

บรรณานุกรม



ภาษาไทย

หนังสือ

เจริญ จันทลักษณ์. สถิติวิเคราะห์และแผนงานวิจัย. กรุงเทพมหานคร : ประเสริฐ-  
ศิริการพิมพ์, 2513.

ประคอง วรรณสุต . สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนา-  
พานิช, 2513.

\_\_\_\_\_ . สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : กคศึกษา  
วิจัยการศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

ลิขิต เทอศดิตรศักดิ์. หลักสถิติ. กรุงเทพมหานคร : สีสมการพิมพ์, 2513.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป.  
คู่มือการสอนเรื่องเทคนิคการสอนและการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์.  
กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2522.

บทความ

ธงชัย ชิวปรีชา. "การใช้คำถามในห้องเรียนตอนที่ 2." วารสารสถาบันส่งเสริม  
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3(เมษายน 2521) : 60 - 67.

ธีระชัย ปุณณโชติ. "การสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอนอย่างมีระบบ." วารสาร  
ครูศาสตร์ 2(สิงหาคม - พฤศจิกายน 2516) : 38 - 40.

นิตา สะเพียรชัย. "ปรัชญาและจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์." วารสาร  
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4(กรกฎาคม 2520) :

พจน์ สะเพียรชัย. "การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์," พัฒนาวิทย์ 10(2517)  
: 48-49.

สุนันท์ สังข์อ่อง. "ทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์." วารสารวิทยาศาสตร์ 4(เมษายน  
2523) : 337-345.

### เอกสารอื่น ๆ

ชลอ วงศ์แสวง. "การวิเคราะห์พฤติกรรมทางวาทะในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์  
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาคศึกษามัธยมศึกษา  
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

กิดก อุทะนุก. "เปรียบเทียบกิริยาร่วมในห้องเรียนระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทาง  
การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาค  
ศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

บัวบุษยา ช่อตรง. "การวิเคราะห์พฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การพูดในการเรียนการสอน."  
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์  
มหาวิทยาลัย, 2512.

บุญญรัตน์ กิริอาชากุล. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 และชั้น  
มัธยมศึกษาปีที่ 1 ในเขตการศึกษา 6." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนก  
ศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

ประดงศักดิ์ จันทองจีน. "ความสัมพันธ์ระหว่างกิริยาร่วมทางวาทะกับสัมฤทธิ์ผลวิชาวิทยา-  
ศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชา  
ศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.

สัญญา ทิพย์เสนา. "การเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (โดยเน้นทักษะ  
เบื้องต้นของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์) กับการสอนแบบเดิมในวิชาวิทยา -

ศาสตร์ทั่วไประดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2517.

สุมาลี พิตรากุล. "ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางวาทะกับการเรียนรู้ทักษะเชิงซ้อนของขบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.

อนันต์ จันทร์แก้ว. "ผลการใช้คำถามของครูที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และชั้นมัธยมปีที่ 2." วิทยานิพนธ์คุณวุฒิมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2522.

อุทัย ชีวะธนรักษ์. "การเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบสวน-สอบสวน (โดยเน้นทักษะขั้นสูงของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์) กับการสอนแบบเดิมในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2517.

### ภาษาอังกฤษ

#### Books.

The American Association for the Advancement of Science. Science A Process Approach, Competency for Teacher. Washington, D.C. : AAAS., 1970.

Carin, Auther, and Sund, Robert B. Teaching Science Through Discovery. Ohio : Charles E. Merrill Books, 1964.

Flanders, Ned A. Analyzing Teaching Behavior. Mansachusetts : Addison Wesley Publishing Co., 1970.

Garland, Nell; C, Brewer A. : Edwards, Thomas F.; Marshall Ann, and Notkin, Jerome J. Elementary Science Learning by Investigation. Teacher's Edition. 2nd.ed. Chicago : Rand McNally & Company, 1973.

Sund, Robert B., and Trowbridge, Lestie W. Teaching Science by Inquiry in the Secondary School. "Method of Science Teaching : Inquiry through Laboratory Work." Ohio : Charles E. Merrill Books, 1976.

Yamane, Taro. Statistics : An Introduction Analysis. New York: Harper & Row, 1973.

#### Article

Bethel, John Lowell. "Science Inquiry and the Development of Classification and Oral Communication Skills in Innercity Children." Dissertation Abstracts. 35(May 1975):7178-A.

Butrow, John W. "The Process Learning Components of Introductory Physical Science : A Pilot Study." Research in Education 6(October 1971) : 85.

Jacob, Joseph H. "Insight Learning through Structural Observation of Classroom Interaction." Journal of Research in Science Teaching 10(March 1973) : 213-220.

Kaus, Rajinder. "Evaluation of the Science Process Skills of Observation and Classification." Dissertation Abstract 34(July 1973) : 186-A.

- Puranajote, Therachai. "A Study of the Relationship between Teachers with Their Students' Creativity." Dissertation Abstract International (March 1972) : 633-A.
- Riley, Joseph Philip. "The Effect of Science Process Training on Pre-Service Elementary Teacher's Process skills Abilities, Understanding of Science, Attitudes toward Science and Science Teaching." Dissertation Abstracts 85(February 1975) : 5152-A.
- Roggers, Robert Earl. "Classroom Behavior As Related to Teacher's Perception of Pupils in Eight Grade Science Classes." Doctoral Dissertation Abstract, School of Education, University of Ohio, 1970 : 5045.
- Shymansky, James A. "How Is Student Performance Affected. by the One-to-One Teacher-student Interaction Occurring in An Activity-centered Science Classroom." Journal of Research Teaching 13(March 1976) : 253-258.
- Shymansky, James A., and Penick, John E. "Use of Systematic Observations to Improve College Science Laboratory Instruction." The Journal of Science Education 63(April 1979) : 195-203.
- Stevens, Truman J., and Atwood, Ronald K. "Interest Scores as Predictor of Science Process Performance for Junior High Students." Science Education 62(July-September 1978) : 303-308.

Story, Lloyd Edward. "The Effect of B.S.C.S. Inquiry Slide. on the critical thinking ability and Process skills of First Years Biology Students." Dissertation Abstract 35(November 1974) : 2796-A.

Uricheck, Michael James. "The Effect of Verbal Interaction on the Achievement of Specific Skills in the Introductory Chemistry Laboratory." Dissertation Abstracts 32(September 1971) : 1362-A.

---

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

ขอมูลบางประการเกี่ยวกับประชากร



รายชื่อโรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และจำนวนกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง ที่	ชื่อโรงเรียน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง	
		ครู	นักเรียน
1, 2	ชิโนรสวิทยาลัย	2	2
3, 4, 5	ประจักษ์ในทรงธรรม	3	3
6, 7	สิงหราชพิทยาคม	3	3
8, 9	ราชโอรส	2	2
10, 11	นवलนครกิส	2	2
12, 13	ทวีธาภิเศก	2	2
14, 15	สตรีมหาพัฒนาราม	2	2
16, 17	สตรีศรีอยุธยา	2	2
18, 19	สตรีวัดอัมพรสวรรค์	2	2

แสดงกลุ่มตัวอย่างและจำนวนนักเรียนที่เข้าทำการทดสอบ ที่คณะกรรมการ  
ทางวิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างที่	จำนวนนักเรียนที่เข้าทำการทดสอบ
1	47
2	45
3	46
4	46
5	43
6	45
7	44
8	43
9	39
10	44
11	46
12	44
13	48
14	48
15	48
16	45
17	35
18	37
19	44
20	45
รวม	882 คน

ภาคผนวก ข

แบบวิเคราะห์พฤติกรรมกรเรียนการสอน

แบบวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ของ คีติก อุทะนุก  
 ที่ได้รับปรุงจาก Science Laboratory Interaction Categories (SLIC)

	รหัส	พฤติกรรม
ของครู	1	การถามในแนวแคบ
	2	การถามในแนวกว้าง
	3	การให้แนวทาง
	4	การยอมรับพฤติกรรมของนักเรียน
	5	การบรรยาย
	6	การอ่าน
	7	การชมเชย
	8	การทำหนี
	9	การเตรียมอุปกรณ์ในการสอนหรือการทดลอง
	10	การสาธิตการทดลอง
	11	การใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน
	12	การสังเกตการทดลอง
	13	การเขียน
ของนักเรียน	14	นักเรียนตอบคำถาม
	15	นักเรียนแสดงความคิดริเริ่ม
	16	นักเรียนอ่าน
	17	นักเรียนสาธิตการทดลอง
	18	นักเรียนทดลอง
	19	นักเรียนจับบันทึกข้อมูล
	20	พฤติกรรมที่ไม่เกี่ยวกับบทเรียน



