



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ท่ามกภู
ราชวิทยาลัย, 2524.

จำนง พรายแย้มแซ. เทคนิคและวิธีสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
สทบัณฑิต, 2514.

ทบวงมหาวิทยาลัย, โครงการปรับปรุงหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมหาวิทยาลัย. ชีววิทยา
เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

ทวี ท่อแก้ว และ อบรม สนิทบาล. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
โอเดียนสโตร์, 2517.

น้อมฤดี จงพยุหะ และคณะ. คู่มือการศึกษาวิชาจิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร:
ก้าวหน้าการพิมพ์, 2519.

นิคม ทาแดง และ สุจินต์ วิศวะธีรานนท์. "หน่วยที่ 1 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์"
เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์ 3. กรุงเทพมหานคร: วิกตอรีเพาเวอร์พอยต์,
2525.

นิตา สะเพียรชัย. "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อปวงชน." 12 ปีของการพัฒนาการด้าน
การศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในประเทศไทย. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2527. 275 หน้า.

บุญเรียง ขจรศิลป์. วิธีวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ฟิสิกส์เซนเตอร์, 2530.

ประคอง กรรณสุด. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: บรรณกิจ,
2529.

ประทุมสุข อาชวอำรุง. ประวัติการศึกษาวิทยาศาสตร์ไทยถึง พ.ศ. 2525." ใน วิทยาศาสตร์
200 ปี รัตนโกสินทร์. หน้า 66-98 สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์กราฟิกอาร์ต, 2525.

ประสาร ทิพย์ธารา. คู่มือประกอบการศึกษาจิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์อักษรบัณฑิต, 2521.

ปรีชา วงศ์ชูศิริ. "การจัดลำดับเนื้อหาและประสบการณ์." เอกสารการสอนชุดวิชาการสอน
วิทยาศาสตร์ สาขาการศึกษา ศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2525):
241 - 286.

เปลื้อง ณ นคร. จิตวิทยาสำหรับชีวิต. กรุงเทพมหานคร: ทางหุ้นส่วนจำกัดอักษรเสรี,
2515.

ไพเราะ ทิพย์ทัศน์. "วิวัฒนาการถ่ายทอดความรู้วิทยาศาสตร์ในสังคมไทย." ใน วิทยาศาสตร์
200 ปี รัตนโกสินทร์, หน้า 200. สิริวัฒน์ วงศ์ศิริ, บรรณาธิการ. กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์กราฟิคอาร์ต, 2525.

มังกร ทองสุขดี. การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร:
บัวหลวงการพิมพ์, 2522.

_____. โครงสร้างของการศึกษาวิทยาศาสตร์. เอกสารนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 201
หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2521.

ยงยุทธ ยุทธวงศ์, พิชิต ไตรสุขวงศ์ และ ภิญญ์ ทานิชพันธ์. หลักการทางเคมีและ
ฟิสิกส์ในวิทยาศาสตร์ชีวภาพ. กรุงเทพมหานคร: หจก.พันธ์พิบูลย์, 2525.

วนิช บรรจง และคนอื่น ๆ. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: กรุงเทพมหานครการพิมพ์,
2515.

วิทย์ วิศทเวทย์. ปรัชญาทั่วไป. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, 2520.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. คู่มือประเมินผลการเรียนตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พ.ศ.
2524. เล่ม 2, พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพมหานคร: กรมวิชาการ, 2524

_____. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา,
2525.

สุชา จันทน์เอม และสุรางค์ จันทน์เอม. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์แพร่วิทยา, 2518.

สุณีย์ อีรดากร. จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมชนสหกรณ์การเกษตร
แห่งประเทศไทย จำกัด, 2524.

สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพมหานคร: วัฒนาพานิช, 2517.

บทความ

- ธีระชัย ปุณฺณโชติ. "การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่." วารสารวิทยาศาสตร์ 28 (สิงหาคม 2517): 41 - 49.
- นิตา สะเพียรชัย และคณะ. "ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์." ข่าวสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 8 (เมษายน - กรกฎาคม 2523): 2520.
- หุสดี ตามไท. "โฉมใหม่ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น." วารสาร สสวท. 1 (มกราคม - มีนาคม 2531): 6 - 9.
- พะนอม แก้วกำเนิด. "ปฏิบัติการสอนวิทยาศาสตร์ เน้นปฏิบัติควบคู่ภาคทฤษฎี." เคลนิวิสต์ 10 มิถุนายน 2531; หน้า 10.
- มีนา ม.โอวารินทร์. "สอนวิทยาศาสตร์เพื่ออนาคต." วารสาร สสวท. 3 (มิถุนายน - กันยายน 2529): 13 - 15.
- ยุพา คันติเจริญ. "โครงการพัฒนาเจตคติที่ดีในการเรียนวิทยาศาสตร์ของเด็กไทย." วารสารวิทยาศาสตร์ 2 (กุมภาพันธ์ 2531): 91 - 97.
- สุจิต บุญปก. "สอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีวิทยาศาสตร์." ประชาศึกษา 4 (พฤศจิกายน 2519): 24 - 25.
- สุนันท์ สังข์อ่อง. "ธรรมชาติและปรัชญาวิทยาศาสตร์." วารสารวิทยาศาสตร์ 3 (ธันวาคม 2524): 269 - 273.

