

มโนทัศน์ทางทฤษฎี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ในกรุงเทพมหานคร



นางสาวจิตราภรณ์ ทองน้อม

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชามัธยมศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พ.ศ. 2530

ISBN 974-567-827-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

012666

PHYSICS CONCEPTS OF MATHAYOM SUKSA FOUR STUDENTS
IN BANGKOK METROPOLIS



Miss Chitrarom Thongnim

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Education

Department of Secondary Education

Graduate School

Chulalongkorn University


1987

ISBN 974-567-827-9

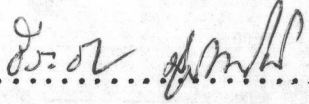
หัวข้อวิทยานิพนธ์ มโนทัศน์ทางฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร
โดย นางสาวจิตรารมภ์ ทองน้อม
ภาควิชา มัธยมศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์ เพ็ญ เชื้อพานิช




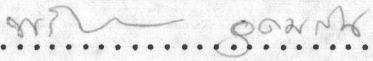
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโทบัณฑิต


.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระชัย ปุรณโชติ)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์ เพ็ญ เชื้อพานิช)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พร้อมพรรณ อุดมลิน)

หัวข้อวิทยานิพนธ์ มโนทัศน์ทางฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร
ชื่อนิสิต นางสาวจิตรารมภ์ ทองน้อม
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช
ภาควิชา มัธยมศึกษา
ปีการศึกษา 2529



บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามโนทัศน์ทางฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในกรุงเทพมหานคร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ จำนวน 351 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้น จากโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายสังกัดกรมสามัญศึกษา ในกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแบบทดสอบมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ 2 ฉบับ ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นเอง คือ แบบทดสอบมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่และกฎการเคลื่อนที่ มีความตรงเชิงเนื้อหา โดยผ่านการตรวจสอบโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 6 ท่าน มีค่าความเที่ยงซึ่งคำนวณโดยใช้สูตร คูเดอร์ ริชาร์ดสัน สูตร 20 เท่ากับ 0.73, 0.71 มีระดับความยากง่ายระหว่าง 0.11 - 0.92, 0.10 - 0.93 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.02 - 0.39, 0.02 - 0.54 ตามลำดับ นำแบบทดสอบมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ทั้ง 2 ฉบับไปทดสอบกับตัวอย่างประชากร แล้วนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าคะแนนเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของแต่ละมโนทัศน์ย่อย และมโนทัศน์หลัก

ข้อค้นพบ

1. ตัวอย่างประชากรมีมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ในระดับต่ำ คือได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 56 เพื่อพิจารณา มโนทัศน์ย่อย 30 มโนทัศน์ พบว่าตัวอย่างประชากรมีมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ในระดับต่ำมาก 11 มโนทัศน์ คือ

- (1) การเคลื่อนที่แบบหมุน
- (2) เวกเตอร์ศูนย์
- (3) อัตราเร็วเฉลี่ย

- (4) ความเร็วขณะใดขณะหนึ่ง
- (5) ความเร่งเฉลี่ย
- (6) ความเร่งขณะใดขณะหนึ่ง
- (7) การเคลื่อนที่ของวัตถุที่ตกอย่างอิสระ
- (8) กราฟความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วขณะใดขณะหนึ่ง
- (9) สมการหาค่าระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ทั้งหมดจากค่าอัตราเร็วเฉลี่ยและเวลา
- (10) สมการหาค่าระยะทางที่วัตถุเคลื่อนที่ไปได้ทั้งหมดจากค่าอัตราเร็ว

ความเร่ง และเวลา

- (11) สมการหาค่ากำลังสองของอัตราเร็วของวัตถุ

ตัวอย่างประชากรมีมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ในระดับสูงมาก 5 มโนทัศน์

คือ

- (1) การเคลื่อนที่แบบเลื่อนตำแหน่ง
- (2) การบอกตำแหน่งของวัตถุในแนวเส้นตรง
- (3) การบวกเวกเตอร์
- (4) การเรียงลำดับเวกเตอร์ในการบวกเวกเตอร์
- (5) การลบเวกเตอร์