## รายละเอียดพฤติกรรมประเภทต่าง ๆ

### ของครู

- การถามในแนวแคบ หมายถึง คำถามที่เกี่ยวกับข้อเท็จจริง นักเรียนสามารถตอบได้ทันที อาจมีคำว่า ที่ไหน อะไร อย่างไร
- การถามในแนวกว้าง หมายถึง คำถามแบบปลายเปิด (open end) นักเรียนสามารถตอบด้วยความคิดเห็นของตนเองอย่างอิสระ ได้แก่การถามเกี่ยวกับการพยากรณ์ การตั้งสมมุติฐาน เป็นต้น
- การให้แนวทาง หมายถึง การที่ครูเป็นผู้ออกคำสั่ง หรือให้ข้อแนะนำแนวทาง โดยมีความมุ่งหมายให้นักเรียนปฏิบัติตาม รวมถึงการที่ครูเรียกชื่อนักเรียนคอย
- การยอมรับพฤติกรรมของนักเรียน หมายถึง การโต้ตอบที่แสดงถึงหรือสนับสนุนพฤติกรรมของนักเรียน ความรู้สึกของนักเรียน ยอมรับความคิดเห็นของนักเรียน
- การบรรยาย หมายถึง การบรรยายข้อเท็จจริง หรือความคิดเห็นต่าง ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาวิชา หรือวิธีการต่าง ๆ การแสดงความคิดเห็นของครู
- การอ่าน หมายถึง พฤติกรรมของครูโดยครูเป็นผู้อ่านโดยตรงจากตำราหรือจากข้อมูลต่าง ๆ
- การชมเชย หมายถึง พฤติกรรมของครูที่เป็นการส่งเสริมกำลังใจนักเรียน เช่น กล่าวคำว่า ดี เก่งมาก เก่ง เป็นต้น
- การทำหนิ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงว่าครูเป็นใหญ่ในการเรียนการสอน การควานักเรียน การวิจารณ์คำพูด หรือการกระทำของนักเรียน เป็นต้น
- การเตรียมอุปกรณ์ในการสอน การทดลอง หมายถึง พฤติกรรมที่ครูจัด, แจก, เตรียมอุปกรณ์การทดลองหรือการสอน

การสาธิตการทดลอง หมายถึง การแสดงของครู เพื่อให้ให้นักเรียนทราบว่าทำอะไร  
อย่างไร ที่ไหน จะมีอะไรเกิดขึ้น และการทำการทดลองของครู  
เพื่อแสดงแก่นักเรียน

การใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน หมายถึง การใช้อุปกรณ์อื่นนอกเหนือจาก ชอล์ก กระดานดำ  
และอุปกรณ์ในการทดลองอื่น ๆ เช่น รูปภาพ แผนภูมิ ฯลฯ

การสังเกตการทดลอง หมายถึง การที่ครูเข้าไปสังเกตการทดลองของนักเรียน รวมถึง  
การที่ครูช่วยจัดอุปกรณ์ในการทดลองให้กับนักเรียน

การเขียน หมายถึง การที่ครูอธิบายโดยใช้กระดานดำ

### ของนักเรียน

นักเรียนตอบคำถาม หมายถึง การพูดของนักเรียนเพื่อตอบคำถามของครู

นักเรียนแสดงความคิดริเริ่ม หมายถึง การที่นักเรียนแสดงความคิดริเริ่ม โดยเสนอ  
ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนหรือ กิจกรรมที่ตนสนใจ รวมถึง  
การใช้คำถามต่าง ๆ

นักเรียนอ่าน หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียน โดยการอ่านจากตำราที่เกี่ยวกับ  
บทเรียนหรืออ่านจากข้อมูลจากการทดลอง

นักเรียนสาธิตการทดลอง หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนที่ออกมาสาธิตการใช้เครื่องมือ  
เกี่ยวกับการทดลองต่าง ๆ

นักเรียนทดลอง หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนในขณะที่ทำการทดลอง สังเกตการ  
ทดลอง

นักเรียนจดบันทึกข้อมูล หมายถึง นักเรียนเป็นผู้บันทึกข้อมูลจากครู เสนอให้จากการทดลอง  
รวมถึงการคำนวณของนักเรียน

พฤติกรรมที่ไม่เกี่ยวกับบทเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่ไม่เกี่ยวกับบทเรียนซึ่งไม่อาจจะ  
จำแนกพฤติกรรมในขณะนั้นเขาอยู่ในประเภทใดได้ รวมถึงความ  
เงี้ยวและความสับสนวุ่นวาย

ภาคผนวก ค.

แสดง ตารางมติของกุ่มตัวอย่าง 20 ตารางมติ





ตารางที่ ๒ ตารางมีที่แสดงค่าเฉลี่ยของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์  
ของกลุ่มตัวอย่างที่ ๒

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐		
๑	๕๕		๑๖		๖	๑๕								๓๕๓		๑			๑	๑๓	๔๕๓	
๒	๑	๒	๑		๖									๙	๑					๑	๑๓	๔๕๓
๓	๑๕		๙	๕	๕	๑๐							๒	๑	๑			๙	๑๓	๙	๑๓๕	
๔	๓๒	๓	๑๓	๕	๕๒	๕๑		๑					๓๐	๒				๙	๑๓	๙	๑๓๕	
๕	๔๓	๑	๙		๒๖๑	๑๒							๓๗						๙	๑๓	๑๓๕	
๖	๑๕๗	๑๓	๒		๒	๑๖														๙	๑๓๕	
๗						๑															๑	
๘	๑																			๒	๙	
๙	๑							๑๕												๑	๑๖	
๑๐																						
๑๑																						
๑๒																๑๒	๓๗	๒			๕๑	
๑๓	๑๕	๑	๕	๑	๕๗			๑					๖๖	๑	๖				๕	๓	๑๕๕	
๑๔	๒๖	๑	๑๓	๓๐๓	๙	๒๐	๑		๑				๓	๙					๖	๓	๓๕๗	
๑๕	๑																				๑	
๑๖	๑		๒	๑	๑	๑		๑					๖			๕๑			๑๑๐	๑	๑๗๕	
๑๗																						
๑๘	๑		๗										๓๗						๒๕๕	๓	๓๐๓	
๑๙	๕๐	๕	๒๑		๓๕	๖๗		๒				๑๕	๓	๑	๕๓				๓๐๙	๙	๖๓๙	
๒๐	๑๕		๑๐		๕	๖							๒	๙	๑				๑	๓	๕๗	๑๕๒
รวม	๕๕๓	๒๕๑๓๕	๓๑๕๕๖๑๕๕		๑๕๕	๑	๕	๑๖				๕๑	๑๕๕๓๕๗	๑	๑๗๕			๓๐๓๖๓๙	๑๕๒		๓๕๒๒	
%	๒๕.๖๓๕	๑๒.๐	๒๕.๖๓๕		๒๕.๖๓๕	๒๕.๖๓๕		๒๕.๖๓๕				๒๕.๖๓๕	๒๕.๖๓๕	๒๕.๖๓๕	๒๕.๖๓๕				๒๕.๖๓๕	๒๕.๖๓๕	๒๕.๖๓๕	

ตารางที่ ๓ ตารางมิติแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์  
ของกลุ่มตัวอย่างที่ ๓

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐			
๑	๑๖		๑๕			๑		๑						๑๖							๓๐	๒๓๐	
๒		๑	๓		๑										๙						๓	๑๒	
๓	๓๕	๓	๑๓๖		๑๕	๓		๓	๗	๑๓			๙	๑๙		๑๑		๒	๒๕	๓๑	๓๑๓		
๔	๕๖	๓	๒๐		๓๕	๖						๙	๑								๑๐	๑๓๕	
๕	๕๕	๒	๙		๒๗๓	๒		๒		๑		๑๒	๑	๒	๒				๑๒๕		๙	๙๙๙	
๖	๑๑		๑		๒๗	๒๐						๑				๙				๓๑	๑	๓๖	
๗																							
๘	๓		๒					๑						๑							๕	๑๙	
๙			๖						๓๐	๒									๑	๖		๑๙	
๑๐	๓		๑๕							๒๙									๒	๑		๕๑	
๑๑																							
๑๒												๑										๒๐	
๑๓	๕๒		๑๐		๒๕	๑								๑๑๖	๑		๓		๑๒	๖๗	๕	๒๕๑	
๑๔	๒๕	๒	๒๓	๑๓๕	๓	๒		๑					๖	๙	๑							๙	๒๑๓
๑๕	๑		๓										๑										๖
๑๖	๑		๙		๕	๙		๑					๙			๑๓๕					๓	๙	๑๖๕
๑๗			๑										๑										๒
๑๘			๒					๑	๑										๗๕				๑๐๓
๑๙	๙		๓๐		๑๑๕	๓๕		๓						๙	๒๒		๒	๙		๓๑๕	๑๕	๕๙๐	
๒๐	๑๕	๑	๓๐		๑๕	๒		๖	๒				๑๓	๑๕	๑	๙		๑	๑๑	๙๕	๒๑๕		
รวม	๒๓๐	๑๒๓	๑๓๕	๑๓๕	๙๙๙	๓๖		๑๙	๙๐	๙๑		๒	๒๕๑	๒	๑๖๙	๒	๑๐๓	๕๙๐	๒๑๓	๙๕	๒๑๕		
%	๒๒.๖.๓	๒๐.๒.๐	๒๒.๐.๐๖	๒๒.๖.๒	๒๒.๐.๑๖	๒.๒.๐.๒		๒.๒.๐.๐	๒.๒.๐.๖	๒.๒.๐.๑		๒.๒.๐.๐	๒.๒.๐.๒	๒.๒.๐.๐	๒.๒.๐.๒	๒.๒.๐.๐	๒.๒.๐.๐	๒.๒.๐.๐	๒.๒.๐.๒	๒.๒.๐.๐	๒.๒.๐.๒		