เอกสารอื่น ๆ

- กนกศักดิ์ ทองตั้ง. "ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6." วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- จันทร์พร วงศ์สิทธิ์. "การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยองค์ประกอบคัดสรรที่เป็นลักษณะของนักเรียน." วิทยานิพนธ์ปริญญาโท ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

เจริญ ศรีเพชรพงษ์. "ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้าใจลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์
และความสามารถในการตั้งคำถามตามแนวความคิดแบบสืบสอบกับผลสัมฤทธิ์ทาง
การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2." วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

ปริญดา บุญธรรม. "สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างผลสัมฤทธิ์กับความสนใจและความถนัดของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 แผนกวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.

พัชรา เรืองรัมย์. "ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสนใจ
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในเขตกรุงเทพมหานคร."
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

วนาภรณ์ ลืมศิลา. "การศึกษาความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ในเขตกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2530.

สามัญศึกษา, กรม, กองการมัธยมศึกษา. รายชื่อโรงเรียนรัฐบาลส่วนกลาง สังกัดกองการ
มัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2531. กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2531
(อัดสำเนา).

สุวิทย์ โคตรธนู. "ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสนใจในกิจกรรม
เสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

สำนักงานรัฐมนตรี : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ
ฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534), 2529.

ภาษาอังกฤษ

Books

Bridgewater, William and Kurtz, Seymour. The Columbia Encyclopedia.
5 Vols. 3rd ed. New York: Parent's Magazine's Cultural
Institute, 1965.

- Carin, Arthur A. Teaching Science Through Discovery. 2d ed. Ohio:
Charles E. Merrill Publishing Co., 1970.
- Carin, Arthur A. and Sund, Robert B. Teaching Modern Science. Ohio:
Bill and Howell Company, 1980.
- Conant, James B. Science and Common Sense. Yale University Press,
1964.
- Craig, Gerald S. Science for the Elementary School Teacher.
Massachusetts: Blaisdell, 1966.
- Devis, Frederick B. Educational Measurement and Their Interpretation.
California: Wadsworth Publishing Co., 1964.
- Dewey, John. Dictionary of Education. New York: Philosophical
Library, 1959.
- Eysenck, H.J.; Arnold W; and Meili R. Encyclopedia of Psychology.
London: Search Press Limited, 1972.
- Farmer, Walter A. and Farrell, Margaret A. Systemmatic Instruction in
Science For the Middle and High School Years. U.S.A.: Addison-
Wesley Publishing Co, 1980.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education.
3d ed. Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, 1971.
- Fitzpatrick, Federick L. Policies For Science Education. New York:
Columbia University, 1960.
- Freeman, Frank S. Theory and Practice of Psychological Testing 3drd ed.
New York: Holt, Rinehart and Winston Inc., 1965.

- Hampell, Carl G. Philosophy of Natural Science. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1966.
- Horsper, John. An Introduction to Philosophical Analysis. New Delhi: Allud Publishers Private Limited, 1977.
- Karmel, Louis J. and Karmel, Marylin O. Measurement and Evaluation in the schools. 2d ed. New York: Macmillan Publishing Co., 1978.
- Kemeny, John G. A Philosopher Looks at Science. Princeton: D. New York: Van Nostrand Co., 1959.
- Kuslan, Louis I. and Stone, Harris A. Teaching Children Science: an Inquiry Approach. U.S.A.: Wadsworth Publishing Co., Inc., 1969.
- Mehrens, William A. and Lehmann Irvin. Measurement and Evaluation in Education and Psychology 2d ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1975
- Noll, Victor H. and Scannell Dale P. Introduction to Educational Measurement. 3d ed. Boston: Houghton Mifflin Co., 1972
- Page, Terry, Thomas, J.B. and Marshall A.R. International Dictionary of Education. New York: Nicolas Publishing Co., 1977.
- Peterson, Glen E. First Asian Regional Conference On School Biology. Philippines: Asian Association For Biology Education, 1960.
- Powell, Marvin. The Psychology of Adolescence. New York: The Bobbs Merrill Co., 1963.

- Renner, John W. Teaching Child in Elementary School Science. Harper and Row Publisher, 1973.
- Runes, Dagobert D. et al. Dictionary of Philosophy. Iowa Little field, Adams & Co., 1956.
- Sund, Robert B. and Trowbridge, Leslie W, Teaching Science by Inquiry in the Secondary School. Bill and Howell Co., 1973.
- Thorndike, Robert H. and Hagen, Elizabeth. Measurement and Evaluation in Psychology and Education. 2d ed. New York: JohnWiley & Son, 1961.
- Their, Herbert D. Teaching Elementary School Science. a Laboratory Approach. New Delhi: Sterling Publishers Private, 1973.
- Vaidya, Narendera. The Impact Science Teaching. Mohan Prinlani New Delhi: Oxford and IBH Publishing Co., 1971.
- Warren, Howard C. Dictionary of Psychology Boston: Houghton Mufflin Co., 1934.
- Webster, Noah. Webster's New World Dictionary of the American Language. College ed. Cleveland, World Publishing: 1954, p 1305.
- Weisz, Paul B. Science of Biology. 2nd ed. New York: McGraw-Hill, 1963.
- Wolman, Benjamin B. Dictionary of Behavior Science. New York: Van Nostrand ReinHld Co., 1973.