2. ตัวอย่างประชากรมีมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ในระดับต่ำ คือ ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 57 เมื่อพิจารณา มโนทัศน์ย่อย 15 มโนทัศน์ พบว่าตัวอย่างประชากรมีมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ในระดับต่ำมาก 7 มโนทัศน์ คือ

- (1) มวล
- (2) การหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์เนื่องจากแรง 2 แรงกระทำต่อวัตถุโดยสร้างรูปสามเหลี่ยม
- (3) การหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์เนื่องจากแรง 2 แรงกระทำต่อวัตถุโดยสร้างรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน
- (4) การหาขนาดและทิศทางของแรงลัพธ์เนื่องจากแรง 2 แรงกระทำมุมใด ๆ ต่อกันโดยการคำนวณ

- (5) กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน
- (6) กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 3 ของนิวตัน
- (7) การใช้กฎการเคลื่อนที่ข้อที่ 2 ของนิวตัน

ตัวอย่างประชากรมีมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ในระดับสูงมาก

1 มโนทัศน์ คือ แรงลัพธ์

Findings

1. The samples had the physics concepts on the Motion topic at the lower level, their mean of percentage of concept score was 56. When considering each concept item from thirty concepts, it was found that the samples had eleven physics concepts at the very low level. These concepts were as follows:

- (1) Rotational motion.
- (2) Zero vector.
- (3) Average speed.
- (4) Instantaneous velocity.
- (5) Average acceleration.
- (6) Instantaneous acceleration.
- (7) Motion of freely falling body.
- (8) The graph of relationship between instantaneous velocity and time.
- (9) Equation for solving the total distance that the object moved from the average speed and time.
- (10) Equation for solving the total distance that the object moved from the speed, acceleration and time.
- (11) Equation for solving the square of speed of the moving object.

It was also found that the samples had five physics concepts on the Motion topic at the highest level. They were as follows:

- (1) Translational motion.
- (2) Determining the position of an object in the straight line.

- (3) Addition of vectors.
- (4) Order vector while adding.
- (5) Subtraction of vectors.

2. The samples had the physics concepts on the Laws of Motion topic at the lower level, their mean of percentage of concept score was 57. When considering each concept item from fifteen concepts, it was found that the samples had seven physics concepts at the very low level. These concepts were as follows:

- (1) Mass.
- (2) Calculation the magnitude and direction of the resultant force as two forces act on an object by constructing of triangle.
- (3) Calculation the magnitude and direction of the resultant force as two forces act on an object by constructing of parallelogram.
- (4) Calculation the magnitude and direction of the resultant force as two forces made angle to each other.
- (5) Newton's the second Law of Motion.
- (6) Newton's the third Law of Motion.
- (7) Applying Newton's the second Law of Motion.

It was also found that the samples had only one physics concept on the Laws of Motion topic at the highest level. This concept was resultant force.

กิตติกรรมประกาศ



วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ก็ด้วยความกรุณาอย่างดียิ่งจาก
รองศาสตราจารย์ ดร. จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้คำปรึกษา
แนะนำข้อคิดเห็น ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งตลอดมา
ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไข
หัวข้อย่อย มโนทัศน์ และแบบทดสอบมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ
ผู้อำนวยการ อาจารย์ผู้สอนวิชาฟิสิกส์ นักเรียนของโรงเรียนต่าง ๆ ที่ให้ความร่วมมือในการ
เก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี และขอขอบคุณผู้อำนวยการ หัวหน้าหมวดวิทยาศาสตร์ เพื่อนครู
ในหมวดวิทยาศาสตร์ และนักเรียนโรงเรียนวัดสุทธิวรารามทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือ และ
ให้กำลังใจเป็นอย่างดีจนทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลงได้ด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ ขอกราบขอบพระคุณพ่อ-แม่ ที่ได้ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจใน
การเรียนของผู้วิจัยมาโดยตลอด ขอระลึกถึงพระคุณของบูรพคณาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาท
ความรู้แก่ผู้วิจัย และขอขอบพระคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้ให้ทุนส่วนหนึ่ง
อุดหนุนในการทำวิจัยครั้งนี้

