

มโนทัศน์ที่คลาคล้ำเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร



นางฉันทนา เชาวน์ปรีชา

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

ภาควิชามัธยมศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


พ.ศ. 2533

ISBN 974-577-673-4

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

016469

MISCONCEPTIONS IN PHYSICAL-BIOLOGICAL
SCIENCE OF THE UPPER SECONDARY SCHOOL
STUDENTS, BANGKOK METROPOLIS



Mrs. Chantana Chowpreecha

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education

Department of Secondary Education
Graduate School

Chulalongkorn University

1990

ISBN 974-577-673-4



ฉันทนา เข่าวบรีชา : มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร (MISCONCEPTIONS IN PHYSICAL-BIOLOGI-
CAL SCIENCE OF THE UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS, BANGKOK
METROPOLIS) อ.ที่ปรึกษา : รศ.ดร.จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช, 189 หน้า. ISBN
974-577-673-4

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กรุงเทพมหานคร ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยประกอบ
ด้วยครูวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ จำนวน 45 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 แผนการเรียนศิลป์
จำนวน 800 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบแบ่งชั้นจากโรงเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญ
ศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ฉบับ คือ แบบสอบถามความคิดเห็นของครูเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่
คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย และแบบทดสอบ
มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวนตาม
เรื่อง 14 เรื่อง รวม 50 ข้อความ แบบทดสอบนี้มีค่าความเที่ยงภายใน สำหรับเรื่องที่ 1- เรื่องที่ 8
เท่ากับ 0.77 และสำหรับเรื่องที่ 9 - เรื่องที่ 14 เท่ากับ 0.71 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าความถี่
และค่าร้อยละ

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า

1. มโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอน
ปลายที่ครูส่วนใหญ่เห็นด้วย มีจำนวน 30 ข้อความ จาก 50 ข้อความ
2. จากการทดสอบ พบว่า นักเรียนมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ชีวภาพจำนวน 23 ข้อความ จาก 50 ข้อความ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชามัธยมศึกษา.....
สาขาวิชาภาวศีกษาวินยวสวสตร์..... (แฉม่)
ปีการศึกษา2532.....

ลายมือชื่อนิสิตฉันทนา เข่าวบรีชา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาจันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช.....



CHANTANA CHOWPREECHA : MISCONCEPTIONS IN PHYSICAL-BIOLOGICAL SCIENCE OF THE UPPER SECONDARY SCHOOL STUDENTS, BANGKOK METROPOLIS. THESIS ADVISOR : ASSO. PROF. CHANPEN CHUAPHANICH, Ed.D. 189 pp. ISBN 974-577-673-4

The purpose of this research was to study misconceptions in physical-biological science of the upper secondary school students, Bangkok Metropolis. The sample of this study were 45 physical-biological science teachers and 800 matayom suksa six arts program students which were stratified randomly sampled from the upper secondary schools under the General Educational Department in Bangkok Metropolis. The research instruments concerning misconceptions in physical- biological science composed of a questionnaire for collecting data from teacher sample and a test for collecting data from student sample. The questionnaire and the test contained 50 misconceptual statements in 14 topics of the text. The internal reliability of the test on the first to eight topic was 0.77 and on the ninth to fourteenth topic was 0.71. The data were analyzed by means of frequency and percentage.

The research finding were as follows :

1. Most of the teacher sample agreed that the student had 30 misconceptual statements out of the totally 50 in physical-biological science.
2. From the test it was found that the student sample had 23 misconceptual statements out of the totally 50 in physical-biological science.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชามัธยมศึกษา.....
สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (เคมี).....
ปีการศึกษา2532.....

