

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



203314



ผลการศึกษาเพื่อเปลี่ยนแปลงแนวคิด เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของหิ้งที่เรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาสportจังหวัดขอนแก่น  
THE OUTCOME OF TEACHING FOR CONCEPTUAL CHANGE ON  
THE CHANGING OF THE EARTH FOR GRADE 8 STUDENTS,  
KHON KAEN SPORTS SCHOOL

นางสาวปิ่นนงมา หริภักดิ์ประโคน

วิทยานิพนธ์เพื่อปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2552

๐๐๐๒๕๖๑๗๒

ห้องสมุดงานวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการวิจัยแห่งชาติ



203314



ผลการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น

THE OUTCOME OF TEACHING FOR CONCEPTUAL CHANGE ON  
THE CHANGING OF THE EARTH FOR GRADE 8 STUDENTS,  
KHON KAEN SPORTS SCHOOL



นางสาวปิ่นอูมา หริกประโคน

วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2552

ผลการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น

นางสาวปิ่นอุมา หริกประโคน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

พ.ศ. 2552

**THE OUTCOME OF TEACHING FOR CONCEPTUAL CHANGE ON  
THE CHANGING OF THE EARTH FOR GRADE 8 STUDENTS,  
KHON KAEN SPORTS SCHOOL**

**MISS PIN-UMA REEKPRAKHON**

**A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS  
FOR THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION  
IN CURRICULUM AND INSTRUCTION  
GRADUATE SCHOOL KHON KEAN UNIVERSITY**

**2009**



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น  
หลักสูตร  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ชื่อวิทยานิพนธ์: ผลการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์: นางสาวปิ่นอุมา หริกประโคน

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์	ดร. ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง	ประธานกรรมการ
	รศ. ฉวีวรรณ นาระคล	กรรมการ
	ผศ.ดร.วรรณจริย์ มั่งสิงห์	กรรมการ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์:

  
..... อาจารย์ที่ปรึกษา  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรรณจริย์ มั่งสิงห์)



.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร. ลำปาง แม่นมาตย์)  
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย



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

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น

ปิ่นอุม่า หริกประ โคน. 2552. ผลการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น. วิทยานิพนธ์ปริญญา  
ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: ผศ. ดร.วรรณจริย์ มั่งสิงห์

### บทคัดย่อ

203314

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบทดลองที่มีกลุ่มควบคุมที่ไม่เสมอภาค โดยมีการทดสอบ  
ก่อนและหลังการทดลอง (Nonequivalent Control Group Design) มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษา  
ความเข้าใจมโนติก่อนเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น ก่อนการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์การ  
สอนเพื่อเปลี่ยนมโนติกของ Hewson&Hewson (2003) (2) ศึกษาความเข้าใจมโนติกของนักเรียน  
ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง หลังจากการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอน  
เพื่อเปลี่ยนมโนติกของ Hewson&Hewson (2003) (3) เปรียบเทียบความเข้าใจมโนติวิทยาศาสตร์  
เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น  
ระหว่างการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนติกของ Hewson&Hewson (2003) กับการสอน  
ปกติ

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1  
ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น สังกัดสถาบันการพลศึกษา กระทรวงการ  
ท่องเที่ยวและกีฬา เครื่องมือที่ใช้ คือ (1) แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อเปลี่ยนมโนติกของนักเรียนโดย  
ใช้ยุทธศาสตร์การสอนของ Hewson & Hewson (2003) (2) แบบวัดความเข้าใจมโนติกทาง  
วิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.23-0.77 และมีค่าอำนาจ  
จำแนกอยู่ระหว่าง 0.22-0.73 ค่าความเชื่อมั่น 0.781 การวิเคราะห์ข้อมูลนำข้อมูลความเข้าใจมโนติก  
ของนักเรียน หาค่าร้อยละของระดับความเข้าใจและ เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน  
ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้ t-test และนำข้อมูลเชิงคุณภาพมาวิเคราะห์เชิงเนื้อหา  
สรุปและรายงานผลเป็นความเรียง

#### ผลการวิจัยพบว่า

1) ความเข้าใจมโนติก่อนเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการ  
เปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น ของกลุ่มทดลอง

203314

พบว่า ก่อนการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ นักเรียนมีระดับความเข้าใจมโนคติในมโนคติหลักเรื่อง 1) โครงสร้างของโลก 2) การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก 3) ดิน หิน แร่ 4) ทรัพยากรธรรมชาติและ การอนุรักษ์ 5) น้ำ ตั้งแต่ระดับไม่เข้าใจจนถึงความเข้าใจมโนคติในระดับที่สมบูรณ์ โดยความเข้าใจส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับ ความเข้าใจมโนคติที่มีบางส่วนถูกต้องและคลาดเคลื่อนบางส่วน และ ความเข้าใจในระดับที่คลาดเคลื่อน

