

การวิเคราะห์ลำดับชั้นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง "ระบบจำนวนจริง"
ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย

นางสาวสุวรรณา สมพงศ์พาณิชย์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชามัธยมศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2539

ISBN 974-633-540-5

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**AN ANALYSIS OF MATHEMATICS CONTENT HIERARCHY
ON "REAL NUMBER"
IN THE UPPER SECONDARY EDUCATION CURRICULUM**

Miss Suwanna Somphongphanit

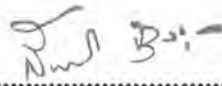


**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education
Department of Secondary Education
Graduate School
Chulalongkorn University
1996
ISBN 974-633-540-5**


หัวข้อวิทยานิพนธ์ การวิเคราะห์ลำดับชั้นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง “ระบบจำนวนจริง”
ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย
โดย นางสาวสุวรรณา สมพงศ์พาณิชย์
ภาควิชา มัธยมศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. สุวัฒนา อุทัยรัตน์



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต


..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. สันติ อุงสุวรรณ)

คณะกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์พร้อมพรรณ อุดมสิน)


..... อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. สุวัฒนา อุทัยรัตน์)


..... กรรมการ
(อาจารย์อัมพร น้าคนอง)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สุวรรณ สัมพงศ์พาณิชย์: การวิเคราะห์ลำดับชั้นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ระบบจำนวนจริง" ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย (An Analysis of Mathematics Content Hierarchy on "Real Number" in the Upper Secondary Education Curriculum) อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ.ดร.สุวัฒนา อุทัยรัตน์, 101 หน้า.
ISBN 974-633-540-5

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ลำดับชั้นเนื้อหาวิชา และนำเสนอลำดับชั้นเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง "ระบบจำนวนจริง" ในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองตามลำดับชั้นเนื้อหาวิชาในหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2533) กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ลี้กัศกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 449 คน ผลจากการวิจัยปรากฏว่า ได้ลำดับชั้นเนื้อหาวิชา ซึ่งแบ่งเป็นตอนใหญ่ ๆ ได้ 3 ตอน ประกอบด้วยลำดับชั้นทั้งหมด 25 ลำดับชั้น ดังนี้

1. ความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนจริงและสมบัติของจำนวนจริง ประกอบด้วย 9 ลำดับชั้น ดังนี้คือ เซตของจำนวนนับและเซตของจำนวนเต็ม เซตของจำนวนตรรกยะและเซตของจำนวนอตรรกยะ เซตของจำนวนจริง สมบัติของระบบจำนวนจริง สมบัติการเท่ากันในระบบจำนวนจริง สมบัติการบวกในระบบจำนวนจริง สมบัติการคูณในระบบจำนวนจริง การลบจำนวนจริงโดยใช้การบวกและอินเวอร์ส การบวก และการหารจำนวนจริงโดยใช้การคูณและอินเวอร์สการคูณ
2. การแก้สมการและอสมการตัวแปรเดียว ประกอบด้วย 11 ลำดับชั้น ดังนี้คือการใช้ทฤษฎีบทเศษเหลือหาเศษจากการหารพหุนามด้วยพหุนาม การใช้ทฤษฎีบทเศษเหลือและทฤษฎีบทตัวประกอบแยกตัวประกอบพหุนาม เมื่อ $a_n = 1$ การแก้สมการตัวแปรเดียวเมื่อ $a_n = 1$ การใช้ ทฤษฎีบทตัวประกอบและทฤษฎีตัวประกอบจำนวนตรรกยะแก้สมการตัวแปรเดียวเมื่อ $a_n \neq 1$ การแก้สมการตัวแปรเดียวเมื่อ $a_n \neq 1$ สมบัติการไม่เท่ากัน ช่วง การแก้อสมการตัวแปรเดียว สมบัติของค่าสัมบูรณ์ การแก้สมการตัวแปรเดียวที่อยู่ในรูปค่าสัมบูรณ์ และการแก้อสมการตัวแปรเดียวที่อยู่ในรูปค่าสัมบูรณ์
3. สมบัติความบริบูรณ์ ประกอบด้วย 5 ลำดับชั้น ดังนี้คือ การมีขอบเขตบนและค่าขอบเขตบนของสับเซตของจำนวนจริงและค่าขอบเขตบนที่น้อยที่สุดของสับเซตของจำนวนจริง สัญลักษณ์การหารลงตัวและสมบัติการหารลงตัว จำนวนเฉพาะ ทฤษฎีบทและขั้นตอนวิธีการหาร และสัญลักษณ์ของ ค.ร.น. และ ห.ร.ม.

ภาควิชามัธยมศึกษา.....
สาขาวิชาการศึกษาคณิตศาสตร์.....
ปีการศึกษา 2538

ลายมือชื่อนิติต *นิติต นิเม*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา *Dr. S. Uthairatana*
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม -

C641209 : MAJOR MATHEMATICS EDUCATION
KEY WORD: MATHEMATICS / CONTENT

SUWANNA SOMPHONGPHANIT : AN ANALYSIS OF MATHEMATICS CONTENT
HIERARCHY ON "REAL NUMBER" IN THE UPPER SECONDARY EDUCATION
CURRICULUM. THESIS ADVISOR : ASSOC.PROF. SUWATTANA UTAIRAT, Ph.D.,
101 pp. ISBN 974-633-540-5

The purposes of the research were to analyse and present mathematics content hierarchy on "real number" in the upper secondary education curriculum. The research instrument was the test which was constructed based on mathematics content hierarchy following the 2524 B.E. upper secondary education curriculum (2533 B.E. revised edition). The samples were 449 matayom suksa four students in secondary schools under the jurisdiction of the Department of General Education. It was found that there were three parts of mathematics content hierarchy consisted of 25 hierarchies as follows:

1. Fundamental knowledge of real number and its properties which composed of nine sequences: set of natural number and set of integer number, set of rational number and irrational number, set of real number, properties of real number system, properties of equality in real number system, properties of adding in real number system, properties of multiplying in real number system, minusing real number by adding and inverse of adding and dividing real number by multiplying and inverse of multiplying.