Articles

- Billeh, Victor Y. and Hasan, Omar E. "Factor Affecting Teachers' Gain in Understanding the Nature of Science." Journal of Research in Science Teaching, 12: 3 (1975): 209-219.
- Billeh, Victor Y. and Malik, Muhammad H. "Development and Application of a Test on Understanding the Nature of Science." Science Education, 61: 4 (1977): 559-571.
- Craig, Robert C. "The Science Interests of Future Teachers." Science Education 50 (October 1966).
- Carey, Russell L. and Stauss, Nyles G. "An Analysis of Experienced Science Teachers Understanding of the Nature of Science." School Science and Mathematics, 5(1970): 336-376.
- Czekanski, David E. "The Neglected Scientific Skill: Listening." Science and Children, 12 (September 1974): 23.
- Evans, P. "Scientific Literacy: whose Responsibility?." The American Biology Teacher, 32: 2 (1980): 80-84.
- Fraser, Barry J. "Developing Subscales for a Measure of Student Understand of Science." Journal of Research in Science Teaching, 15 (January 1978): 79-84.
- Frankel, Edward. "A Comparative Study of Achieving and Under-Achieving High School Boys of High Intellectual Ability." Science Education 40 (October 1960): 281-289.
- Hugue, Abu Obaidual. "Studying Science Effectively." Science Education, 54 (Jan-Dec 1970): 87.

- Kimball, Merrit E. "Understanding the Nature of Science." : A Comparison of Scientists and Science Teachers. "Journal of Research in Science Teaching, 5 (1968): 110-119.
- Lucas, A.M. "Public Knowledge of Elementary Physics." Physics Education 16 (Jan 1988): 10.
- Mathis, Philip M. "A Review of Empirical Studies Pertaining to the Nature of Science." Educational Resources Information Center, 12 (August 1977): 168.
- The National Science Teacher Association. "School Science Education for the 70s." The Science Teacher, 38: 8(1971): 46-51.
- Olstad, Roger G. "The Effect of Science Teaching Methods on the Understanding of Science." Science Education, 1 (Feb 1969) : 9.
- Rubba, Peter A. and Andersen, Hans O. "Development of an Instrument to Assess Secondary School Students' Understanding of the Nature of Scientific Knowledge." Science Education 62 (4): Oct-Dec 1978): 449-458.
- Showalter, Victor M. "What is United Science Education ?." (part 5) Program Objectives and Scientific Literacy, Prism II, 2 (1974).
- Skinner, Ray Jr. and Barcikowski, Roberts. "Measuring Specific Interests. in Biological. Physical and Earth Science in Intermediate Grade Level." Journal of Research in Science Teaching 10 (March 1973): 153-158.

Walbert, Herbert J. "Dimensions of Scientific Interests in Boys and Girls Studying Physics." Science Education 51 (March 1967 : 111-116.

Other Materials

Brogan Jr., Joseph John. "Verbal Behavior, Classroom Interaction and Pupil Science Interest and Achievement: An Investigation of Teacher Effectiveness in High School Biology and Chemistry Teaching Using the Flanders Methods of Interaction Analysis and Pupil Science Inventory with in Experimentally Adjusted Contrasting Classroom Climate." Dissertation Abstracts International, 32 (5) (November 1971): 2502-A.

Byerly, James William. "The Attainment of Scientific Literacy by Urban High School Seniors: A Path Analytic Model." Dissertation Abstracts International, 45 (February 1985): 2471-A.

Lowe, Charles Wesley. "An Investigation of Relationships between Semantic Differential. Measures of Interest in Science and Achievement in Science of the High School Level." Dissertation Abstracts International, 33 (November 1972): 2195-A.

Lindsay, Carolyn Whitehead. "A Study of the Effects of Three Methods of Teaching High School Chemistry Upon Achievement in Chemistry, Critical Thinking Abilities, and Scientific Interest." Dissertation Abstracts International, 34 (May 1974) 7068-A.

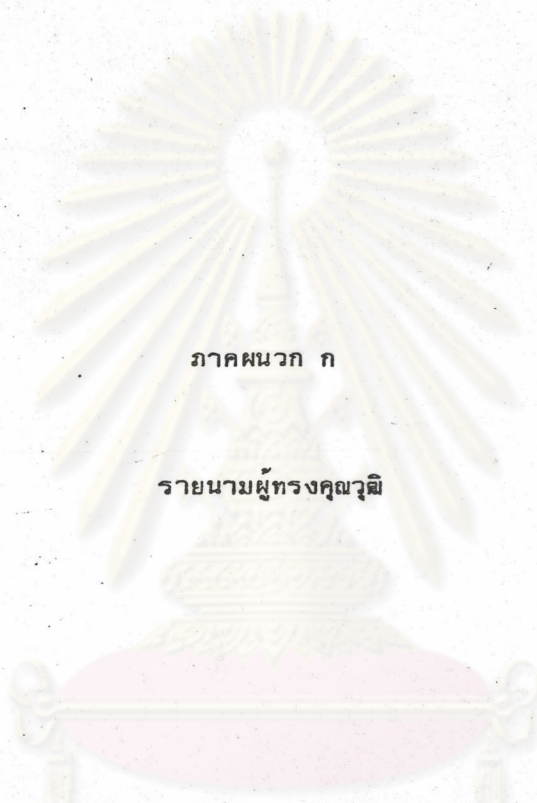
Waterman, Magaret A. "College Biology Students." Beliefs About
Scientific Knowledge: Foundation for Study of Epistemolgical
Commitments in Conceptual. Dissertation Abstracts International,
43: 7 (Jan 1983): 2303-A.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