2) ความเข้าใจมโนคติหลังเรียนของนักเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น หลังการสอนโดย ใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) พบว่า นักเรียนมีมโนคติ หลังเรียนที่เป็นลักษณะความเข้าใจมโนคติที่ถูกต้องมากขึ้น และมีความเข้าใจมโนคติที่คลาดเคลื่อน ลดลง โดยความเข้าใจส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับความเข้าใจมโนคติที่สมบูรณ์ และ ความเข้าใจที่ถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์

3) เมื่อเปรียบเทียบความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลงของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น ระหว่างการใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อ เปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) กับการสอนปกติ พบว่า ก่อนการสอนเพื่อเปลี่ยน มโนคติ กลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.41 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.38 กลุ่มทดลองมี คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 14.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.29 มีคะแนนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.05 หลังการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ คะแนนทดสอบหลังเรียนกลุ่มควบคุมมี คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 28.10 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.12 กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 60.06 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.52 มีคะแนนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงว่า ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) สามารถทำให้นักเรียน เข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์มากขึ้น

Pin-uma Reekprakhon. 2009. **The Outcome of Teaching for Conceptual Change on the Changing of the Earth for Grade 8 Students, Khon Kaen Sports School.** Master of Education Thesis is in Curriculum and Instruction, Graduate School, Khon Kaen University.

**Thesis Advisor:** Asst. Prof. Dr. Wancharee Mungsing

## ABSTRACT

203314

This research was an experimental research with Nonequivalent Control Group Design. The objectives of this research were: (1) to study students' preconceptions on "The Changing of the earth" of Grade 8, Khon Kaen Sports School, (2) to study conceptual understanding of Students on "The Changing of the earth" after teaching aimed at Conceptual change using teaching strategies of Hewson and Hewson (2003), and (3) to compare conceptual understanding on "The Changing of the earth" of Grade 8 Students, Khon Kaen Sports School between usage of teaching strategies aimed at Conceptual change using teaching strategies of Hewson and Hewson (2003) and conventional teaching.

The target group using in this study were Grade 8 students during the second semester of 2008 school year, Khon Kaen Sports School, under jurisdiction of The Institute of Physical Education, Ministry of Tourism and Sports. The instruments were: (1) Lesson Plans for Conceptual change using teaching strategies of Hewson and Hewson (2003) (2) A concept Test on "The Changing of the earth" with item difficulty between 0.23-0.73, reliability coefficient 0.781. Data were analyzed by calculated the Percentage of understanding, and compared scores before learning and after learning between control group and experimental group using the t-test. For qualitative data, content analysis was performed, concluded and reported in descriptive form.

### **The research findings found that:**

1) Before learning, the experimental group is understanding of five major concepts including :1) The world structure, 2) changing of globe layer, 3) soil, stone, mineral, 4) natural resource and conservation, and 5) water ranged from the level of No Understanding to Complete Understanding level. Most of understandings were in level "Partial Understanding with Specific Alternative Conception, and Alternative Conception level.

203314

2) After learning, the experimental group, had more correct conceptual understanding, and less Alternative Conception . Most of their understandings were in Complete Understanding level, and Partial Understanding level.

3) For comparison of Grade 8 students' Conceptual understanding on "The Changing of the earth", between usage of Conceptual change strategies of Hewson and Hewson (2003), and conventional teaching, revealed that before teaching, the control group's average score was 13.41, and Standard Deviation was 2.38. The experimental group's average score was 14.06, and Standard Deviation was 2.29. There was no significant difference in conceptual understanding at 0.05 level. After teaching, the control group's posttest average score was 28.10, and Standard Deviation was 7.12. The experimental group's posttest average score was 60.06, and Standard Deviation was 6.52. There were significant differences in their average score at 0.05 significant level. The research results including that Hewson and Hewson (2003), teaching strategies aimed at conceptual change could help students to have more accurate scientific concepts.

วิทยานิพนธ์นี้ขอมอบแด่บุพการี และคณาจารย์

## กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความเมตตากรุณาอย่างสูงยิ่งจากท่าน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรรณจริย์ มั่งสิงห์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งตลอดมา ตลอดจนให้กำลังใจ และสนับสนุนในการทำวิทยานิพนธ์อย่างต่อเนื่องจนบรรลุผล ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่าง สูงไว้ ณ ที่นี้ ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง ประธานกรรมการสอบ วิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ฉวีวรรณ นาระศล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ คำแนะนำ ให้คำปรึกษา รวมถึงข้อคิดเห็นต่างๆ ที่มีคุณค่าอย่างยิ่งต่อการทำวิทยานิพนธ์ และช่วย ตรวจสอบข้อบกพร่องต่างๆของวิทยานิพนธ์ให้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้นขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพโรจน์ เต็มเทศาพิงศ์ รองศาสตราจารย์วิมล สัราญวานิช อาจารย์ ดร.ปัฐมาภรณ์ พิมพ์ทอง อาจารย์บุญยสันต์ ศรีจันทร์ อาจารย์กฤษณา ภูสิทธิ์ ที่ได้ให้ความกรุณาเป็น ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบพระคุณ อาจารย์นิศยา ภูนนท์ ผู้ช่วยวิจัย ขอขอบพระคุณ คณาจารย์หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่นทุกท่านที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทความรู้ และประสบการณ์อันมีค่าอย่างยิ่งแก่ ศิษย์ ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ คณะครูและนักเรียน โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น ที่ให้ความ อนุเคราะห์ในการทำวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครู โรงเรียน บ้านโนน “นิคมศาสตร์ศึกษา” ที่ได้ให้คำปรึกษา ให้กำลังใจและอำนวยความสะดวกในการทำวิจัย ขอขอบพระคุณนักศึกษาปริญญาโท สาขาหลักสูตรและการสอน กลุ่มวิชาเฉพาะการสอน วิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้ให้คำปรึกษาและคอยให้กำลังใจในการ ทำวิทยานิพนธ์อยู่เสมอ