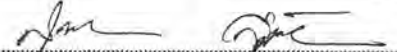
2. Solving simple equation and unequation which composed of 11 sequences: using residual theory to find residual from dividing polynomial by polynomial, using residual theory and factor theory to separate the polynomial when $a_n = 1$, solving simple equation when $a_n = 1$, using factor theory and rational number theory to solving simple equation when $a_n \neq 1$, solving simple equation when $a_n \neq 1$, properties of inequality, interval, solving simple unequation, properties of absolute value, solving simple equation in form of absolute value and solving simple unequation in form of absolute value.

3. Properties of completeness which composed of five sequences: the upper limit and upper limit value of subset of real number and the least value of upper limit of subset of real number, symbol of non-residual dividing and properties of non-residual dividing, prime number, theory and steps of dividing steps and symbol of least-common multiplying and most-common dividing.

ภาควิชา มัธยมศึกษา.....

สาขาวิชา การศึกษาคณิตศาสตร์.....

ปีการศึกษา 2538.....

ลายมือชื่อนิติต..... 

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Suwatta Utairat.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม -.....

กิตติกรรมประกาศ



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. สุวีณา อุทัยรัตน์ อาจารย์ที่ปรึกษาได้ให้คำปรึกษา แนะนำ และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยด้วยความเอาใจใส่อย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ พร้อมพรรณ อุคมสิน และอาจารย์ อัมพร ม้าคนอง คณะกรรมการการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาตรวจสอบ และให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้สละเวลาให้คำแนะนำ และช่วยเหลือแก้ไขข้อบกพร่องของลำดับขั้นเนื้อหาและแบบทดสอบที่ใช้ในการวิจัย

อนึ่ง ผู้วิจัยได้รับความร่วมมือจาก คณะอาจารย์และนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้ความช่วยเหลือในการทำแบบทดสอบอย่างดียิ่ง ผู้วิจัยจึงขอขอบคุณทุกท่าน และขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้ให้ทุนบางส่วนในการวิจัยครั้งนี้

สุวรรณา สมพงศ์พานิษย์



สารบัญ

| | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | จ |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ฉ |
| สารบัญตาราง..... | ฉ |
| สารบัญแผนภาพ..... | ฉ |
| บทที่ | |
| 1. บทนำ..... | 1 |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 3 |
| ขอบเขตของการวิจัย..... | 4 |
| ข้อตกลงเบื้องต้น..... | 4 |
| คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย..... | 4 |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย..... | 4 |
| 2. วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 5 |
| หลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย..... | 5 |
| การพัฒนาหลักสูตรคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย..... | 6 |
| ลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์..... | 7 |
| ทฤษฎีการเรียนรู้..... | 9 |
| เกณฑ์การสร้างลำดับขั้นเนื้อหาวิชา..... | 14 |
| งานวิจัยในประเทศ..... | 14 |
| งานวิจัยต่างประเทศ..... | 17 |
| 3. วิธีดำเนินการวิจัย..... | 20 |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่างประชากร..... | 20 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 21 |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 27 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล..... | 28 |
| สถิติที่ใช้ในการวิจัย..... | 29 |

| | หน้า |
|--|------|
| 4. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 31 |
| 5. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ..... | 49 |
| สรุปผลการวิจัย..... | 50 |
| การอภิปรายผล..... | 52 |
| ข้อเสนอแนะ..... | 54 |
| รายการอ้างอิง..... | 55 |
| ภาคผนวก..... | 60 |
| ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ..... | 61 |
| ภาคผนวก ข หนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัย..... | 62 |
| ภาคผนวก ค สำเนาเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์เรื่องระบบจำนวนจริง..... | 66 |
| ภาคผนวก ง แบบทดสอบ..... | 79 |
| ภาคผนวก จ เฉลยแบบทดสอบ..... | 90 |
| ประวัติผู้วิจัย..... | 101 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 1. ตัวอย่างประชากร..... | 21 |
| 2. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของตอนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนจริงและสมบัติของจำนวนจริงเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนจากแบบทดสอบระหว่างลำดับที่ 1 - 9 | 32 |
| 3. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนจากแบบทดสอบตอนความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับจำนวนจริงและสมบัติของจำนวนจริงในลำดับขั้นที่ 1 - 9 เป็นคู่ ๆ..... | 32 |
| 4. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของตอนการแก้สมการและอสมการตัวแปรเดียวเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนจากแบบทดสอบระหว่างลำดับที่ 10 - 20 | 33 |
| 5. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนจากแบบทดสอบตอนการแก้สมการและอสมการตัวแปรเดียวในลำดับขั้นที่ 10 - 20 เป็นคู่ ๆ | 34 |
| 6. ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของตอนสมบัติความบริบูรณ์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนจากแบบทดสอบระหว่างลำดับที่ 21 - 25 | 35 |
| 7. ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิตของคะแนนจากแบบทดสอบตอนสมบัติความบริบูรณ์ในลำดับขั้นที่ 21 - 25 เป็นคู่ ๆ | 36 |

สารบัญแผนภาพ

| แผนภาพที่ | หน้า |
|---|------|
| 1. พีระมิดแสดงถึงลำดับชั้นการเรียนรู้..... | 13 |
| 2. ลำดับชั้นเนื้อหาวิชา..... | 25 |
| 3. ลำดับชั้นเนื้อหาวิชาที่ได้จากการทดสอบ..... | 46 |