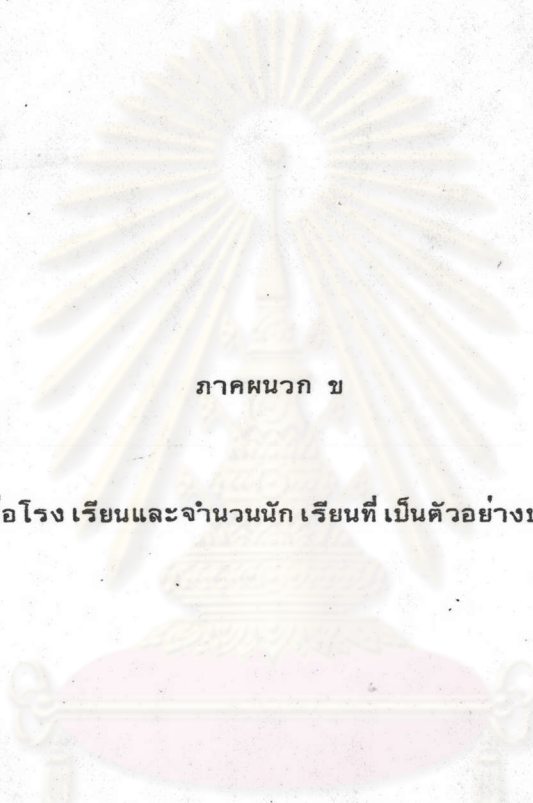
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจความตรงค้ำน เนื้อหาและภาษาที่ใช้ของแบบวัด

1. รองศาสตราจารย์ บุญนำ ทานสัมฤทธิ์ อาจารย์ประจำคณะวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยครูสวนสุนันทา
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมพันธ์ เดชะคุปต์ อาจารย์โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุนันท์ สังข์ทอง อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. ดร.อนันต์ จันทร์ทวี อาจารย์ประจำฝ่ายวิจัยและประเมินผลสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และ เทคโนโลยี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อโรงเรียนและจำนวนนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร

ประเภทโรงเรียน	รายชื่อโรงเรียน	จำนวนนักเรียน		รวม
		ชาย	หญิง	
โรงเรียนชาย	โรงเรียนปทุมคงคา	38	-	38
	โรงเรียนวัดราชาธิวาส	47	-	47
โรงเรียนหญิง	โรงเรียนสตรีมหาพฤฒาราม	-	41	41
โรงเรียนสหศึกษา	โรงเรียนมัธยมกะสันพิทยา	12	26	38
	โรงเรียนวัดน้อยนพคุณ	17	29	46
	โรงเรียนพระโขนงพิทยาลัย	9	27	36
	โรงเรียนพุทธจักรวิทยา	18	24	42
	โรงเรียนมัธยมวัดดุสิตาราม	14	27	41
	โรงเรียนนนทรีวิทยา	22	11	33
	โรงเรียนสารวิทยา	22	14	36
	โรงเรียนวัดอินทาราม	25	20	45
รวม		224	219	443

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบวัดความสนใจ ในวิทยาศาสตร์

ชื่อ..... นามสกุล..... เลขที่.....
 เพศ..... อายุ.....ปี โรงเรียน.....

คำชี้แจง

1. แบบวัดนี้ประกอบด้วยข้อความที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์จำนวน 40 ข้อ ให้นักเรียนพิจารณาว่า นักเรียนสนใจหรือชอบที่จะทำกิจกรรมดังกล่าวเพียงไร คำตอบของนักเรียนจะไม่มีผลต่อการ เรียนหรือการสอบของนักเรียน แต่จะมีประโยชน์ต่อการ ปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของประเทศให้ดีขึ้น

2. วิธีตอบมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ให้นักเรียนอ่านข้อความแต่ละข้อความอย่างถี่ถ้วน แล้วพิจารณากิจกรรม ในแต่ละข้อดังนี้

2.1.1 ถ้านักเรียนชอบหรือสนใจที่จะทำกิจกรรมนั้นมากที่สุด ให้ใส่ เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง "สนใจมากที่สุด"

2.1.2 ถ้านักเรียนชอบหรือสนใจที่จะทำกิจกรรมนั้นมาก ให้ใส่ เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง "สนใจมาก"

2.1.3 ถ้านักเรียนชอบหรือสนใจที่จะทำกิจกรรมนั้นบ้างพอสมควร ให้ ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง "สนใจปานกลาง"

2.1.4 ถ้านักเรียนไม่ค่อยชอบหรือไม่ค่อยสนใจที่จะทำกิจกรรมนั้น ให้ ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง "สนใจน้อย"

2.1.5 ถ้านักเรียนไม่ชอบหรือไม่สนใจที่จะทำกิจกรรมนั้นเลย ให้ใส่ เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง "ไม่สนใจเลย"

ตัวอย่าง ถ้านักเรียนมีความสนใจในการเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์มากที่สุด
ก็ให้ใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง "สนใจมากที่สุด" ดังนี้

ข้อความ	สนใจมากที่สุด	สนใจมาก	สนใจปานกลาง	สนใจน้อย	ไม่สนใจเลย
1. ชอบ เยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	✓				

2.2 ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีด ≡ ทับบน เครื่องหมายเดิม
เสียก่อน แล้วจึงใส่ เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่นักเรียนเลือกใหม่ดังนี้

ข้อความ	สนใจมากที่สุด	สนใจมาก	สนใจปานกลาง	สนใจน้อย	ไม่สนใจเลย
1. ชอบ เยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์	✓	✓			