ตารางสถิติที่ ๔ ตารางสถิติแสดงความสำเร็จของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์  
ของกลุ่มตัวอย่างที่ ๔

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐		
๑	๑๖		๕	๑		๑								๑๔๔				๑			๓	๑๗๓
๒		๒													๒						๒	๖
๓	๑๕	๑	๑๕๕	๑	๑๔	๒	๑		๙	๒๕		๓	๑๔	๑๒	๓	๑๔		๒๙	๑๒	๑๒	๑๒	๓๖๗
๔	๓๕	๒	๗		๑๖	๙		๑					๑							๑	๔	๗๑
๕	๒๖		๑๐		๓๒๙	๙							๑๐	๕	๓					๕	๕๐๒	
๖	๓๕		๒		๑	๙		๑					๕							๓	๙	๕๒
๗																					๑	๑
๘			๑		๒			๙												๓	๕	๒๕
๙			๖					๑๐											๑๐			๗๙
๑๐	๑	๒๕		๑					๖											๓		๓๙
๑๑																						
๑๒	๑		๑๒					๑		๑		๕								๒๖	๕๓	๖๗
๑๓	๕		๑๐		๑๐			๑					๑๙	๙	๑	๒			๗	๓๑๓	๓	๓๙๑
๑๔	๒๒	๑	๒๒	๖๕	๑๒	๒๐		๒		๒		๕	๑๗	๑๑	๓						๕	๑๙๙
๑๕	๑		๖		๕								๑							๑	๒	๑๖
๑๖	๑		๑๒		๒	๓		๙					๓	๑		๑๕๑					๒	๑๗๕
๑๗																						
๑๘			๑๕		๑			๙	๒			๓	๑๒	๑	๑				๑๑๐	๑	๑	๑๙๗
๑๙	๓		๑๕	๕	๙๐			๙	๑			๒๒	๒๙๗		๒	๑			๒	๑๙๖	๓	๕๙๗
๒๐	๗		๑๖	๕	๒๐			๒	๒	๒		๑	๓	๑						๕	๙๙	๑๔๕
รวมเฉลี่ย	๖	๓๖๗	๕๑	๙๐๒	๙๒	๑	๒๕	๕๙	๓๙	๓๙	๑	๖๗	๓๙๓	๑๙๙	๑๖	๑๗๕		๑๙๗	๕๙๗	๑๔๕	๓๐๐๘	
%	๑๒.๖๖	๙.๑๗	๑๓.๐๗	๒๒.๖๖	๒.๒๖	๐.๒๖	๖.๓๖	๑๕.๓๖	๙.๓๖	๑.๓๖	๐.๒๖	๑.๖๖	๙.๓๖	๕.๑๗	๐.๒๖	๑.๖๖		๕.๑๗	๑๕.๓๖	๓.๖๖	๗.๖๖	

ตารางมิติที่ ๕ ตารางมิติแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์  
ของกลุ่มตัวอย่างที่ ๕

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐		
๑	๑๒		๑		๑								๑	๑๒							๒๑	๑๒๓
๒		๑	๑		๑			๑						๑							๒	๑๔
๓	๑๒	๑	๑๒	๑	๑๖	๑	๑	๑					๑	๑๒	๑	๑				๑	๒๒	๒๔๑
๔	๑๒	๑	๑	๑	๑๐	๑		๑					๑	๑	๑	๑				๑	๑	๑๒๒
๕	๑๐		๑	๑	๑๑	๑							๑	๑	๑					๑	๑	๑๑๕
๖	๑๒				๑	๑๒									๑					๑	๑	๑๒๑
๗	๑		๑			๑		๑						๑							๑	๑๒
๘									๑												๑	๑
๙	๑		๑		๑																๑	๑
๑๐	๑				๑																๑	๑
๑๑																						
๑๒																						
๑๓	๑๒	๑	๑	๑	๑๖	๑		๑					๑๑	๑	๑	๑				๑๒	๑	๑๐๑
๑๔	๑๑	๑	๑	๑	๑	๑		๑					๑	๑	๑					๑	๑	๑๑๑
๑๕	๑		๑	๑	๑	๑		๑					๑	๑	๑						๑	๑๑
๑๖	๑		๑		๑								๑		๑	๑					๑	๑๑
๑๗			๑		๑															๑		๑๑
๑๘	๑		๑		๑																	
๑๙	๑	๑	๑		๑	๑		๑					๑	๑	๑	๑				๑	๑	๑๑๑
๒๐	๑	๑	๑	๑	๑	๑		๑					๑	๑	๑	๑				๑	๑	๑๑๑
รวม	๑๒	๑๒	๑๒	๑๒	๑๒	๑	๑	๑	๑	๑			๑	๑	๑	๑				๑	๑	๑๑๑
%	๑๒	๑๒	๑๒	๑๒	๑๒	๑	๑	๑	๑	๑			๑	๑	๑	๑				๑	๑	๑๑๑

ตารางมิติที่ ๖ ตารางมิติแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์  
ของกลุ่มตัวอย่างที่ ๖

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐		
๑	๓๑		๒๓		๙								๓๓๑								๒๓	๔๑๒
๒													๑๑								๙	๑๖
๓	๓๙		๒๑	๙	๑๑	๑							๓๐	๓	๑๖				๓๓	๒๘	๑๘๕	
๔	๑๓๐	๙	๒๙	๒	๙๐								๒						๒	๑๓	๒๒๒	
๕	๕๓	๑	๑๒		๑๒๒								๑	๑					๓๐๗	๖	๕๐๓	
๖	๒					๑													๗		๑๐	
๗																						
๘	๑												๑								๒	๙
๙																						
๑๐																						
๑๑																						
๑๒																						
๑๓																						
๑๔	๙๑	๖	๙๙	๒๑๖	๑๕		๑						๒๙	๓					๙	๙	๔๑๓	
๑๕	๙		๑		๓											๑					๙	
๑๖	๙		๑๐		๓								๑		๕๖					๑	๙๖	
๑๗																						
๑๘																						
๑๙	๒๙		๓๒		๒๕๓	๓								๑						๒๒๙	๑	๙๙๑
๒๐	๒๙		๑๙		๑๒	๑	๓						๑๒	๑	๓					๙	๖๐	๑๙๙
รวม	๙๑๒	๑๖	๑๙๕	๒๒๒	๕๐๓	๑๐	๙						๕๑๓	๙	๙๖					๙๙๑	๑๙๙	๗๐๐๙
%	๙๙.๖๕	๑.๖๒	๒๑.๖	๒๒.๒	๕๑.๑๕	๑.๐๑	๑.๐๑						๕๑.๑๕	๑.๐๑	๑.๐๑					๑๑.๑๑	๑.๐๑	๗๐.๐๑

ตารางสถิติที่ ๗ ตารางสถิติแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์  
ของกลุ่มตัวอย่างที่ ๗

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐		
๑	๑๓		๑๔		๓	๒								๑๐๐				๙	๑	๒๐	๑๕๗	
๒			๑	๑										๙							๖	
๓	๑๒	๑	๑๓	๑	๒๕	๑							๙	๑๕	๑	๙		๑๐	๗	๑๙	๒๓๖	
๔	๑	๒		๑	๒๔	๑							๙	๒	๑				๖	๒	๕๗	
๕	๖	๓	๑	๒	๖๖๐	๓	๑						๙	๓	๒	๙			๒๗	๑๖	๘๗๕	
๖	๕					๙													๑๐๓	๑	๑๑๓	
๗				๑												๑					๒	
๘								๑										๑		๑	๔	
๙									๑										๑		๒	
๑๐					๒																๒	
๑๑																						
๑๒										๑										๒๗	๒๘	
๑๓	๑๖		๑๕		๖	๓			๑				๓		๓				๕	๗	๑๙๒	
๑๔	๑๕		๒๖	๓	๗	๕		๑					๓	๙	๑	๑			๙		๙๕๕	
๑๕	๑		๙		๓	๑							๓		๑					๒	๓	๒๒
๑๖	๑		๙		๗			๑	๑						๑	๙๐			๑๐	๑	๑๐๗	
๑๗																						
๑๘	๙			๑	๗										๒				๙	๒	๒๕	
๑๙	๓		๙		๒๕	๙						๒๖	๕	๑	๙	๑๐		๒	๕๖๖	๒๕	๗๑๑	
๒๐	๑๕	๓	๑๕	๖	๑๕	๗		๑		๑			๒	๖	๑๐	๙	๙			๓	๒๕๕	๓๕๐
รวม	๑๕๗	๖	๒๓๖	๕๗	๘๗๕	๑๑๓	๒	๙	๒	๒		๒๘	๑๙๒	๑๕๕	๒๒	๑๐๗		๒๕	๗๑๑	๓๕๐	๓๐๑๕	
%	๙๐๓.๒	๒๒๐๐.๐	๒๓๖	๕๗	๘๗๕	๑๑๓	๒	๙	๒	๒		๒๘	๑๙๒	๑๕๕	๒๒	๑๐๗		๒๕	๗๑๑	๓๕๐	๓๐๑๕	

ตารางมิติที่ ๔ ตารางมิติแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์  
ของกลุ่มตัวอย่างที่ ๔

