

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลาย ที่มีต่อความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขามแก่นนคร จังหวัดขอนแก่น

ชื่อและนามสกุล นางสาวรุ่งทิพย์ ศรีบุญมย์

วิชาเอก วิทยาศาสตร์ศึกษา


สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช


อาจารย์ที่ปรึกษา 1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป  
2. รองศาสตราจารย์ ดร.นवलจิตต์ เขาวงกิตพิงส์


วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2561

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระวรรณ เกษสิงห์)

  
..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป)

  
..... กรรมการ  
(รองศาสตราจารย์ ดร.นवलจิตต์ เขาวงกิตพิงส์)

  
..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.กัญญา รุ่งโรจน์วณิชย์)

**ชื่อวิทยานิพนธ์** ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารละลาย ที่มีต่อความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขามแก่นนคร จังหวัดขอนแก่น

**ผู้วิจัย** นางสาวรุ่งทิพวาท์ ศรีบุญมย์ **รหัสนักศึกษา** 2582000176 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา) **อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป (2) รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ **ปีการศึกษา** 2560

### บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (2) เปรียบเทียบความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย (3) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และ (4) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย

กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนขามแก่นนคร จังหวัดขอนแก่น ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 60 คน จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลาย แบบวัดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มีความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์สูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (4) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์สูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ** การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ มัธยมศึกษา

**Thesis title:** The Effects of Inquiry-based Learning and Explicit Nature of Science in the Topic of the Solution for Nature of Science Understanding and Analytical Thinking Abilities of Mathayom Suksa I Students at Khamkaen Nakorn School, Khonkaen Province

**Researcher:** Miss Rungtiwa Sriburom; **ID:** 2582000176;

**Degree:** Master of Education (Science Education);

**Thesis advisors:** (1) Dr. Jurarut Thammaprateep, Assistant Professor;

(2) Dr. Nuanjid Chaowakeratipong, Associate Professor; **Academic year:** 2017

### Abstract

The purposes of this research were (1) to compare nature of science understanding scores of Mathayom Suksa I students before and after learning under the inquiry-based learning management indicating explicit nature of science; (2) to compare the post-learning nature of science understanding scores of the students who learned under the inquiry-based learning management indicating explicit nature of science with the post-learning counterpart scores of the students who learned under the implicit learning management; (3) to compare analytical thinking ability scores of Mathayom Suksa I students before and after learning under the inquiry-based learning management indicating explicit nature of science; and (4) to compare the post-learning analytical thinking ability scores of the students who learned under the inquiry-based learning management indicating explicit nature of science with the post-learning counterpart scores of the students who learned under the implicit learning management.

The research sample consisted of 60 Mathayom Suksa I students in two intact classrooms of Khamkaen Nakhon School in Khon Kaen province during the second semester of the 2017 academic year, obtained by cluster random sampling. The research instruments consisted of learning management plans for the inquiry-based learning management indicating explicit nature of science in the topic of Solutions, a test of nature of science understanding, and a test of analytical thinking ability. Statistics employed for data analysis were the percentage, mean, standard deviation, and t-test.

Research findings showed that (1) the post-learning nature of science understanding scores of students who learned under the inquiry-based learning management indicating explicit nature of science were significantly higher than their pre-learning counterpart scores at the .05 level of statistical significance; (2) the post-learning nature of science understanding scores of students who learned under the inquiry-based learning management indicating explicit nature of science were significantly higher than the post-learning counterpart scores of students who learned under the implicit learning management at the .05 level of statistical significance; (3) the post-learning analytical thinking scores of students who learned under the inquiry-based learning management indicating explicit nature of science were significantly higher than their pre-learning counterpart scores at the .05 level of statistical significance; and (4) the post-learning analytical thinking scores of students who learned under the inquiry-based learning management indicating explicit nature of science were significantly higher than the post-learning counterpart scores of students who learned under the implicit learning management at the .05 level of statistical significance.