2.3 ให้นักเรียนตอบคำถามชุดนี้ทุกข้อ

2.4 ให้นักเรียนตอบคำถามชุดนี้ภายในเวลา 20 นาที

ขอขอบคุณในความตั้งใจและความพยายามในการทำแบบทดสอบนี้ เป็นอย่างยิ่ง

ข้อความ	สนใจมากที่สุด	สนใจมาก	สนใจปานกลาง	สนใจน้อย	ไม่สนใจเลย
1. ฟังการบรรยาย อภิปราย ปาถกฐาหรือ ใ้ว่าที่ เกี่ยวกับความรู้ทางด้าน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
2. ฟังวิทยุเกี่ยวกับ เหตุการณ์ที่สำคัญหรือการ เปลี่ยนแปลงทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี					
3. สนทนาซักถามผู้ทรงคุณวุฒิหรือบุคคลที่มี ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
4. สนทนากับบุคคลอื่น ๆ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี					
5. ร่วมอภิปรายหรือใ้ว่าที่ เรื่องที่เกี่ยวข้อง กับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
6. อ่านข่าวและ เหตุการณ์ที่สำคัญทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากหนังสือพิมพ์ วารสาร หรือแหล่งที่จัดนิทรรศการทาง วิทยาศาสตร์ ฯลฯ					
7. อ่านนิยาย บทความ หรือ เรื่องที่เกี่ยวข้อง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากหนังสือ หนังสือพิมพ์ วารสาร แบบเรียน คำราทั่วไป					

ข้อความ	สนใจมากที่สุด	สนใจมาก	สนใจปานกลาง	สนใจน้อย	ไม่สนใจเลย
8. อ่านชีวประวัติ การทำงาน และผลงาน ของนักวิทยาศาสตร์					
9. เป็นสมาชิกหรือชอบซื้อวารสารทาง วิทยาศาสตร์					
10. เขียนเรื่องสั้น บทความ หรือนิยายทาง วิทยาศาสตร์					
11. ชมภาพยนตร์หรือภาพนิ่งที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี					
12. ค้นหาชื่อวิทยาศาสตร์ของพืชหรือสัตว์ที่พบเห็น					
13. ค้นหาชื่อวิทยาศาสตร์ และหาส่วนประกอบของ สารเคมีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ผงซักฟอก สบู่ ยาสีฟัน ฯลฯ					
14. ใช้แว่นขยายหรือกล้องจุลทรรศน์ศึกษาลักษณะ ของสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ					
15. ตรวจสอบสารเคมีที่ใช้บริโภค เช่น ผงชูรส น้ำส้มสายชู ว่าเป็นของปลอมหรือไม่					
16. ศึกษาการทำงานของอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น พัดลม เตารีด วิทยุ เครื่องเล่นไฟฟ้า ด้วยตนเอง หรือ จากหนังสือและวารสาร					

ข้อความ	สนใจมากที่สุด	สนใจมาก	สนใจปานกลาง	สนใจน้อย	ไม่สนใจเลย
17. ไปทัศนศึกษาตามสถานที่ต่าง ๆ เช่น สวนสัตว์ วนอุทยาน โรงงานอุตสาหกรรม ห้องฟ้าจำลอง พิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ เพื่อศึกษาความรู้เพิ่มเติม					
18. เข้าร่วมค่ายอบรมวิทยาศาสตร์ในโรงเรียน หรือกับสถาบันต่าง ๆ					
19. ค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพิ่มเติมนอกเหนือจากบทเรียน					
20. ปลูกต้นไม้หรือเลี้ยงสัตว์ เพื่อสังเกตดูการ เจริญเติบโต					
21. ทดลองปลูกพืชด้วยวิธีการแปลกใหม่ เช่น ทำสวนขวด หรือปลูกพืชโดยไม่ใช้ดิน ฯลฯ					
22. ศึกษาถึงสาเหตุและผลเสียของมลภาวะต่าง ๆ เช่น น้ำเสีย อากาศเสีย และการป้องกัน มลภาวะ					
23. สะสมรูปภาพหรือแอสตมภ์ รูปพืช และสัตว์ ตัวอย่าง ฟอสซิล หินแร่ หรืออื่น ๆ ที่เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					
24. รวบรวมข่าวและเหตุการณ์ที่สำคัญทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี					

ข้อความ	สนใจมากที่สุด	สนใจมาก	สนใจปานกลาง	สนใจน้อย	ไม่สนใจเลย
25. จ่ายเงินเพื่อซื้อ หินแร่ หรือฟอสซิลที่หายาก มาสะสมและศึกษา					
26. ร่วมจัดนิทรรศการตามวันและ เหตุการณ์ที่สำคัญทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนหรือกับสถาบันอื่น					
27. ร่วมจัดป้ายประกาศ เกี่ยวกับ เหตุการณ์ที่สำคัญทางวิทยาศาสตร์					
28. ร่วมแข่งขันตอบปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่โรงเรียนจัดขึ้น หรือระหว่างโรงเรียนหรือสถาบันอื่น					
29. ร่วมกิจกรรมกับชุมนุมวิทยาศาสตร์					
30. ร่วมจัดรายการกระจายเสียง เกี่ยวกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในโรงเรียน					
31. เข้าร่วมกิจกรรมการประกวดโครงการวิทยาศาสตร์					
32. ศึกษาค้นคว้าอย่างอิสระ เกี่ยวกับโครงการวิทยาศาสตร์ในหัวข้อที่อาจารย์มอบหมายหรือที่คนสนใจ					