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐		
๑	๕		๕		๕	๒		๑		๑				๑๕๓	๑			๕		๕	๒๒๑	
๒		๑	๒		๑									๖		๑					๑	๑๒
๓	๒๒	๑	๖๑		๑๒	๓		๕	๗	๕			๕	๕	๒	๑๕	๑๒๖	๕	๙	๒	๒๙๖	
๔	๒๓	๕	๑๐		๓๐								๑๕	๕	๒			๒			๙๕	
๕	๖๐	๒	๑๐		๒๘๒			๑		๑			๕๒	๑๐						๖	๒	๕๑๖
๖	๖		๕			๕๒		๑													๒	๑๐๕
๗																						
๘	๑		๒		๑	๑		๓						๑		๓	๑๑					๒๓
๙	๑		๓					๙	๑				๑					๑๕	๑๕	๕		๕๕
๑๐			๖						๙					๑				๑				๑๒
๑๑																						
๑๒			๖					๓						๑		๒๑	๑๑๕					๑๕๖
๑๓	๓๕	๑	๕		๕๖					๑	๖	๑๒	๒	๓		๑๕						๑๒๕
๑๔	๓๗	๑	๒๒	๙๙	๓๓	๑		๑			๓๙	๕	๓	๕		๓			๓	๑	๒	๒๕๒
๑๕	๑	๑	๒	๑	๓								๑						๑			๑๐
๑๖	๕	๑	๑๑		๒								๒	๓		๒๒	๑๒	๕๓	๑			๑๐๕
๑๗																						
๑๘	๙		๑๑๑		๑			๕	๑๕			๑๒๒	๙			๒		๖๒๐	๕๒	๒		๕๕๒
๑๙	๖		๑๖					๑	๑๕			๒๒		๙		๓๒	๓๓	๑๑๕	๕			๒๖๑
๒๐	๖		๑๐		๑	๒		๒	๒			๑	๑	๓		๓		๑	๒	๑๐๖		๑๕๐
รวม	๒๒๑	๑๒	๒๙๖	๙๕	๕๑๖	๑๐๕		๒๓	๕๕	๑๒		๑๕๖	๑๒๕	๒๕๒	๑๐	๑๐๕	๕๕๒	๒๖๑	๑๕๐		๑๒๐๕	
%	๒๒.๑	๑.๒	๒๙.๖	๙.๕	๕๑.๖	๑๐.๕		๒.๓	๕.๕	๑.๒		๑๕.๖	๑๒.๕	๒๕.๒	๑.๐	๑๐.๕	๕๕.๒	๒๖.๑	๑๕.๐		๑๒๐.๕	

ตารางสถิติที่ ๕ ตารางสถิติแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์  
ของกลุ่มตัวอย่างที่ ๕

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐	
๑	๓๔		๒๐	๑	๒			๑					๑๙๐		๑				๑	๒๓	๒๗๓
๒		๖	๑๙		๑								๑๓							๑๒	๕๖
๓	๖๕	๑๑	๓๐๔		๓๓	๕		๓		๕			๓๙	๒๙		๑๙		๓	๒๓	๓๙	๕๗๔
๔	๗๒	๑๐	๕๓	๓	๓๗	๕	๑	๑	๑				๑๓	๖				๑	๑๑	๕	๒๑๙
๕	๕๒	๙	๓๕		๒๖๐	๕		๑					๑๕	๑	๑	๑			๑๒๕	๕	๖๙๙
๖	๕	๒	๑		๓	๓๙							๒							๙๙	๑๕๐
๗			๑				๑													๓	๕
๘	๓		๕						๕											๑	๑๗
๙										๖										๑	๙
๑๐	๓		๑		๑																๕
๑๑																					
๑๒												๑									๒
๑๓	๓		๓๗		๑๓			๑					๑๒							๖๖	๕
๑๔	๒๒	๒	๑๗	๒๑๒	๕	๒	๑	๑	๑				๑	๑๒						๒	๑
๑๕			๕																		๕
๑๖			๒๕	๑	๓	๒	๑	๒						๑						๒	๒๗๗
๑๗																					
๑๘	๒		๑				๑													๑๙	๒๓
๑๙	๑๑	๕	๒๙	๑	๑๓๕	๙๒	๑						๕	๒						๒๙๑	๖๑๖
๒๐	๑๑	๖	๓๐	๑	๓	๓		๒					๑	๒๓	๑	๑๓		๑	๖	๑๑๓	๒๑๑
รวม	๒๗๓	๕๖	๕๗๔	๒๑๓	๑๙๓	๑๕๐	๕	๑๗	๙	๕		๒	๑๓๕	๒๗๕	๕	๒๗๗		๒๓	๖๑๖	๒๑๑	๓๕๒๙
%	๕๗.๗๖	๑๑.๒๖	๑๑.๖๖	๔.๓๖	๓.๖๖	๓.๑๖	๐.๑๖	๐.๓๖	๐.๑๖	๐.๑๖		๐.๒๖	๒๙.๖๖	๑.๑๖	๑.๑๖	๑.๑๖		๐.๕๖	๑๑.๖๖	๔.๓๖	๗๕.๖๖





ตารางมิติที่ ๑๐ ตารางมิติแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์  
ของกลุ่ตัวอย่างที่ ๑๐

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐		
๑	๑๖		๑๓		๗			๓	๒	๙			๑๓							๙	๒๓	
๒														๙							๙	
๓	๒๖	๒	๖๖		๑๒	๒		๙	๑	๒๗		๒		๙			๑๓		๙	๙	๒๐	๒๙
๔	๕๐		๑๐		๓๒	๑					๗			๒		๑				๙	๑๙	๑๒
๕	๔๗	๒	๑๒		๓๓	๗		๑			๑			๙		๑	๑๐		๙	๑๐	๙	๑๓
๖	๗		๒		๑	๓					๑									๗		๑๒
๗																						๑
๘	๒		๙		๑			๖												๑		๒
๙	๑		๓		๑	๑			๒											๖	๑	๙
๑๐	๒๓		๒		๑			๑	๒	๒				๑		๒			๓	๙	๒	๓
๑๑																						
๑๒			๓																			๑
๑๓			๒																			๓
๑๔	๒		๙		๑			๑	๒												๓	๒
๑๕	๒		๒		๑																	๖
๑๖	๑๑		๑		๑			๙	๙	๓									๑	๑	๑	๑
๑๗																						
๑๘			๓		๒			๑	๓	๒											๑	๒
๑๙	๖		๑		๓	๗			๙	๓										๒	๒	๑
๒๐	๑		๑		๑	๑			๒	๒										๒	๓	๑
รวม	๒๓	๙	๒๒	๑๒	๕๓	๑๒	๑	๒	๙	๒๖		๑	๓	๒	๒	๑			๒	๕	๑๒	๒
%	๓๐.๙	๒๓.๐	๒๘.๖	๑๕.๐	๖๗.๑	๑๕.๖	๑.๓	๒.๖	๑๑.๕	๓๖.๙		๑.๓	๓.๘	๒.๖	๒.๖	๑.๓			๒.๖	๖.๓	๑๕.๖	๒.๖

ตารางที่ ๑๑ ตารางมิตแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างที่ ๑๑

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐	
๑	๓๑		๒๐					๑					๓	๔๔๗		๑				๕	๕๑๒
๒			๓											๑๒						๔	๑๕
๓	๖๖	๕	๒๑๗		๑๒	๑	๑	๖	๑	๖		๑	๑๔	๓๐	๑	๑๕		๓	๖๔	๑๕	๕๖๑
๔	๑๕๕	๕	๓๑	๑	๓๕	๑	๕	๒		๓			๒๐	๑๑	๕	๓			๑๓	๕	๓๕๒
๕	๕๓	๑	๗		๑๕๖			๓					๑๖	๒		๑			๑๒	๑	๒๕๒
๖																๓			๑		๕
๗	๓		๒																	๓	๕
๘	๕	๑	๕		๑			๒๐						๓		๑			๒	๖	๓๕
๙			๓						๑๗							๓๕					๕๕
๑๐	๕		๖						๑	๑๕									๑		๓๐
๑๑																					
๑๒																				๕๐	๕๐
๑๓	๓๑		๑๕	๑	๑๓								๒๖	๕	๑	๑๕			๑๒	๑	๑๒๕
๑๔	๕๓	๑	๓๕	๓๓๕	๕		๑	๕					๑๕	๑๕	๕	๕			๒	๕	๕๓๕
๑๕	๕		๕	๑	๑	๑	๑	๑					๑		๑					๑	๑๗
๑๖	๖		๗		๕			๓	๕๐				๒๒	๒		๑๐๑			๖๒	๒	๒๕๕
๑๗																					
๑๘	๑		๒							๑									๑๕๑	๑	๑๕๖
๑๙	๑๑		๖๕	๑	๑๐	๑		๑		๒		๓๕	๕	๓		๖๓		๑	๒๐๕	๕	๕๑๕
๒๐	๑๕	๒	๒๕		๗			๓						๕	๑				๑	๑๐๕	๑๕๕
รวม	๕๑๒	๑๕	๕๖๑	๓๕๒	๒๕๒	๕	๕	๓๕	๕๕	๓๐		๕๐	๑๒๕	๕๓๗	๑๗	๒๕๕	๑๗	๑๕๕	๕๑๕	๕๑๕	๓๕๖๖
%	๒๗๖.๖๑	๒๒๖.๐	๑๐๖.๖๑	๒๑๖.๖	๒๑๖.๖	๒๖๐.๐	๑๖๗.๐	๑๖๐.๐	๒๖๐.๐	๒๖๐.๐		๒๖๐.๐	๒๑๖.๖	๒๑๖.๖	๒๖๐.๐	๒๖๐.๐		๑๐๖.๖	๒๖๖.๖	๒๖๖.๖	๒๖๖.๖

