุญเรือง ศิริรักษา คุณพ่อเคน ศรีลำไพ และคุณแม่ตาล ศิริรักษา และหากมีข้อบกพร่องด้วยประการใด ๆ ผู้วิจัยขอน้อมรับไว้ด้วยความขอบคุณยิ่ง

เทียนทอง ศิริรักษา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
คำอุทิศ	ค
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
3. ขอบเขตของการวิจัย	4
4. นิยามศัพท์เฉพาะ	4
5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	9
1. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสอนชีววิทยาในระดับมัธยมศึกษา	10
2. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสรคินิยม	14
3. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการคิดวิเคราะห์	31
4. วรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	52
5. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ	54
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	62
7. กรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย	67
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	69
1. กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย	69
2. ตัวแปรที่ทำการวิจัย	69
3. รูปแบบในการวิจัย	69
4. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	72
5. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	72
6. การเก็บรวบรวมข้อมูล	84
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย	86

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
8. การวิเคราะห์ข้อมูล	87
บทที่ 4 ผลการวิจัยและอภิปรายผล	89
1. การดำเนินการก่อนการทดลอง	90
2. การดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 1	91
3. การดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 2	96
4. การดำเนินการในวงจรปฏิบัติการที่ 3	102
5. ผลการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	108
6. อภิปรายผล	108
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	113
1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	113
2. วิธีการดำเนินการวิจัย	113
3. สรุปผลการวิจัย	115
4. ข้อเสนอแนะ	117
บรรณานุกรม	119
ภาคผนวก	125
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญและหนังสือราชการ	127
ภาคผนวก ข	137
1. การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สำหรับสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
2. การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อพิจารณาความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
3. การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อพิจารณาความตรงตามเนื้อหาของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	
4. ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	
5. ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

	6. จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวงจรที่ 1	
	7. จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวงจรที่ 2	
	8. จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวงจรที่ 3	
	9. จำนวนนักเรียนผ่านเกณฑ์การทำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสอน	
ภาคผนวก ก	1. แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการจัดการเรียนรู้	159
	2. แบบบันทึกประจำวันของครู	
	3. แบบสัมภาษณ์นักเรียน	
	4. แบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1, 2 และ 3	
	5. แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	
	6. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	
ภาคผนวก ง	ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีสรรคานิยมของ Underhill	231
ภาคผนวก จ	ตัวอย่างภาพประกอบของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีสรรคานิยมของ Underhill	265
ประวัติผู้เขียน		269

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	รายละเอียดวงจรปฏิบัติการ แผนการจัดการเรียนรู้ และเวลาเรียน	73
ตารางที่ 2	จำนวนข้อสอบของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ จำแนกตาม พฤติกรรมด้านการคิด	78
ตารางที่ 3	การเก็บรวบรวมข้อมูลตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ	84
ตารางที่ 4	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรที่ 1	95
ตารางที่ 5	ปัญหาระหว่างการปฏิบัติการวิจัยวงจรที่ 1 และแนวทางแก้ไขปรับปรุง	96
ตารางที่ 6	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรที่ 2	101
ตารางที่ 7	ปัญหาระหว่างการปฏิบัติการวิจัยวงจรที่ 2 และแนวทางแก้ไขปรับปรุง	101
ตารางที่ 8	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทำแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรที่ 3	106
ตารางที่ 9	จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดของแบบวัดความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ท้ายวงจรที่ 1-3	107
ตารางที่ 10	จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนท้ายวงจรที่ 1-3	107
ตารางที่ 11	จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์แบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสอน	108
ตารางที่ 12	การวิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม สำหรับสร้างแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	139
ตารางที่ 13	การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อพิจารณาความตรงตามเนื้อหาของแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	145
ตารางที่ 14	การวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อพิจารณาความตรงตามเนื้อหาของแบบวัด ความสามารถในการคิดวิเคราะห์	147
ตารางที่ 15	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	149
ตารางที่ 16	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	150

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 17 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทำแบบวัดความสามารถในการ คิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวงจรที่ 1	151
ตารางที่ 18 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทำแบบวัดความสามารถในการ คิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวงจรที่ 2	153
ตารางที่ 19 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทำแบบวัดความสามารถในการ คิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวงจรที่ 3	155
ตารางที่ 20 จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การทำแบบวัดความสามารถในการ คิดวิเคราะห์และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังสอน	157

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 แสดงการสอนวิทยาศาสตร์ตามสมมติฐานข้อที่ 1	20
ภาพที่ 2 แสดงการสอนวิทยาศาสตร์ตามสมมติฐานข้อที่ 2	20
ภาพที่ 3 แสดงการสอนวิทยาศาสตร์ตามสมมติฐานข้อที่ 3	21
ภาพที่ 4 แสดงการสอนวิทยาศาสตร์ตามสมมติฐานข้อที่ 4	21
ภาพที่ 5 แสดงลักษณะความรู้ของผู้สอนวิทยาศาสตร์	22
ภาพที่ 6 แสดงความคิดเห็นทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังจากการสอนของผู้สอนแบบที่ 1	22
ภาพที่ 7 แสดงความคิดเห็นทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังจากการสอนของผู้สอนแบบที่ 2	22
ภาพที่ 8 แสดงความคิดเห็นทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังจากการสอนของผู้สอนแบบที่ 3	23
ภาพที่ 9 แสดงความคิดเห็นทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังจากการสอนของผู้สอนแบบที่ 4	23
ภาพที่ 10 แสดงความคิดเห็นทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังจากการสอนของผู้สอนแบบที่ 5	23
ภาพที่ 11 แสดงข้อตกลงเบื้องต้นของการเรียนรู้ตามแนวสตรคินิยม	27
ภาพที่ 12 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด	48
ภาพที่ 13 ขั้นตอนของการพัฒนาแบบวัดความสามารถทางการคิด	51
ภาพที่ 14 กรอบแสดงลักษณะการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Kemmis & Mc Taggart	57
ภาพที่ 15 กรอบแนวคิดในการดำเนินการวิจัย	67
ภาพที่ 16 ขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ	71
ภาพที่ 17 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีสตรคินิยมของ Underhill	74
ภาพที่ 18 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์	80
ภาพที่ 19 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	83