ลายมือชื่อนิสิต Chantana Chorpreecha
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา Chanpen Chuaphanich
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาช่วย



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ก็ด้วยความกรุณาอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. จันทร เทัญ เชื้อพานิช อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ได้ให้ คำปรึกษาแนะนำข้อคิดเห็น ตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ อย่างดียิ่งตลอดมา ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำและตรวจ แก้ไขแบบสอบถาม และแบบทดสอบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณผู้อำนวยการ อาจารย์ และนักเรียนโรงเรียนต่าง ๆ ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี ขอขอบคุณอาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ทุกท่านที่ให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนส่วนหนึ่งอุดหนุนในการ ทำวิจัยครั้งนี้

นอกจากนี้แล้ววิทยานิพนธ์จะไม่สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ถ้าไม่ได้รับความกรุณา จาก อาจารย์ชาริณี เจียรวิณะ อาจารย์เจนจิรา รัตนเคชาพิทักษ์ อาจารย์- นพรัตน์ ปลอดศรี อาจารย์มณฑนา บุญจันทร์ อาจารย์บัญญัติ วิรวินันทนกุล

หากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์แก่สังคมโดยรวมแล้ว ข้าพเจ้า อุทิศความดีในส่วนนี้บูชาคุณบิดา-มารดา และครูอาจารย์ทุกท่านที่ประสิทธิ์ประสาท ความรู้แก่ข้าพเจ้าตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ตลอดจนทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือทั้งกล่าว มาแล้วข้างต้น

ฉันทนา เชาว์ปรีชา



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ข้อตกลงเบื้องต้น.....	5
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย.....	6
2 วรรณคดีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	7
ความหมายของมโนทัศน์.....	7
ความหมายของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์และมโนทัศน์ทาง วิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ.....	9
ความหมายของมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนทางวิทยาศาสตร์กายภาพ ชีวภาพ.....	10
การสำรวจและการสร้างแบบสอบถามเพื่อวัดมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน..	11
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	17
งานวิจัยในประเทศไทย.....	19
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	20
การศึกษาเอกสาร ตำรา และรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	20

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	การสูมตัวอย่างประชากร.....	20
	การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	23
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	26
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	26
	สถิติในการวิจัย.....	27
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	29
5	สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	119
	สรุปผลการวิจัย.....	119
	อภิปรายผล.....	128
	ข้อเสนอแนะ.....	131
	บรรณานุกรม.....	132
	ภาคผนวก.....	138
	ประวัติผู้เขียน.....	189

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	จำนวนโรงเรียนและจำนวนตัวอย่างประชากร โรงเรียน.....	22
2	จำนวนข้อในแบบทดสอบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในแต่ละเรื่อง.....	25
3	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูวิทยาศาสตร์กายภาพ จำแนกตามสถานภาพ.....	30
4	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ จำแนกตามระดับการเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วยกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เรื่องแสงอาทิตย์และพลังงาน.....	32
5	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ จำแนกตามระดับการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องสีสรรพ์.....	34
6	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ จำแนกตามระดับการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องแสงสี.....	36
7	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพ จำแนกตามระดับการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก... ..	38

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่

หน้า

- 8 คำความดี และคำร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ชีวภาพ จำแนกตามระดับการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์
ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องกินคืออยู่ที่..... 39
- 9 คำความดี และคำร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ชีวภาพ จำแนกตามระดับการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์
ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องยากกับชีวิต..... 41
- 10 คำความดี และคำร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ชีวภาพ จำแนกตามระดับการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์
ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องร่างกายของเรา..... 44
- 11 คำความดี และคำร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ชีวภาพ จำแนกตามระดับการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์
ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องมรดกทางกรรมพันธุ์..... 45
- 12 คำความดี และคำร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ชีวภาพ จำแนกตามระดับการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์
ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องสารสังเคราะห์..... 46
- 13 คำความดี และคำร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ
ชีวภาพ จำแนกตามระดับการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์
ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องชีวิตและวิวัฒนาการ..... 47

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
14	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ชีวภาพ จำแนกตามระดับการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม.. 48
15	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ชีวภาพ จำแนกตามระดับการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องเสียงในชีวิตประจำวัน..... 49
16	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ชีวภาพ จำแนกตามระดับการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องโลกและดวงดาว..... 50
17	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพ ชีวภาพ จำแนกตามระดับการเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย กับมโนทัศน์ ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาตอนปลาย ในเรื่องรังสีที่มองไม่เห็น..... 51
18	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู ในเรื่องแสงอาทิตย์และพลังงาน. 53
19	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครูในเรื่องสี่สรรพ..... 56