ข้อความ	สนใจมากที่สุด	สนใจมาก	สนใจปานกลาง	สนใจน้อย	ไม่สนใจเลย
33. ส่งงานหรือสิ่งประดิษฐ์ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เข้าประกวด					
34. เข้าร่วมประกวดวาดภาพทางวิทยาศาสตร์					
35. เข้าร่วมประกวดความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
36. เข้าร่วมประกวดความสามารถในการพูดทางวิทยาศาสตร์					
37. เข้าร่วมจัดหรือช่วยรวบรวมผลงานไว้ในห้องพิพิธภัณฑ์วิทยาศาสตร์ของโรงเรียน					
38. สร้างหุ่นจำลอง แบบจำลอง หรือประดิษฐ์สิ่งของหรือของเล่น ทางวิทยาศาสตร์ เช่น กังหัน มอเตอร์ เครื่องบิน จรวด หุ่นยนต์ ฯลฯ					
39. วางแผนศึกษาต่อในสาขาที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เช่น การแพทย์ วิศวกรรม หรือวิทยาศาสตร์					
40. คิดถึงสาเหตุของปรากฏการณ์ลึกลับหรือสิ่งที่น่าประหลาดใจว่า เกิดขึ้นได้อย่างไร					

แบบวัดความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์ของ ปีเตอร์ เอ รับบา
และ ฮานส์ โอ แอนเดอร์เซน (Peter A. Rubba and Hans O. Andersen)

- คำชี้แจง
1. แบบวัดความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์นี้มี 48 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที
 2. ในการตอบ ให้นักเรียนอ่านข้อความในแบบวัดความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์ทีละข้อ แล้วพิจารณาว่ามีความเห็นด้วยในเรื่องนั้นมากน้อยเพียงใดใน 5 ลำดับคือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
 3. เมื่อนักเรียนได้พิจารณาว่ามีความเห็นอย่างใดแล้ว โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับข้อความและความเห็น
 4. โปรดแสดงความเห็นให้ครบทุกข้อความ

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1. กฎ ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ไม่ได้แสดงถึงความคิดสร้างสรรค์					
2. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นข้อความที่กล่าวไว้ ง่ายที่สุดเท่าที่จะทำได้					
3. กฎ ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ในวิชาชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์ มีความสัมพันธ์กัน					
4. การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ นั้นสามารถพิจารณาได้ว่าดีหรือไม่ดี แต่ความรู้ ทางวิทยาศาสตร์เองนั้นไม่สามารถพิจารณาได้ว่า ดีหรือไม่ดี					

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
<p>5. การที่จะตัดสินว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องใดเรื่องหนึ่ง ดีหรือไม่ดีนั้น เป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้อง</p> <p>6. ถ้าทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ 2 ทฤษฎี สามารถอธิบายผลการทดลองได้ดีพอๆกัน เราจะเลือกใช้ทฤษฎีที่ง่ายกว่า</p> <p>7. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์บาง เรื่อง เป็นสิ่งที่ดี บางเรื่อง เป็นสิ่งที่ไม่ดี</p> <p>8. ถึงแม้ว่าการนำทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ทฤษฎีหนึ่ง มาใช้ประโยชน์ จะได้รับการตัดสินว่าดี แต่ก็ไม่ควรตัดสินว่าทฤษฎีนั้นดีด้วย</p> <p>9. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องตรวจสอบด้วยการทดลอง</p> <p>10. กฎ ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ในวิชาชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์นั้นไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกัน</p> <p>11. การยอมรับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องอาศัยความคงที่แน่นอนของผลการทดลองหลาย ๆ ครั้ง</p> <p>12. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง จะได้รับการยอมรับ ถ้าหากมีผู้อื่นทำการตรวจสอบ ภายใต้งเงื่อนไขเดียวกัน แล้วให้ผลเหมือนกัน</p>					

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
13. สิ่งที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องได้รับการตรวจสอบอย่างเปิดเผยจากสาธารณชน					
14. กฎ ทฤษฎี และหลักการต่างๆ ทางวิทยาศาสตร์ ไม่กล่าวไว้ด้วยข้อความที่ง่าย ๆ					
15. ในวงการวิทยาศาสตร์ มีความพยายามที่จะสร้างกฎ ทฤษฎีและหลักการต่าง ๆ ให้มีจำนวนมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้					
16. เรายอมรับความรู้ทางวิทยาศาสตร์แม้ว่ามันอาจจะมีความคลาดเคลื่อนบ้าง					
17. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์ของนักวิทยาศาสตร์					
18. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น เราสามารถพิจารณาในแง่ของจริยธรรม และตัดสินว่าถูกหรือผิดได้					
19. กฎ ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ในวิชาชีววิทยา เคมี ฟิสิกส์ ไม่มีส่วนสัมพันธ์กัน					
20. กฎ ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่แสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์					
21. การใช้หลักจริยศาสตร์ในการตัดสินความเหมาะสมของการประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และตัวความรู้วิทยาศาสตร์เอง เป็นสิ่งที่ทำได้และเป็นประโยชน์					

