

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการที่มีต่อ
มโนทัศน์และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
จังหวัดนครศรีธรรมราช



นางสาวสิรินทรทิพย์ ดวงประทุม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2549
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF USING THE PROCEDURAL ANALOGY THEORY IN ORGANIZING
MATHEMATICS ACTIVITIES ON MATHEMATICAL CONCEPTS AND REASONING
ABILITY OF SEVENTH GRADE STUDENTS IN NAKHONSITHAMMARAT

Miss Sirintip Dungpratum

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Mathematics Education
Department of Curriculum, Instruction and Educational Technology

Faculty of Education

Chulalongkorn University

Academic Year 2006

Copyright of Chulalongkorn University

491411

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการ
เปรียบเทียบกระบวนการที่มีต่อเมโนทัศน์และความสามารถในการ
การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
จังหวัดนครศรีธรรมราช

โดย

นางสาวสิรินทร์ทิพย์ ดวงประทุม

สาขาวิชา

การศึกษาคณิตศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

.....คณบดีคณะครุศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร. พุทธิ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร. สุวิธนา เอี่ยมอรพรรณ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร. อัมพร ม้าคนอง)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร. พรวุฒิ คล้ำยมงคล)

สิรินทร์ทิพย์ ดวงประทุม: ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการที่มีต่อมโนทัศน์
และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดนครศรีธรรมราช
(EFFECTS OF USING THE PROCEDURAL ANALOGY THEORY IN ORGANIZING MATHEMATICS ACTIVITIES ON
MATHEMATICAL CONCEPTS AND REASONING ABILITY OF SEVENTH GRADE STUDENTS IN NAKHONSITHAMMARAT)
อ.ที่ปรึกษา: รศ. ดร.อัมพร มาคอง, 198 หน้า.

การวิจัยมีวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ศึกษาในทัศนคติทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการ
2. เปรียบเทียบมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการกับกลุ่มปกติ
3. ศึกษาความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการ
4. เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการ
5. เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการกับกลุ่มปกติ

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษานครศรีธรรมราช เขต 1 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนโยธินบำรุง จำนวน 89 คน เป็นนักเรียนกลุ่มทดลองจำนวน 46 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 43 คน โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการและนักเรียนกลุ่มควบคุมได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลคือ แบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยนำมาหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่ามัชฌิมเลขคณิตร้อยละ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดโดยกรมวิชาการ คือสูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนสอบทั้งฉบับ
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการมีมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ขั้นต่ำที่กำหนดโดยกรมวิชาการ คือสูงกว่าร้อยละ 50 ของคะแนนสอบทั้งฉบับ
4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
5. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ไม่สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์แบบปกติ ที่ระดับนัยสำคัญ .05

ภาควิชา... หลักสูตร การสอนและเทคโนโลยีการศึกษา.....ลายมือชื่อนิสิต.....
 สาขาวิชา... การศึกษาคณิตศาสตร์.....ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
 ปีการศึกษา. 2549.....

4883772327: MAJOR MATHEMATICS EDUCATION

KEY WORD: THE PROCEDURAL ANALOGY THEORY / MATHEMATICAL CONCEPTS / REASONING ABILITY

SIRINTIP DUANGPRATUM: EFFECTS OF USING THE PROCEDURAL ANALOGY THEORY IN ORGANIZING MATHEMATICS ACTIVITIES ON MATHEMATICAL CONCEPTS AND REASONING ABILITY OF SEVENTH GRADE STUDENTS IN NAKHONSITHAMMARAT. THESIS ADVISOR: ASSOC.PROF. AUMPORN MAKANONG, Ph. D., 198 pp.

The purposes of this research were: 1. to study mathematical concepts of seventh grade students being taught by organizing mathematics learning activities using the procedural analogy theory ; 2. to compare mathematical concepts of seventh grade students between groups being taught by organizing mathematics learning activities using the procedural analogy theory and by organizing mathematics learning activities using conventional approach; 3. to study mathematics reasoning abilities of seventh grade students being taught by organizing mathematics learning activities using the procedural analogy theory ; 4. to compare mathematics reasoning abilities of seventh grade students before and after being taught by organizing mathematics learning activities using the procedural analogy theory; and 5. to compare mathematics reasoning abilities of seventh grade students between groups being taught by organizing mathematics learning activities using the procedural analogy theory and by organizing mathematics learning activities using conventional approach;

The population of this research were seventh grade students in Nakhonsithammarat Education service area office 1, Office of The Basic Education Commission, Ministry of Education. The subjects were seventh grade students in academic year 2006 in Yotinburnruang School. They were divided into two groups, one experimental group with 46 students and one controlled group with 43 students . Students in experimental group were taught by organizing mathematics learning activities using the procedural analogy theory and those in controlled group were taught by organizing mathematics learning activities using conventional approach . The research instruments were the mathematical concept test and the mathematics reasoning ability test. The data were analyzed by means of arithmetic mean, mean of percentage, standard deviation, and t- test.