ท้ายที่สุดนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่และขอขอบคุณน้องสาวของผู้วิจัย ที่เป็น กำลังใจอันสำคัญยิ่งและให้ความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยในการทำวิจัยครั้งนี้ด้วยดีตลอดมา และหากมี ข้อบกพร่องประการใดผู้วิจัยขอน้อมรับไว้ด้วยความขอบคุณยิ่ง

ปิ่นอุมา หริกประโคน

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ค
คำอุทิศ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. คำถามการวิจัย	4
3. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	4
4. ขอบเขตของการวิจัย	5
5. คำจำกัดความและนิยามศัพท์เฉพาะ	5
6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 วรรณกรรมและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
1. มโนคติ	9
2. ทฤษฎีสรรมนินยม	19
3. มโนคติที่คลาดเคลื่อน	25
4. ทฤษฎีการเปลี่ยนมโนคติ	34
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	37
6. กรอบแนวคิดการวิจัย	49
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	50
1. กลุ่มเป้าหมาย	50
2. ตัวแปรที่ศึกษา	50
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยและการหาประสิทธิภาพเครื่องมือ	50
4. รูปแบบในการวิจัย	57
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล	57
6. การวิเคราะห์ข้อมูล	58

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	60
1. วิเคราะห์ความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกีฬาจังหวัดขอนแก่น ก่อนและ หลังการสอนโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003)	62
2. การเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจแนวคิดจากการสอน โดยใช้ยุทธศาสตร์ การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003) กับการสอนปกติ วิเคราะห์ค่าความแตกต่างโดยใช้ t-test	87
3. อภิปรายผล	88
บทที่ 5 สรุปผล และข้อเสนอแนะ	93
1. สรุปผลการวิจัย	95
2. ข้อเสนอแนะ	96
บรรณานุกรม	97
ภาคผนวก	101
ภาคผนวก ก ราชานามผู้เชี่ยวชาญ และผู้ช่วยวิจัย	102
ภาคผนวก ข หนังสือราชการ	104
ภาคผนวก ค ประสิทธิภาพของเครื่องมือ	111
ภาคผนวก ง ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	116
ภาคผนวก จ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	121
ประวัติผู้เขียน	166

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 แสดงระดับความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนก่อนการสอน โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ ของ Hewson & Hewson (2003)	62
ตารางที่ 2 แสดงระดับความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์เรื่องโลกและการเปลี่ยนแปลง ของนักเรียนหลังการสอน โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติ ของ Hewson & Hewson (2003)	74
ตารางที่ 3 แสดงร้อยละของระดับความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์แต่ละมโนคติหลัก ก่อนและหลังการสอนเพื่อเปลี่ยนมโนคติโดยใช้ยุทธศาสตร์การสอน เพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003)	83
ตารางที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์เรื่องโลก และการเปลี่ยนแปลงของนักเรียนก่อนการสอน โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอน เพื่อเปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003)	87
ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจในแนวคิดวิทยาศาสตร์เรื่องโลกและ การเปลี่ยนแปลงของนักเรียนหลังการสอน โดยใช้ยุทธศาสตร์การสอนเพื่อ เปลี่ยนมโนคติของ Hewson & Hewson (2003)	87

## สารบัญภาพ

	หน้า	
ภาพที่ 1	แผนภาพการเกิดมโนคติ	15
ภาพที่ 2	กรอบแนวคิดการวิจัย	49
ภาพที่ 3	ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้	52
ภาพที่ 4	ขั้นตอนการสร้างแบบวัดความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์	56
ภาพที่ 5	แผนภูมิแท่งแสดงร้อยละของความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ มโนคติหลักที่ 1 โครงสร้างของโลก	84
ภาพที่ 6	แผนภูมิแท่งแสดงร้อยละของความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ มโนคติหลักที่ 2 การเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก	85
ภาพที่ 7	แผนภูมิแท่งแสดงร้อยละของความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ มโนคติหลักที่ 3 ดิน หิน แร่	85
ภาพที่ 8	แผนภูมิแท่งแสดงร้อยละของความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ มโนคติหลักที่ 4 ทรัพยากรธรรมชาติและอนุรักษ์	86
ภาพที่ 9	แผนภูมิแท่งแสดงร้อยละของความเข้าใจมโนคติวิทยาศาสตร์ มโนคติหลักที่ 5 น้ำ	86