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
22. เหตุการณ์ที่เป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น เมื่อทดสอบซ้ำแล้วต้องได้ผลเช่น เดิม					
23. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้ เป็นผลจาก จินตนาการของมนุษย์					
24. ความสัมพันธ์ระหว่างกฎ ทฤษฎี และหลักการ ต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ มิได้มีส่วนช่วยในการ อธิบายหรือพยากรณ์ทางวิทยาศาสตร์					
25. ความ เป็นจริงของความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่ง ที่ปราศจากข้อสงสัย					
26. กฎ ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ในปัจจุบัน อาจจะ เปลี่ยนแปลงได้เมื่อมีการ ค้นพบ หลักฐานใหม่ ๆ					
27. เราจะ ไม่ยอมรับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใด ๆ จน กว่าความรู้ นั้นจะไม่มีข้อผิดพลาด เลย					
28. ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์คล้ายกับผลงานทางด้าน ศิลปะในแง่ที่ต่างก็แสดงความคิดสร้างสรรค์					
29. มีความพยายามในวงการวิทยาศาสตร์ที่จะ ทำให้ กฎ ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ มีจำนวนน้อยที่สุด เท่าที่จะเป็นไปได้					
30. วิทยาศาสตร์สาขาค้าง ๆ รวม เป็น เนื้อหาความรู้ ที่ เป็นอันหนึ่งอัน เดียวกัน					

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
31. ความ เชื่อถือทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่ไม่เปลี่ยนแปลง					
32. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นผลจากจินตนาการของมนุษย์					
33. หลักฐานที่สนับสนุนความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นจะต้องตรวจสอบซ้ำแล้วซ้ำเล่า					
34. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้ เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงความคิดสร้างสรรค์ของนักวิทยาศาสตร์					
35. ความรู้ทางชีววิทยา เคมีและฟิสิกส์เป็นความรู้ในลักษณะเดียวกัน					
36. ถ้าการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องใดไปใช้แล้วไม่เกิดผลดี แสดงว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นไม่ดีด้วย					
37. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องมีการทบทวนและแก้ไขอยู่เสมอ					
38. กฎ ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ ต้องทดสอบได้ด้วยวิธีการทดสอบที่เชื่อถือได้					
39. ถ้าทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ 2 ทฤษฎี สามารถอธิบายผลการทดลองได้ดีพอๆกัน เราจะเลือกใช้ทฤษฎีที่ซับซ้อนมากกว่า					

ข้อความ	เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
40. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งเฉพาะเจาะจงมากกว่าที่จะ เป็น เรื่องที่ครอบคลุมกว้างขวาง					
41. ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่มนุษย์ค้นพบ มนุษย์มิได้ เป็นผู้สร้างขึ้น					
42. ความ เชื่อถือทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการยอมรับ ในอดีตแต่ได้ถูกยกเลิกไปแล้ว ควรจะได้รับการ พิจารณาในแง่ของประวัติศาสตร์					
43. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่ไม่มีการ เปลี่ยนแปลงอีกต่อไป					
44. ชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์ เป็นความรู้คนละ ประเภทกัน					
45. ความแน่นอนคงที่ของผลจากการตรวจสอบ หลาย ๆ ครั้ง เป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการ ยอมรับข้อความรู้ทางวิทยาศาสตร์					
46. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็น เรื่องที่ครอบคลุม กว้างขวางมากกว่า เป็น เรื่องที่เฉพาะเจาะจง					
47. กฎ ทฤษฎี และหลักการต่าง ๆ ในวิชาชีววิทยา เคมี และฟิสิกส์ มีความประสานสัมพันธ์ซึ่งกัน					
48. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ใด ๆ ไม่ควรตัดสินว่าดี หรือไม่ดี					



ภาคผนวก ง

ตัวอย่างการคำนวณในการวิจัย

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. การวิเคราะห์หาความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดความสนใจ
ในวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้
สัมประสิทธิ์อัลฟา (α - coefficient) คือ

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_x^2} \right]$$

เมื่อ	n	แทน	จำนวนข้อของแบบวัด
	s_i^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของแบบวัดแต่ละข้อ
	s_x^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนที่ได้จากแบบวัดทั้งหมด
		แทน	ค่าความเที่ยงของแบบวัด
	i	แทน	1, 2, 3, ...

(William A. Mehrens and Irvin Lehmann 1975: 47)

$$s_i^2 = \frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N} \right)^2$$

$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนของแบบวัดแต่ละข้อ
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมกำลังสองของคะแนนของแบบวัดแต่ละข้อ
N	แทน	จำนวนนักเรียน

(บุญเรียง ขจรศิลป์ 2530: 166)

ตัวอย่างการคำนวณค่าความแปรปรวนของคะแนนข้อที่ 1 s_1^2 ของแบบวัดความ
สนใจในวิทยาศาสตร์

$$X = 175$$

$$X^2 = 659$$

$$N = 50$$

$$s_1^2 = \frac{\sum X^2}{N} - \left(\frac{\sum X}{N} \right)^2$$

$$= \frac{659}{50} - \left(\frac{175}{50}\right)^2$$

$$= 0.93$$

$$s_i^2 = s_1^2 + s_2^2 + s_3^2 + \dots + s_{40}^2$$

$$= 0.93 + (1.10) + 0.81 + 0.92 + 0.92 + 1.00 + 0.73 + 1.25$$

$$+ 0.61 + 1.4 + 1.23 + 1.02 + 1.12 + 1.32 + 0.42 + 1.32$$

$$+ 0.93 + 1.42 + 0.96 + 0.70 + 1.34 + 0.62 + 1.42 + 1.33$$

$$+ 3.05 + 0.97 + 0.92 + 1.38 + (0.13) + 1.06 + 0.94$$

$$+ 2.21 + 1.02 + 1.98 + 0.66 + 1.08 + 1.06 + 1.49 + 1.26 + 0.64$$

$$= 42.81$$

$$s_x^2 = \frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N}\right)^2$$

$$\sum x^2 = \text{ผลรวมกำลังสองของคะแนนของแบบวัดทั้งหมด}$$

$$\sum x = \text{ผลรวมของคะแนนของแบบวัดทั้งหมด}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียน}$$

(บุญเรียง ขจรศิลป์ 2530: 169)

ตัวอย่างการคำนวณค่า s_x^2 ของคะแนนความสนใจในวิทยาศาสตร์

$$\sum x^2 = 913065$$

$$\sum x = 6693$$

$$N = 50$$

$$s_x^2 = \frac{913065}{50} - \left(\frac{6693}{50}\right)^2$$

$$= 342.801$$

การหาความเที่ยงของแบบวัดความสนใจ ในวิทยาศาสตร์.