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
20	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู ในเรื่องแสงสี.....	59
21	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู ในเรื่องไฟฟ้าและเครื่อง อ่านวัดความสะกด.....	62
22	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู ในเรื่องกินคืออยู่ที่.....	63
13	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู ในเรื่องยากับชีวิต.....	66
24	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู ในเรื่องร่างกายของเรา.....	70
25	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู ในเรื่องมรดกทางกรรมพันธุ์.....	72
26	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู ในเรื่องสารสังเคราะห์.....	73

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
27	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู ในเรื่องชีวิตและวิวัฒนาการ....	75
28	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู ในเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและ และอุตสาหกรรม.....	76
29	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู ในเรื่องเสียงในชีวิตประจำวัน..	78
30	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู ในเรื่องโลกและดวงดาว.....	80
31	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของสาเหตุการมีมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย ตามความคิดเห็นของครู ในเรื่องรังสีที่มองไม่เห็น.....	81
32	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียนในเรื่อง แสงอาทิตย์และ พลังงาน.....	83
33	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียน ในเรื่องสีสรรพ์.....	86

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
34	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียน ในเรื่องแสงสี.....	89
35	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียน ในเรื่องไฟฟ้าและเครื่อง อ่านวัดความสะกด.....	94
36	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียน ในเรื่องกินคืออยู่ที่.....	96
37	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียน ในเรื่องยากกับชีวิต.....	99
38	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียน ในเรื่องร่างกายของเรา..	103
39	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียน ในเรื่องมรดกทางกรรมพันธุ์..	105
40	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียน ในเรื่องสารสังเคราะห์...	106

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
41	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียน ในเรื่องชีวิตและวิวัฒนาการ. 108
42	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียน ในเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและ อุตสาหกรรม..... 109
43	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียน ในเรื่องเสียงในชีวิต ประจำวัน..... 110
44	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียน ในเรื่องโลกและดวงดาว... 111
45	ค่าความถี่ และค่าร้อยละ ของข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อน ในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ตอนปลาย จากแบบทดสอบของนักเรียน ในเรื่องรังสีที่มองไม่เห็น... 112
46	ค่าร้อยละของคำตอบเกี่ยวกับมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์ กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำแนก ตามเรื่อง..... 114

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
47	รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร เรื่องที่ 1-8 คือ แสงอาทิตย์และพลังงาน แสงสี สีสรรพ์ กินคืออยู่ที่ร่างกายของเรา ยากับชีวิต มรดกทางกรรมพันธุ์ ไฟฟ้าและเครื่องอำนวยความสะดวก มีจำนวน 10 โรงเรียน ๆ ละ 40 คน.....	141
48	รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร เรื่องที่ 9-14 คือ ทรัพยากรธรรมชาติและอุตสาหกรรม เสียงในชีวิตประจำวัน โลกและดวงดาว รังสีที่มองไม่เห็น ชีวิตและวิวัฒนาการ สารสังเคราะห์ มีจำนวน 10 โรงเรียน ๆ ละ 40 คน.....	142
49	สัดส่วนของผู้ตอบถูก (p) สัดส่วนของผู้ตอบผิด (q) และผลคูณของผู้ตอบถูกและผู้ตอบผิด (pq) ของแบบทดสอบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตั้งแต่ข้อ 1 - ข้อ 36.....	182
50	สัดส่วนของผู้ตอบถูก (p) สัดส่วนของผู้ตอบผิด (q) และผลคูณของผู้ตอบถูกและผู้ตอบผิด (pq) ของแบบทดสอบมโนทัศน์ที่คลาดเคลื่อนในวิชาวิทยาศาสตร์กายภาพชีวภาพของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ตั้งแต่ข้อ 37 - ข้อ 50.....	184