The results of the study revealed that :

- 1. Mathematical concepts of seventh grade students being taught by organizing mathematics learning activities using the procedural analogy theory were higher than minimum criteria of 50 percent.
- 2. Mathematical concepts of seventh grade students being taught by organizing mathematics learning activities using the procedural analogy theory were higher than those of students being taught by organizing mathematics learning activities using conventional approach at .05 level of significance.
- 3. Mathematics reasoning abilities of seventh grade students being taught by organizing mathematics learning activities using the procedural analogy theory were higher than minimum criteria of 50 percent.
- 4. Mathematics reasoning abilities of seventh grade students after being taught by organizing mathematics learning activities using the procedural analogy theory were higher than those of students before being taught at .05 level of significance.
- 5. Mathematics reasoning abilities of seventh grade students being taught by organizing mathematics learning activities using the procedural analogy theory were not higher than those of students being taught by organizing mathematics learning activities using conventional approach at .05 level of significance.

Department.....Curriculum, Instruction and Education Technology..... Student' signature.....*Sirintip*
 Field of study.....Mathematics Education.....Advisor's signature.....*Aumporn Makanong*
 Academic year 2006.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ลุล่วงได้ด้วยความสำเร็จและความเมตตาและกรุณาอย่างสูง จาก รองศาสตราจารย์ ดร.อัมพร ม้าคนอง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการให้คำปรึกษา คำแนะนำที่มีคุณค่ายิ่ง โดยเฉพาะการตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี จนงานวิจัยฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้เป็นอย่างสูง

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สุวัฒนา เขี่ยมอรรถพรณ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร. ยุรวัดณ์ คล้ายมงคล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำและข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ต่องานวิจัยฉบับนี้ ทำให้งานวิจัยฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้เสียสละเวลาให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำในการแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย จนเป็นเครื่องมือที่สมบูรณ์ ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณะครู นักเรียนโรงเรียนโยธินบำรุง โรงเรียนช่างกลกลางประชานุกูล โรงเรียนจวางชรัทธาภิเชษก และโรงเรียนสาธิตเทศบาลวัดเพชรจริก ที่ได้ให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลอย่างดียิ่ง และเนื่องจากผู้วิจัยได้รับทุนสนับสนุนวิทยานิพนธ์และกลุ่มวิทยานิพนธ์ ประจำปีภาคปลาย ปีการศึกษา 2549 จากบัณฑิตวิทยาลัย จึงขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อเสนอและคุณแม่มะลิ ดวงประทุม รวมทั้ง คุณลุงสมุทร ดวงประทุม พี่ชายและพี่สะใภ้ ที่สนับสนุนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยอยู่ตลอดเวลา ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการสุเมศ หิรัญคช ผู้ช่วยผู้อำนวยการประเสริฐศักดิ์ สมจิต คณะครู โรงเรียนเทศบาลวัดศาลาลำมีชัย ที่ให้โอกาสในการลาศึกษาต่อในครั้งนี้เป็นอย่างดี ขอขอบคุณ พี่วิมลรัตน์ ศรีสุข ที่คอยช่วยให้คำแนะนำในการทำวิทยานิพนธ์ ขอขอบคุณพี่เสาวนีย์ พี่ภาณุมาศ พี่นาราวรรณ นุจรี น้องสมพรเทพ น้องปิ่นอนงค์ คุณจรรยา คุณสุภาลักษณ์ คุณทุติยา คุณสุธิดา คุณสายสุณีย์ คุณปราณี คุณศศิวรรณ ที่คอยให้กำลังใจในการทำงาน และช่วยเหลือผู้วิจัยให้ทำงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี และที่สำคัญผู้วิจัยขอขอบคุณเพื่อน ๆ ร่วมรุ่น สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์ ทุกท่านที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำวิจัยในครั้งนี้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภาพ.....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	6
3. สมมติฐานของการวิจัย.....	6
4. ขอบเขตของการวิจัย.....	7
5. คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	8
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
1. ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการ.....	11
1.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการ.....	11
1.2 ความเป็นมาของทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการ.....	15
1.3 ลักษณะของทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการ.....	18
1.4 ประโยชน์ของการใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการในการจัดการเรียนรู้.....	18
2. มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์.....	20
2.1 ความหมายของมโนทัศน์.....	20
2.2 ความสำคัญของมโนทัศน์.....	22
2.3 ประเภทของมโนทัศน์.....	24
2.4 ความหมายของมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์.....	28
2.5 การเรียนรู้มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์.....	30
2.6 การสอนเพื่อให้เกิดการพัฒนา มโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์.....	32
2.7 การวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์.....	35