ตารางมิติที่ ๑๒ ตารางมิติแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์  
ของกลุ่มตัวอย่างที่ ๑๒

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐		
๑	๓๓	๑	๓๐	๑	๒								๓	๒๑๕	๒	๙					๑๐	๓๐๙
๒	๒	๕	๖											๑๑		๑					๕	๓๓
๓	๕๕	๑๐	๒๕๒		๑๓	๑		๖	๕	๖		๒	๕	๓๒	๙	๒๐		๑๕๓	๒	๒๕	๕๕๕	
๔	๕๗	๒	๒๒	๒	๒๖	๓			๑	๕			๒๕	๑๕	๖				๒		๑	๑๖๖
๕	๓๖	๕	๙		๒๕๕	๑				๑๓			๑๕							๓	๕	๓๓๕
๖	๕		๑			๖														๑		๑๓
๗		๑																				๑
๘	๑		๓		๑			๓		๑		๑		๑	๑	๒			๒	๑	๓	๒๐
๙	๒		๒		๑				๒๕	๑		๑				๑๕						๕๕
๑๐	๙		๓		๑๓			๑		๓		๑				๒				๖		๑๑๕
๑๑																						
๑๒			๕					๑	๑	๑		๖			๑	๑๗		๑๗๓	๑	๑	๒๐๗	
๑๓	๕๗		๑๕	๑	๑๓		๑						๑๐๕	๑๑	๒				๗	๕	๓๐๖	
๑๔	๕๓	๕	๓๗	๑๕๓	๖				๑				๕๕	๒๕	๖			๑		๖	๓๓๕	
๑๕	๓		๒๑	๑				๑		๒			๑	๑	๙	๑			๒	๑	๓๕	
๑๖			๖			๑		๒	๑๒				๓	๒	๓		๕๕			๙๖	๒	๑๖๑
๑๗																						
๑๘	๓		๑๕๒	๓				๑		๕		๑๓๕			๓	๑			๙๖	๑๒	๑	๕๕๒
๑๙	๖		๑๖		๕			๑	๑			๑๕			๒	๕๕			๑๖	๑๗	๑	๑๒๕
๒๐	๗	๕	๑๙	๑	๖	๑		๕		๑			๕	๑๕	๑	๓			๑	๑	๑๒๕	๒๐๑
รวม	๓๐๙	๓๓	๕๕๕	๑๖๖	๓๓๕	๑๓	๑	๒๐	๕๕	๑๑๕		๒๐๗	๒๐๖	๓๓๕	๓๙	๑๖๑		๕๕๒	๑๒๕	๒๐๑	๓๓๖	๑
๙	๒๑๑๐๙	๒๒๙๐๐	๒๓๒๐๒๐	๒๔๓๐๓	๒๕๔๐๔	๒๖๕๐๐	๒๗๖๐๐	๒๘๗๐๐	๒๙๘๐๑	๓๐๙๐๒		๓๒๐๐๑	๓๓๑๐๑	๓๔๒๐๑	๓๕๓๐๑	๓๖๔๐๑		๓๗๕๐๒	๓๘๖๐๓	๓๙๗๐๓	๔๐๘๐๓	๔๑๙๐๓

ตารางมิตินี้ ๑๓ ตารางมิตินี้แสดงความถี่ของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของ  
กลุ่มตัวอย่างที่ ๑๓

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐		
๑	๑๐		๕		๕	๑								๒๑๖๘						๒	๑๙๔	
๒			๕												๑	๑			๑	๓	๖	
๓	๒๕	๑	๒๗๓	๑	๕๕	๒		๓	๑	๑		๓	๑๔	๑๕	๒			๑๙	๕๒	๒๑	๕๙๙	
๔	๓๕	๑	๓๕		๒๕	๕							๕	๓	๒				๕	๒	๑๑๙	
๕	๕๖	๖	๕๑		๖๙๓	๕				๑	๑๑		๒๕		๒					๕๐	๕	๙๙๙
๖	๑๓				๕	๓				๑				๑						๓	๒๕	
๗																						
๘	๓		๑					๕						๑						๑	๑๕	
๙			๒						๕												๕	
๑๐	๒		๕		๕					๒											๑๕	
๑๑																						
๑๒			๖																		๕๒	
๑๓	๒๗		๑๐	๑	๑๒			๒				๓	๒๖	๓	๒	๕		๕	๒๕๙	๙	๓๖๑	
๑๔	๑๒		๑๒	๑๑๖	๑๐	๒		๒					๒๓	๖	๓					๒	๑๙๕	
๑๕	๕		๕		๖								๑		๑					๒	๑๕	
๑๖														๓		๑๙				๑๑	๓๙	
๑๗																๑๙						
๑๘			๑๖											๓	๕				๑๑๑	๒๓		
๑๙	๕	๑	๕๐		๖๙	๙		๒					๒	๒๕๗		๕			๑๓	๕๖	๕๙๖	
๒๐	๕	๑	๒๕	๑	๙			๒						๒	๒				๑	๑	๖๓	๑๑๕
รวม	๑๙๙	๑๐	๕๙๙	๑๑๙	๙๙๙	๒๕		๑๕	๙	๑๕		๕๒	๓๖๑	๑๕๗	๑๕	๓๙		๑๙๖	๕๙๖	๑๑๕	๓๒๐๕	
%	๕๗๐.๕	๓๑๐.๐	๒๑๗๖.๖	๓๐๗.๒	๕๑๐.๗๒	๒๗๗.๐		๒๒๖.๐	๒๗๖.๐	๒๒๖.๐		๒๒๖.๐	๓๖๑.๐	๒๒๖.๐	๒๒๖.๐	๒๒๖.๐		๒๒๖.๐	๒๒๖.๐	๒๒๖.๐	๒๒๖.๐	

ตารางมิติที่ ๑๔ ตารางมิติแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของ  
กลุ่มตัวอย่างที่ ๑๔

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐	
๑	๒๑	๑	๑๙		๓			๒			๑		๓	๓๓๒		๑๐			๑	๓๔	๔๒๗
๒		๓	๒		๑									๑๙						๗	๒๗
๓	๔๙	๕	๑๖๓	๒	๑๙	๓		๑๐			๒	๖	๒	๑๙	๙	๑๙		๑๓	๙	๒๒	๓๔๗
๔	๑๓๖	๙	๓๒	๑	๖๒	๒		๗		๑		๗		๑๐	๖	๑			๒	๑๒	๒๙๙
๕	๙๒	๒	๑๙		๙๙	๒		๒		๕	๙		๑๑	๗	๙	๑			๕๙	๑๖	๕๗๒
๖	๑		๒		๒	๙		๑								๙					๒๓
๗					๒																๒
๘	๙		๑๑		๖			๑๒						๓	๑	๒.๒			๑	๑๖	๙๙
๙					๑					๒									๑		๙
๑๐	๒				๕					๒											๑๐
๑๑			๑		๖																๙
๑๒	๑		๗	๑๐															๙	๒๐	๖๓
๑๓	๑๙		๑		๑๒					๑			๙						๑	๑	๓๙
๑๔	๖๑	๒	๑๙	๒๗๓				๙					๑	๑๙	๙				๒	๙	๕๑๓
๑๕	๙		๖		๙	๑									๙	๑			๑	๙	๓๐
๑๖	๙		๖		๙			๑		๑			๓			๑๙			๒	๖๕	๑๐๑
๑๗							๑														๑
๑๘			๑๙							๑			๙			๑			๕๐	๑	๗๔
๑๙	๙	๑	๒๓		๕๙		๑	๓	๑		๑	๙	๙	๙		๒๑		๑	๑๓๗	๑	๓๐๑
๒๐	๒๙	๙	๓๓	๒	๑๒	๒		๑๒						๑๕	๑	๙		๓	๓	๑๓๗	๒๕๗
รวม	๕๒๗	๒๗	๓๕๗	๒๙๙	๕๗๒	๒๓	๒	๕๙	๙	๑๐	๙	๖๕	๓๒	๕๑๓	๓๐	๑๐๑	๑	๗๔	๓๐๑	๒๕๗	๓๐๕๔
%	๗๓.๖๑	๓.๖๐	๕๓.๖๑	๗๖.๖๑	๗๖.๖๑	๓.๖๐	๒.๖๐	๗๖.๖๑	๓.๖๐	๑๐.๖๐	๓.๖๐	๖๕.๖๑	๓๖.๖๑	๕๑๓.๖๑	๓๐.๖๐	๑๐๑.๖๐	๑.๖๐	๗๔.๖๑	๓๐๑.๖๐	๒๕๗.๖๐	๓๐๕๔.๖๐