**Keywords:** Inquiry-Based Learning Management, Implicit Learning Management, Nature of Science, Analytical Thinking, Mathayom Suksa

## กิตติกรรมประกาศ

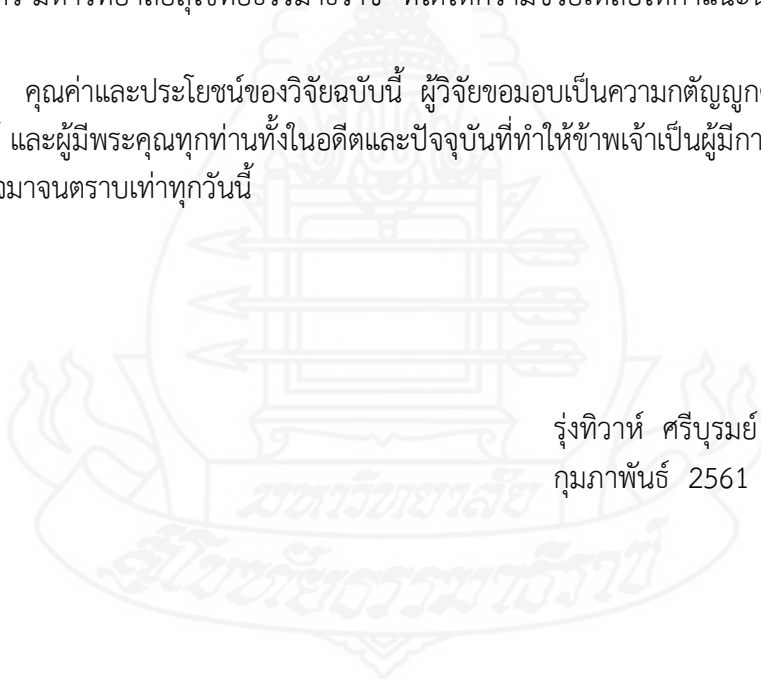
การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความช่วยเหลือเป็นอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และรองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงศ์ศิริพงศ์ อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการวิจัย ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่อง ในการดำเนินงานด้านต่างๆ ทั้งยังคอยเอาใจใส่คอยติดตามความก้าวหน้าของผู้วิจัยตลอดมา ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งจึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

อาจารย์ณัฐชญา ชัชวาล อาจารย์มะลิวรรณ วิเชษฐพงษ์ และอาจารย์ สัจวา อติรัตนวงษ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย รวมทั้งให้คำแนะนำแก้ไข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น นอกจากนี้ยังได้รับความอนุเคราะห์จากผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครู และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนขามแก่นนคร จังหวัดขอนแก่น ที่ได้ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่ง ในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการทดลองใช้เครื่องมือการวิจัย

ขอขอบคุณเพื่อนนิสิตปริญญาโทในปีการศึกษา 2558 วิชาเอกวิทยาศาสตร์ สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ที่ได้ให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำและให้กำลังใจแก่ ผู้วิจัยเสมอ

คุณค่าและประโยชน์ของวิจัยฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นความกตัญญูตเวทิตาแต่บุพการี บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบันที่ทำให้ข้าพเจ้าเป็นผู้มีการศึกษาและประสบความสำเร็จมาจนตราบเท่าทุกวันนี้

รุ่งทิวาท் ศรีบุรมย์  
กุมภาพันธ์ 2561



## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	4
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	5
ขอบเขตการวิจัย .....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	7
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	8
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ .....	9
การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ .....	15
ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ .....	19
การคิดวิเคราะห์ .....	27
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	36
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	42
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	42
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	42
รูปแบบการวิจัย .....	74
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	74
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	75
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	78
ตอนที่ 1 ผลเปรียบเทียบความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ .....	79
ตอนที่ 2 ผลเปรียบเทียบความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับ การจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย .....	80