จิตรารมภ์ ทองน้อม

สารบัญ



หน้า

| | |
|-------------------------|---|
| บทคัดย่อภาษาไทย..... | ง |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... | ช |
| กิตติกรรมประกาศ..... | ญ |
| สารบัญตาราง..... | ฐ |

บทที่

| | | |
|---|---|----|
| 1 | บทนำ..... | 1 |
| | ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... | 1 |
| | วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... | 3 |
| | ขอบเขตของการวิจัย..... | 3 |
| | ข้อตกลงเบื้องต้น..... | 3 |
| | คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย..... | 3 |
| | ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย..... | 4 |
| 2 | วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 5 |
| | ความหมายของมโนทัศน์..... | 5 |
| | ความหมายของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และมโนทัศน์ทางฟิสิกส์..... | 8 |
| | ประเภทของมโนทัศน์..... | 9 |
| | ลำดับขั้นในการสร้างมโนทัศน์..... | 12 |
| | การสอนเพื่อให้เกิดมโนทัศน์..... | 15 |
| | งานวิจัยในต่างประเทศ..... | 19 |
| | งานวิจัยในประเทศ..... | 22 |

สารบัญ (ต่อ)

| บทที่ | หน้า | |
|-------|---|-----|
| 3 | วิธีดำเนินการวิจัย..... | 25 |
| | การศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง..... | 25 |
| | การเลือกตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัย..... | 25 |
| | การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 26 |
| | การเก็บรวบรวมข้อมูล..... | 33 |
| | การวิเคราะห์ข้อมูล..... | 34 |
| 4 | ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 38 |
| 5 | สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ..... | 47 |
| | สรุปการวิจัย..... | 47 |
| | อภิปรายผล..... | 50 |
| | ข้อเสนอแนะ..... | 55 |
| | บรรณานุกรม..... | 57 |
| | ภาคผนวก..... | 64 |
| | ภาคผนวก ก..... | 65 |
| | ภาคผนวก ข..... | 67 |
| | ภาคผนวก ค..... | 69 |
| | ภาคผนวก ง..... | 117 |
| | ภาคผนวก จ..... | 127 |
| | ประวัติผู้เขียน..... | 130 |

สารบัญตาราง

| ตารางที่ | หน้า |
|--|------|
| 1 จำนวนข้อ ค่าความเที่ยง ค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ของแบบทดสอบมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ที่นำไปใช้จริงทั้ง 2 ฉบับ..... | 32 |
| 2 ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ (\bar{X} ร้อยละ) และระดับมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ ของตัวอย่างประชากร จำนวน 351 คน..... | 39 |
| 3 ค่าคะแนนเฉลี่ย (\bar{X}) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ (\bar{X} ร้อยละ) และระดับมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ ของตัวอย่างประชากร จำนวน 351 คน..... | 44 |
| 4 รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร..... | 68 |
| 5 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบมโนทัศน์ ทางฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่..... | 118 |
| 6 สัดส่วนของผู้ตอบถูก (p) สัดส่วนของผู้ตอบผิด (q) และผลคูณของ สัดส่วนผู้ตอบถูกและผู้ตอบผิด (pq) ของแบบทดสอบมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่..... | 119 |
| 7 คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่ของ นักเรียน 104 คน..... | 120 |
| 8 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบมโนทัศน์ ทางฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่..... | 112 |
| 9 สัดส่วนของผู้ตอบถูก (p) สัดส่วนของผู้ตอบผิด (q) และผลคูณของสัดส่วน ผู้ตอบถูกและผู้ตอบผิด (pq) ของแบบทดสอบมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ เรื่อง กฎการเคลื่อนที่..... | 123 |
| 10 คะแนนที่ได้จากแบบทดสอบมโนทัศน์ทางฟิสิกส์ เรื่องกฎการเคลื่อนที่ของ นักเรียน 104 คน..... | 124 |