ตารางสถิติที่ ๑๔

ตารางสถิติแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์  
ของกลุ่มตัวอย่างที่ ๑๔

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐	
๑	๑																				
๒		๑																			
๓			๑																		
๔				๑																	
๕					๑																
๖						๑															
๗							๑														
๘								๑													
๙									๑												
๑๐										๑											
๑๑											๑										
๑๒												๑									
๑๓													๑								
๑๔														๑							
๑๕															๑						
๑๖																๑					
๑๗																	๑				
๑๘																		๑			
๑๙																			๑		
๒๐																				๑	
รวม	๒๓๙	๒๕	๒๕	๒๓๙	๑๕๐	๓๓๙	๒๓	๑	๒	๒๐๖	๓๖	๑	๓๖๒	๓๕	๒	๑		๖๒๐	๒๖๒	๓๑	๓๓๙
%	๒๓.๖	๒.๕	๒.๕	๒๓.๖	๑๕.๐	๓๓.๖	๒.๓	๐.๑	๐.๒	๒๐.๖	๓.๖	๐.๑	๓๖.๒	๓.๕	๐.๒	๐.๑		๖๒.๐	๒๖.๒	๓.๑	๓๓.๖

ตารางสถิติที่ ๑๖ ตารางสถิติแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์  
ของครูตามตัวอย่างที่ ๑๖

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐		
๑	๓		๑		๑								๑	๑๕๑		๒					๓	๒๐๒
๒																						
๓	๕		๑๗	๕	๕	๑	๑			๕	๕	๒	๑	๑๑	๒	๕			๒๐๗	๓	๕	๕๖
๔	๕	๑	๒๒	๓	๑๑	๑	๑					๓	๖	๑๑	๒	๕			๒๐๗	๓	๕	๕๖
๕	๒๖	๒	๓		๑๕	๑		๑					๓	๕	๑	๖			๒๐๗	๓	๕	๕๖
๖	๑		๓			๖							๓		๑	๖			๒๐๗	๓	๕	๕๖
๗							๒						๑		๑				๒๐๗	๓	๕	๕๖
๘	๑				๑					๖				๑					๒๐๗	๓	๕	๕๖
๙										๖				๑					๒๐๗	๓	๕	๕๖
๑๐	๑									๖				๑					๒๐๗	๓	๕	๕๖
๑๑	๖	๑										๒							๒๐๗	๓	๕	๕๖
๑๒	๒																		๒๐๗	๓	๕	๕๖
๑๓	๖												๖						๒๐๗	๓	๕	๕๖
๑๔	๑๕	๑	๑๕	๑๗	๕	๓	๑	๑				๓	๑	๑๒	๑๕	๖			๒๐๗	๓	๕	๕๖
๑๕	๓				๓														๒๐๗	๓	๕	๕๖
๑๖	๕		๒																๒๐๗	๓	๕	๕๖
๑๗																			๒๐๗	๓	๕	๕๖
๑๘	๒		๑		๑			๑	๑	๕			๕	๑	๓	๕			๒๐๗	๓	๕	๕๖
๑๙	๕	๑	๑	๑	๓	๓							๒	๒	๒				๒๐๗	๓	๕	๕๖
๒๐	๑	๑	๓		๕	๕				๑			๑	๑	๓	๑			๒๐๗	๓	๕	๕๖
รวม	๒๐๒	๒	๕	๑๕	๑๕	๑๕	๖	๑	๑	๑	๑	๑	๑	๑๕	๑๕	๑๖	๑		๒๐๗	๓	๕	๕๖
%	๒๐๒	๒	๕	๑๕	๑๕	๑๕	๖	๑	๑	๑	๑	๑	๑	๑๕	๑๕	๑๖	๑		๒๐๗	๓	๕	๕๖







ตารางมิติที่ ๑๔ ตารางมิติแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์  
ของกลุ่มตัวอย่างที่ ๑๔

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐	
๑	๑๑		๓		๓								๑	๑๒๖				๓		๒๔	๑๗๖
๒			๑											๓							๔
๓	๓๒		๖๕	๑	๗	๑	๑		๕				๒	๑๗	๓	๗		๑๐๗	๓๑	๙	๒๙๙
๔	๓๒	๑	๑๙	๓	๒๑		๑						๓๖	๙		๑			๒	๕	๑๒๕
๕	๓๒	๑	๕		๒๓			๑		๙			๗๒	๒	๑	๙			๑๕	๙	๓๙๙
๖		๑	๑													๑๑					๑๓
๗							๒										๑		๒		๕
๘	๑		๑		๑								๑						๖		๑๐
๙			๕					๗๓	๑				๒			๑			๕๖		๑๒๗
๑๐			๒		๑				๓๑										๖	๑๖	๑
๑๑																					
๑๒	๒		๑										๒	๑		๑	๑	๓๗๓	๕๒	๓	๔๓๖
๑๓	๑๗		๕		๒๗								๑	๗๙	๙	๑	๓	๑	๑๕๙	๓	๒๙๙
๑๔	๙		๑๐	๑๑๕	๓			๑					๑	๙	๖	๓			๙		๑๖๙
๑๕			๑๒							๑				๑		๑				๑	๒
๑๖	๑		๒		๕	๑๒		๑					๒	๓			๒		๑	๕	๒
๑๗																					
๑๘	๖		๑๐๐				๑	๗	๕๕	๙		๓๕๐		๑	๓	๕			๕๙	๓๖	๖๐๙
๑๙	๑๕		๕๓		๖๙				๕	๙		๗๖	๗๙		๒				๑๑	๙๓	๕
๒๐	๑๙	๑	๑๐	๑	๑๕					๓			๑	๕	๖	๑	๑			๖	๕๒
รวม	๑๗๖	๕	๒๙๙	๑๒๕	๓๙๙	๑๓	๕	๑๐	๑๒๗	๖๐		๕๓๖	๒๙๙	๑๖๙	๑๙	๓๕			๖๐๙	๓๙๕	๑๑๐
%	๙๐.๙	๒๗.๐	๑๖.๖	๑๖.๖	๒๒.๑	๑.๐	๒.๖	๕.๖	๗.๐	๓.๖		๓๐.๖	๑๖.๖	๑๖.๖	๑.๐	๓.๕			๓๖.๖	๒๑.๖	๕.๖

ตารางสถิติที่ ๒๐ ตารางสถิติแสดงความถี่ของพฤติกรรมที่ปรากฏในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์  
ของกุ่มตัวอย่างที่ ๒๐

	๑	๒	๓	๔	๕	๖	๗	๘	๙	๑๐	๑๑	๑๒	๑๓	๑๔	๑๕	๑๖	๑๗	๑๘	๑๙	๒๐			
๑	๖		๔		๕	๒						๓	๑๐๗					๓	๑	๖	๑๓๗		
๒		๒	๕	๒									๑๐							๕	๒๖		
๓	๑๓	๗	๑๒๓	๑	๖	๑	๑		๑๐	๒๖		๕	๕	๑๓	๕	๒		๗๕	๑๕	๒๗	๓๕๖		
๔	๒๕	๑	๕		๑๑					๑			๑๕	๗	๕					๑๕	๕๔		
๕	๒๗	๕	๕		๓๕	๑			๓			๒๕	๑					๕	๓๕	๑๓	๕๑๗		
๖	๓				๒	๕						๒							๒๐	๑	๓๒		
๗													๑								๑		
๘																					๑		
๙			๑๕						๕			๑							๖	๑	๑๖๐		
๑๐	๕	๑	๒๗		๑				๑	๑๓			๑	๑					๒	๑๕	๖๕		
๑๑																							
๑๒	๑		๖		๑														๓๕	๕	๓๕๓		
๑๓	๑๑		๖		๒๓								๑๐	๕					๒	๓	๕	๖๕	
๑๔	๒๕	๕	๑๒	๕	๑๕				๑			๕	๑๑	๑						๕	๑๗๕		
๑๕	๑		๒๕		๕									๑๑						๖	๕๗		
๑๖			๑		๑																๕		
๑๗																							
๑๘	๑		๖๗		๗				๑	๖๒	๖		๓๐๐	๑						๒๐๖	๕๕	๒	๗๑๓
๑๙	๕		๑๓		๕๐	๒๐			๕	๑๕			๓๗	๑						๖๕	๒๗๕	๓	๕๕๕
๒๐	๕	๒	๒๖		๑๕	๕							๑		๑๕	๑๕				๑	๒	๓๑	๑๒๖
	๑๓๗	๒๖	๓๕๖	๕๔	๕๑๗	๓๕๖	๑	๑	๑๖๐	๖๕		๓๕๓	๖๕	๑๗๕	๕๗	๕			๗๑๓	๕๕๕	๑๒๖	๓๓๕๕	
	๒๗๐๐	๒๗๗๐	๒๗๗๐๑	๒๗๗๐๒	๒๗๗๐๓	๒๗๗๐๔	๒๗๗๐๕	๒๗๗๐๖	๒๗๗๐๗	๒๗๗๐๘	๒๗๗๐๙	๒๗๗๑๐	๒๗๗๑๑	๒๗๗๑๒	๒๗๗๑๓	๒๗๗๑๔	๒๗๗๑๕	๒๗๗๑๖	๒๗๗๑๗	๒๗๗๑๘	๒๗๗๑๙	๒๗๗๒๐	

ภาคผนวก ง.