3. การให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	36
3.1 ความหมายของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	36
3.2 ประเภทของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	40
3.3 ลักษณะของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	43
3.4 แนวทางการพัฒนาการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์.....	44
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	47
4.1 งานวิจัยต่างประเทศ.....	47
4.2 งานวิจัยในประเทศ.....	50
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	53
1. การศึกษาค้นคว้า.....	53
2. การออกแบบการวิจัย.....	53
3. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	54
4. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	55
5. การดำเนินการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	69
6. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	70
7. สถิติที่ใช้ในการวิจัย	72
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	72
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	78
1. สรุปผลการวิจัย.....	80
2. อภิปรายผลการวิจัย.....	81
3. ข้อสังเกตที่ได้จากการทดลอง.....	85
4. ข้อเสนอแนะ.....	86
รายการอ้างอิง.....	87
ภาคผนวก.....	96
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	93
ภาคผนวก ข หนังสือเชิญผู้ทรงคุณวุฒิและขอความร่วมมือในการวิจัย...	94
ภาคผนวก ค ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง.....	104
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	151

ภาคผนวก จ ผลการทดสอบความแตกต่างของค่าความแปรปรวน (F-test) และความแตกต่างของค่ามัธยฐานเลขคณิต(t-test)ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และ ความสามารถในการให้เหตุผลก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง.....	194
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....	198

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แบบแผนการทดลอง.....	54
2	แผนการจัดการเรียนรู้ และ สาระการเรียนรู้ เรื่องทศนิยมและเศษส่วน.....	57
3	กรอบแนวคิดของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม...	58
4	แสดงคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทาง คณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 และ ชุดที่ 2.....	68
5	ค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{x}) ค่ามัธยิมเลขคณิตร้อยละ ($\bar{x}_{\text{ร้อยละ}}$) และส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน(s)ของคะแนนโหม้ศน้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการและกลุ่มปกติ.....	73
6	ค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(s)ของคะแนนโหม้ศน้ ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการและกลุ่ม ปกติและค่าที(t-test).....	74
7	ค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{x})ค่ามัธยิมเลขคณิตร้อยละ ($\bar{x}_{\text{ร้อยละ}}$) และส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน(s)ของคะแนนโหม้ศน้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการ เปรียบเทียบกระบวนการ เทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 50.....	75
8	ค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{x})และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(s) และค่าทีของคะแนน ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการ	76
9	ค่ามัธยิมเลขคณิต (\bar{x})และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(s)ของคะแนน ความสามารถในการให้เหตุผลความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ คณิตศาสตร์โดยใช้ทฤษฎีการเปรียบเทียบกระบวนการและกลุ่มปกติ และค่าที (t-test).....	77
10	วิเคราะห์หลักสูตรวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน.....	153

ตารางที่		หน้า
11	ลักษณะแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน..	154
12	ค่าความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์	171
13	ลักษณะแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ตอนที่ 1 ความสามารถในการบอกทิศทางของเศษส่วน	174
14	ลักษณะแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ตอนที่ 2 ความสามารถด้านการเปรียบเทียบทศนิยมและเศษส่วน.....	175
15	ลักษณะแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 1 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ตอนที่ 3 ความสามารถด้านการแก้ปัญหาทศนิยมและเศษส่วน.....	175
16	ค่าความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์	182
17	ลักษณะแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ตอนที่ 1 ความสามารถในการบอกทิศทางของเศษส่วน	185
18	ลักษณะแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ตอนที่ 2 ความสามารถด้านการเปรียบเทียบทศนิยมและเศษส่วน.....	186
19	ลักษณะแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2 เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ตอนที่ 3 ความสามารถด้านการแก้ปัญหาทศนิยมและเศษส่วน.....	186
20	ค่าความเที่ยง ค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ชุดที่ 2	192
21	ค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(s) ของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่าง ในการสอบกลางปี ปีการศึกษา 2549 ค่าเอฟ (F-test) และค่าที(t-test)	195

ตารางที่

หน้า

22	ค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(s) ของคะแนนสอบ ปลายภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 วิชาคณิตศาสตร์พื้นฐานของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในแต่ละห้องก่อนการทดลอง.....	196
23	ค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน(s) ของความสามารถใน การให้เหตุผลก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่างค่าเอฟ(F-test) และค่าที (t-test)	197

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่		หน้า
1	ขั้นตอนการเรียนรู้ในทัศน.....	31
2	ลำดับขั้นของการคิด.....	38