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ .....	95
ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับ การจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย .....	96
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	98
สรุปการวิจัย .....	98
อภิปรายผล .....	100
ข้อเสนอแนะ .....	105
บรรณานุกรม .....	107
ภาคผนวก .....	114
ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย สำเนาหนังสือขอความขอรเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัย .....	115
ข ประสิทธิภาพของเครื่องมือวิจัย .....	120
ค ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย .....	125
ง ตัวอย่างแบบบันทึกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ตัวอย่างแบบบันทึกอนุทินของนักเรียน .....	140
จ ตัวอย่างแบบวัดความเข้าใจธรรมชาติวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ .....	143
ฉ กรอบความคิดธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ .....	167
ประวัติผู้วิจัย .....	172

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 เครื่องมือประเมินความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ .....	23
ตารางที่ 2.2 เครื่องมือวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ .....	33
ตารางที่ 2.3 ระดับคะแนนของงานเขียน .....	35
ตารางที่ 2.4 เกณฑ์ในการให้คะแนนแบบข้อเขียน .....	36
ตารางที่ 3.1 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้และการวิเคราะห์เนื้อหา เรื่อง สารละลาย กับประเด็นธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ .....	46
ตารางที่ 3.2 แสดงบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และ การบ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ .....	48
ตารางที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุประสงค์การจัดการเรียนรู้กับการวัดประเมินผล ...	51
ตารางที่ 3.4 ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติ ของวิทยาศาสตร์กับแผนการจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย เรื่อง องค์ประกอบ ของสารละลาย .....	54
ตารางที่ 3.5 แสดงการวิเคราะห์แบบวัดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 .....	60
ตารางที่ 3.6 แนวทางการพิจารณาคำตอบเพื่อจัดกลุ่มความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ...	64
ตารางที่ 3.7 กรอบแนวคิดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ .....	71
ตารางที่ 3.8 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ .....	73
ตารางที่ 4.1 ผลเปรียบเทียบความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยการทดสอบค่าที (Paired Samples t-test) .....	79
ตารางที่ 4.2 ผลเปรียบเทียบความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับ การจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย (Independent samples t-test) .....	80
ตารางที่ 4.3 จำนวนคำร้อยละของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ การสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ .....	83
ตารางที่ 4.4 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ โดยการทดสอบค่าที (Paired Samples t-test) .....	95

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.5 ผลเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย (Independent samples t-test) .....	96





สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	5
ภาพที่ 4.1 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบรายด้านความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้ แบบเป็นนัย .....	81
ภาพที่ 4.2 แผนภูมิแท่งแสดงความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติ ของวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย ประเด็นโลกคือสิ่งที่สามารถ ทำความเข้าใจได้ .....	88
ภาพที่ 4.3 แผนภูมิแท่งแสดงความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติ ของวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย ประเด็นแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ สามารถเปลี่ยนแปลงได้ และความรู้ทางวิทยาศาสตร์มีความคงทน .....	89
ภาพที่ 4.4 แผนภูมิแท่งแสดงความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติ ของวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย ประเด็นวิทยาศาสตร์ ต้องการหลักฐาน .....	90
ภาพที่ 4.5 แผนภูมิแท่งแสดงความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติ ของวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย ประเด็นวิทยาศาสตร์ มีการผสมผสานระหว่างตรรกศาสตร์และจินตนาการ และวิทยาศาสตร์ ให้คำอธิบายและการทำนาย .....	91
ภาพที่ 4.6 แผนภูมิแท่งแสดงความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติ ของวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย ประเด็นนักวิทยาศาสตร์ พยายามที่จะระบุและหลีกเลี่ยงความลำเอียง .....	92
ภาพที่ 4.7 แผนภูมิแท่งแสดงความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติ ของวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย ประเด็นวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมทางสังคมที่ซับซ้อน .....	93

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.8 แผนภูมิแท่งแสดงความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติ ของวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้แบบเป็นนัย ประเด็นวิทยาศาสตร์ มีหลักการทางจริยธรรมที่ยอมรับกันโดยทั่วไป .....	94
ภาพที่ 4.9 แผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบรายด้านความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ที่บ่งชี้ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้ แบบเป็นนัย .....	97