อัตราส่วนพฤติกรรมต่าง ๆ ของกลุ่มตัวอย่าง  
และค่าพิสัย (Range) ของอัตราส่วนต่าง ๆ

แสดงอัตราส่วนของพฤติกรรมต่าง ๆ ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์  
ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 กลุ่ม

1. อัตราส่วนระหว่างพฤติกรรมของนักเรียนกับพฤติกรรมของครู เรียงลำดับ  
จากมากไปน้อย

กลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน
กลุ่มตัวอย่างที่ 6	1.226
กลุ่มตัวอย่างที่ 8	1.145
กลุ่มตัวอย่างที่ 17	1.094
กลุ่มตัวอย่างที่ 18	0.978
กลุ่มตัวอย่างที่ 5	0.929
กลุ่มตัวอย่างที่ 2	0.898
กลุ่มตัวอย่างที่ 20	0.87
กลุ่มตัวอย่างที่ 7	0.811
กลุ่มตัวอย่างที่ 11	0.792
กลุ่มตัวอย่างที่ 3	0.788
กลุ่มตัวอย่างที่ 10	0.735
กลุ่มตัวอย่างที่ 16	0.697
กลุ่มตัวอย่างที่ 19	0.694
กลุ่มตัวอย่างที่ 9	0.665
กลุ่มตัวอย่างที่ 12	0.639
กลุ่มตัวอย่างที่ 14	0.627
กลุ่มตัวอย่างที่ 15	0.572
กลุ่มตัวอย่างที่ 13	0.482
กลุ่มตัวอย่างที่ 4	0.384
กลุ่มตัวอย่างที่ 1	0.362

จากตารางที่ 4 อัตราส่วนระหว่างพฤติกรรมของนักเรียนและพฤติกรรมของครูของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 กลุ่มตัวอย่าง มีค่าพิสัย (Range) = 0.864

2. แสดงอัตราส่วนการใช้คำถามในแนวกว้างกับการใช้คำถามทั้งหมดของครูเรียงตามลำดับจากมากมาหาน้อย

กลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน
กลุ่มตัวอย่างที่ 3	0.496
กลุ่มตัวอย่างที่ 17	0.265
กลุ่มตัวอย่างที่ 20	0.16
กลุ่มตัวอย่างที่ 9	0.144
กลุ่มตัวอย่างที่ 18	0.102
กลุ่มตัวอย่างที่ 12	0.097
กลุ่มตัวอย่างที่ 15	0.082
กลุ่มตัวอย่างที่ 5	0.071
กลุ่มตัวอย่างที่ 1	0.06
กลุ่มตัวอย่างที่ 14	0.059
กลุ่มตัวอย่างที่ 8	0.052
กลุ่มตัวอย่างที่ 2	0.052
กลุ่มตัวอย่างที่ 13	0.047
กลุ่มตัวอย่างที่ 6	0.037
กลุ่มตัวอย่างที่ 7	0.037
กลุ่มตัวอย่างที่ 11	0.036
กลุ่มตัวอย่างที่ 4	0.034
กลุ่มตัวอย่างที่ 16	0.033
กลุ่มตัวอย่างที่ 19	0.022
กลุ่มตัวอย่างที่ 8	0.017

จากตารางที่ 5 อัตราส่วนของการใช้คำถามในแนวกว้างกับการใช้คำถาม  
ทั้งหมดของครูของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 กลุ่ม มีค่าพิสัย (Range) =  $0.496 - 0.017 = 0.479$

3. แสดงอัตราส่วนระหว่างนักเรียนทดลองกับการบรรยายของครู เรียง  
ตามลำดับจากมากมาหาน้อย

กลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน
กลุ่มตัวอย่างที่ 17	24.766
กลุ่มตัวอย่างที่ 16	3.759
กลุ่มตัวอย่างที่ 18	3.247
กลุ่มตัวอย่างที่ 8	2.288
กลุ่มตัวอย่างที่ 19	1.563
กลุ่มตัวอย่างที่ 15	1.562
กลุ่มตัวอย่างที่ 20	1.379
กลุ่มตัวอย่างที่ 12	1.323
กลุ่มตัวอย่างที่ 2	0.664
กลุ่มตัวอย่างที่ 11	0.534
กลุ่มตัวอย่างที่ 4	0.456
กลุ่มตัวอย่างที่ 10	0.375
กลุ่มตัวอย่างที่ 13	0.22
กลุ่มตัวอย่างที่ 3	0.211
กลุ่มตัวอย่างที่ 14	0.129
กลุ่มตัวอย่างที่ 9	0.033
กลุ่มตัวอย่างที่ 7	0.029
กลุ่มตัวอย่างที่ 6	0.00
กลุ่มตัวอย่างที่ 5	0.00

กลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน
กลุ่มตัวอย่างที่ 1	0.00

จากตารางที่ 6 อัตราส่วนระหว่างนักเรียนที่ทดลองกับการบรรยายของครู  
ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 กลุ่ม มีค่าพิสัย (Range)  $24.766 - 0.0 = 24.766$

4. แสดงอัตราส่วนระหว่างนักเรียนแสดงความคิดเห็นเริ่มกับการให้แนวทาง  
ของครูเรียงตามลำดับจากมากมาหาน้อย

กลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน
กลุ่มตัวอย่างที่ 1	0.179
กลุ่มตัวอย่างที่ 20	0.136
กลุ่มตัวอย่างที่ 5	0.12
กลุ่มตัวอย่างที่ 7	0.93
กลุ่มตัวอย่างที่ 14	0.084
กลุ่มตัวอย่างที่ 12	0.065
กลุ่มตัวอย่างที่ 19	0.063
กลุ่มตัวอย่างที่ 6	0.049
กลุ่มตัวอย่างที่ 4	0.044
กลุ่มตัวอย่างที่ 11	0.037
กลุ่มตัวอย่างที่ 8	0.035
กลุ่มตัวอย่างที่ 16	0.033
กลุ่มตัวอย่างที่ 18	0.030
กลุ่มตัวอย่างที่ 13	0.027
กลุ่มตัวอย่างที่ 10	0.026
กลุ่มตัวอย่างที่ 17	0.024



กลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน
กลุ่มตัวอย่างที่ 3	0.019
กลุ่มตัวอย่างที่ 9	0.009
กลุ่มตัวอย่างที่ 2	0.008
กลุ่มตัวอย่างที่ 15	0.006

จากตารางที่ 7 อัตราส่วนระหว่างนักเรียนแสดงความคิดริเริ่มกับการให้แนว  
ทางของครู ของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 20 กลุ่ม มีค่าพิสัย (Range)  $0.179 - 0.006 = 0.173$

5 แสดงอัตราส่วนระหว่างการตอบสนองนักเรียนด้วยการตั้งคำถามใหม่  
ของครู กับการตอบสนองด้วยการบรรยายของครู เรียงลำดับจากมากมาหาน้อย

กลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน
กลุ่มตัวอย่างที่ 1	1.446
กลุ่มตัวอย่างที่ 11	0.908
กลุ่มตัวอย่างที่ 3	0.9
กลุ่มตัวอย่างที่ 12	0.895
กลุ่มตัวอย่างที่ 9	0.857
กลุ่มตัวอย่างที่ 6	0.849
กลุ่มตัวอย่างที่ 18	0.792
กลุ่มตัวอย่างที่ 2	0.778
กลุ่มตัวอย่างที่ 15	0.755
กลุ่มตัวอย่างที่ 19	0.75
กลุ่มตัวอย่างที่ 16	0.657
กลุ่มตัวอย่างที่ 10	0.652
กลุ่มตัวอย่างที่ 17	0.64

กลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน
กลุ่มตัวอย่างที่ 20	0.6
กลุ่มตัวอย่างที่ 5	0.6
กลุ่มตัวอย่างที่ 14	0.594
กลุ่มตัวอย่างที่ 4	0.585
กลุ่มตัวอย่างที่ 13	0.571
กลุ่มตัวอย่างที่ 8	0.526
กลุ่มตัวอย่างที่ 7	0.267

จากตารางที่ 8 อัตราส่วนระหว่างกรตอบสนองนักเรียนควยการตั้งคำถาม  
ใหม่ของครู กับการตอบสนองควยการบรรยายของครูทั้ง 20 กลุ่มตัวอย่าง มีค่าพิสัย  
(Range)  $1.446 - 0.267 = 1.179$

6 แสดงอัตราส่วนระหว่างการใช้คำถามของครูกับการบรรยายของครู  
เรียงจากมากมาหานอย

กลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน
กลุ่มตัวอย่างที่ 11	0.645
กลุ่มตัวอย่างที่ 17	0.638
กลุ่มตัวอย่างที่ 2	0.52
กลุ่มตัวอย่างที่ 12	0.505
กลุ่มตัวอย่างที่ 6	0.46
กลุ่มตัวอย่างที่ 16	0.46
กลุ่มตัวอย่างที่ 14	0.442
กลุ่มตัวอย่างที่ 15	0.434
กลุ่มตัวอย่างที่ 5	0.385

7 แสดงอัตราส่วนระหว่างครูใช้การกระตุ้นกับการควบคุมพฤติกรรม  
นักเรียนเรียงจากมากมาหาน้อย

กลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน
กลุ่มตัวอย่างที่ 2	0.809
กลุ่มตัวอย่างที่ 6	0.775
กลุ่มตัวอย่างที่ 14	0.644
กลุ่มตัวอย่างที่ 11	0.638
กลุ่มตัวอย่างที่ 10	0.592
กลุ่มตัวอย่างที่ 5	0.549
กลุ่มตัวอย่างที่ 3	0.534
กลุ่มตัวอย่างที่ 19	0.509
กลุ่มตัวอย่างที่ 8	0.507
กลุ่มตัวอย่างที่ 1	0.499
กลุ่มตัวอย่างที่ 9	0.478
กลุ่มตัวอย่างที่ 12	0.451
กลุ่มตัวอย่างที่ 20	0.426
กลุ่มตัวอย่างที่ 13	0.424
กลุ่มตัวอย่างที่ 16	0.413
กลุ่มตัวอย่างที่ 15	0.409
กลุ่มตัวอย่างที่ 4	0.389
กลุ่มตัวอย่างที่ 18	0.266
กลุ่มตัวอย่างที่ 7	0.194
กลุ่มตัวอย่างที่ 17	0.165

จากตารางที่ 10 อัตราส่วนระหว่างครูใช้การกระตุ้นกับการควบคุมพฤติกรรม  
นักเรียน ของ 20 กลุ่มตัวอย่าง มีค่าพิสัย (Range)  $0.809 - 0.165 = 0.644$

8 แสดงอัตราส่วนระหว่างการพูดเพื่อแสดงความคิดริเริ่มของนักเรียน  
ต่อการใช้คำพูดทั้งหมดของนักเรียน เรียงจากมากมาหาน้อย

กลุ่มตัวอย่าง	อัตราส่วน
กลุ่มตัวอย่างที่ 1	0.228
กลุ่มตัวอย่างที่ 20	0.28
กลุ่มตัวอย่างที่ 7	0.132
กลุ่มตัวอย่างที่ 17	0.126
กลุ่มตัวอย่างที่ 5	0.121
กลุ่มตัวอย่างที่ 18	0.119
กลุ่มตัวอย่างที่ 12	0.103
กลุ่มตัวอย่างที่ 19	0.096
กลุ่มตัวอย่างที่ 4	0.078
กลุ่มตัวอย่างที่ 13	0.074
กลุ่มตัวอย่างที่ 14	0.068
กลุ่มตัวอย่างที่ 8	0.04
กลุ่มตัวอย่างที่ 11	0.031
กลุ่มตัวอย่างที่ 10	0.028
กลุ่มตัวอย่างที่ 3	0.027
กลุ่มตัวอย่างที่ 6	0.021
กลุ่มตัวอย่างที่ 9	0.018
กลุ่มตัวอย่างที่ 15	0.013
กลุ่มตัวอย่างที่ 2	0.003
กลุ่มตัวอย่างที่ 16	0.001

จากตารางที่ 11 อัตราส่วนระหว่างการพูดเพื่อแสดงความคิดริเริ่มของนักเรียน  
ต่อการใช้คำพูดทั้งหมดของนักเรียนทั้ง 20 กลุ่มตัวอย่างมีค่าพิสัย (range) = 0.227

ภาคผนวก จ.

แสดงตัวอย่างการคำนวณ

## ตัวอย่างการคำนวณ

1. การคำนวณหาค่า เพื่อหาความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$s_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{2s^2}{N_1}}$$

$$s^2 = \frac{\sum (x_1 - \bar{x}_1)^2 + \sum (x_2 - \bar{x}_2)^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

กลุ่มสูง			กลุ่มต่ำ		
$x_1$	$(x_1 - \bar{x}_1)$	$(x_1 - \bar{x}_1)^2$	$x_2$	$(x_2 - \bar{x}_2)^2$	$(x_2 - \bar{x}_2)^2$
23.10	2.76	7.62	18.02	2.62	6.86
22.53	2.19	4.80	17.43	2.03	4.12
21.14	0.8	0.64	16.56	1.16	1.35
20.15	- 0.19	0.04	16.11	0.71	0.5
20.13	- 0.21	0.04	15.68	0.28	0.08
20.00	- 0.34	0.12	15.13	0.27	0.07
19.68	- 0.66	0.44	14.29	1.11	1.23
19.58	- 0.76	0.58	13.72	1.68	2.82
18.97	- 1.37	1.88	13.60	1.8	3.24
18.08	- 2.26	5.11	13.48	1.92	3.69
$x_1$ 203.36	$\sum (x_1 - \bar{x}_1)$ 21.27		$x_2$ 154.02	$\sum (x_2 - \bar{x}_2)^2$ 23.96	

$$\bar{x}_1 = 20.34$$

$$n = 10$$

$$\bar{x}_2 = 15.40$$

$$n = 10$$

$$\begin{aligned}
 s^2 &= \frac{21.27 + 23.96}{(10 + 10) - 2} \\
 &= \frac{45.23}{18} = 2.513 \\
 s_{\bar{X}_1 - \bar{X}_2} &= \sqrt{\frac{s^2}{N_1}} \\
 &= \sqrt{\frac{2.513}{10}} = \sqrt{0.2513} \\
 &= 0.501 \\
 t &= \frac{20.34 - 15.40}{0.501} \\
 &= 9.86
 \end{aligned}$$

จากการเปิดตารางทดสอบค่าความมีนัยสำคัญของค่าเฉลี่ย ประชากร 2 กลุ่ม  
 ที่ระดับ .05 df = 18 มีค่า = 2.10 ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่า t ที่คำนวณได้ จึงแสดง  
 ว่าค่าเฉลี่ยคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่ม  
 ต่ำ มีความแตกต่างกันที่ระดับ .05

2. การคำนวณหาค่าเฉลี่ยของอัตราส่วนพฤติกรรมของนักเรียนกับพฤติกรรมของครู ในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ซึ่งจำแนกโดยค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

กลุ่มสูง		กลุ่มต่ำ	
กลุ่มตัวอย่างที่	อัตราส่วนพฤติกรรม	กลุ่มตัวอย่างที่	อัตราส่วนพฤติกรรม
9	0.665	1	0.362
10	0.735	2	0.898
11	0.792	3	0.788
13	0.482	4	0.384
14	0.627	5	0.929
15	0.527	6	1.226
16	0.697	7	0.811
17	1.094	8	1.145
19	0.694	12	0.639
20	0.87	18	0.978

$$\sum x_1 = 7.183$$

$$\sum x_2 = 8.16$$

$$\begin{aligned} \bar{x}_1 &= \frac{\sum x_1}{N} \\ &= \frac{7.183}{10} = 0.7183 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \bar{x}_2 &= \frac{\sum x_2}{N} \\ &= \frac{8.16}{10} = 0.816 \end{aligned}$$



### 3. การคำนวณความแปรปรวนรวมภายในกลุ่ม

เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของอัตราส่วนระหว่างพฤติกรรมของนักเรียนกับพฤติกรรมของครู ระหว่างกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ ซึ่งจำแนกตามคาเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F-Ratio
ระหว่างกลุ่ม	$SS_b = \sum_{j=1}^k \left( \frac{T_j^2}{n_j} \right) - \frac{T^2}{N}$	K-1	$M_{sb} = \frac{SS_b}{K-1}$	$\frac{M_{sb}}{M_{sw}}$
ภายในกลุ่ม	$SS_w = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n x_{ij}^2 - \sum_{j=1}^k \left( \frac{T_j^2}{N_j} \right)$	N-K	$M_{sw} = \frac{SS_w}{N-K}$	

		กลุ่มสูง	กลุ่มต่ำ
$N_j$	=	10	10
$T_j$	=	7.18	8.16
$\bar{x}$	=	0.72	0.82
$\sum_{i=1}^{n_j} x_{ij}^2$	=	5.43	7.40
$\frac{T_j^2}{N_j}$	=	5.16	6.66
$N$	=	20	
$T$	=	15.34	
$\frac{T^2}{N}$	=	11.77	
$\sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n x_{ij}^2$	=	12.83	
$\sum_{j=1}^k \left( \frac{T_j^2}{N_j} \right)$	=	11.83	

$$SS_b = 11.82 - 11.77 = 0.05$$

$$SS_w = 12.83 - 11.82 = 1.01$$

$$M_{sb} = \frac{0.05}{2-1} = 0.05$$

$$M_{sw} = \frac{1.01}{20-2} = 0.06$$

$$F = \frac{M_{sb}}{M_{sw}} = \frac{0.05}{0.06} = 0.83$$

จากตาราง  $F_{.95}(1, 18) = 4.41$

มีค่ามากกว่า F-Ratio จากการคำนวณแสดงว่าอัตราส่วนระหว่างพฤติกรรมของนักเรียนกับพฤติกรรมของครู ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ประวัติผู้วิจัย



นายเฉลิมพงศ์ เกรบศรี เกิดเมื่อวันที่ 10 มกราคม พ.ศ. 2499 ที่จังหวัด  
อ่างทอง สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางเขน เมื่อปี พ.ศ.  
2520 ปัจจุบันเป็นอาจารย์โรงเรียนสตรีวัดอัมพวันสระบุรี.