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right]$$

$$\sum S_i^2 = 42.81$$

$$S_x^2 = 342.801$$

$$n = 40$$

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{40}{40-1} \left[1 - \frac{42.81}{342.801} \right] \\ &= 0.89 \end{aligned}$$

การหาความเที่ยงของแบบวัดความเข้าใจ เกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right]$$

$$\sum S_i^2 = 52.13$$

$$S_x^2 = 176.06$$

$$n = 48$$

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{48}{48-1} \left[1 - \frac{52.13}{176.06} \right] \\ &= 0.72 \end{aligned}$$

2. การวิเคราะห์หาค่ามัชฌิมเลขคณิต (\bar{X}) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความสนใจ ในวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชาย นักเรียนหญิง และตัวอย่างประชากรทั้งหมด และของแบบวัดความเข้าใจ เกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์ของตัวอย่างประชากรทั้งหมด

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนของแบบวัดทั้งฉบับ

N แทน จำนวนนักเรียน

การคำนวณค่า \bar{X} ของคะแนนความสนใจในวิทยาศาสตร์ (ประกอบ วรรณสุด 2529: 66)

นักเรียนชาย $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$

$$\sum X = 28697$$

$$N = 224$$

$$\bar{X} = \frac{28697}{224}$$

$$= 128.112$$

นักเรียนหญิง $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$

$$\sum X = 27403$$

$$N = 217$$

$$\bar{X} = \frac{27403}{219}$$

$$= 125.128$$

ตัวอย่างประชากรทั้งหมด $\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$

$$\sum X = 56100$$

$$N = 443$$

$$\bar{X} = \frac{56100}{443}$$

$$= 126.637$$

การคำนวณค่า \bar{X} ของคะแนนความเข้าใจ เกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์ ของกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งหมด

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\sum X = 74548$$

$$N = 443$$

$$\bar{X} = \frac{74548}{443}$$

$$= 168.2799097$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$(X - \bar{X})^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของผลต่างระหว่างคะแนนของนักเรียน
แต่ละคน กับค่ามัชฌิม เลขคณิต

N แทน จำนวนนักเรียน

(ประกอบ กรรณสูตร 2529:74)

ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความสนใจในวิทยาศาสตร์

นักเรียนชาย

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$\sum (X - \bar{X})^2 = 89270.082$$

$$N = 224$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{89270.082}{224-1}}$$

$$= 19.963$$

นักเรียนหญิง

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$\sum (X - \bar{X})^2 = 87183.719$$

$$N = 219$$

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

$$\sum X = 74548$$

$$N = 443$$

$$\bar{X} = \frac{74548}{443}$$

$$= 168.2799097$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

$(X - \bar{X})^2$ แทน ผลรวมกำลังสองของผลต่างระหว่างคะแนนของนักเรียนแต่ละคน กับค่ามัธยิม เลขคณิต

N แทน จำนวนนักเรียน

(ประกอบ กรรณสูตร 2529:74)

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความสนใจในวิทยาศาสตร์

นักเรียนชาย

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$\sum (X - \bar{X})^2 = 89270.082$$

$$N = 224$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{89270.082}{224-1}}$$

$$= 19.963$$

นักเรียนหญิง

$$S.D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$\sum (X - \bar{X})^2 = 87183.719$$

$$N = 219$$

$$\begin{aligned} \text{S.D.} &= \sqrt{\frac{87183.719}{219-1}} \\ &= 19.998 \end{aligned}$$

กลุ่มตัวอย่างประชากร
ทั้งหมด

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$\sum (X - \bar{X})^2 = 176453.8013$$

$$N = 443$$

$$\begin{aligned} \text{S.D.} &= \sqrt{\frac{176453.8013}{443-1}} \\ &= 19.98 \end{aligned}$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะ
ของความรู้วิทยาศาสตร์

$$\text{S.D.} = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}}$$

$$\sum (X - \bar{X})^2 = 74478.88409$$

$$N = 443$$

$$\begin{aligned} \text{S.D.} &= \sqrt{\frac{74478.88409}{443 - 1}} \\ &= 12.981 \end{aligned}$$

แสดงการหาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในวิทยาศาสตร์กับความเข้าใจ
เกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์ (r_{xy})

X	Y	X ²	Y ²	XY
๗๗	๗๗	๗๗	๗๗	๗๗
99	170	9801	28900	16830
134	159	17956	25281	21306
106	151	11236	22801	16006
157	176	24649	30976	27632
127	169	16129	28561	21463
106	171	11236	29241	18126
143	181	20449	32761	25883
145	167	21025	27889	24215
147	167	21609	27889	24549
109	172	11881	29584	18748
157	187	24649	34969	29359
163	187	26569	34969	30481
169	184	28561	33856	31096
171	148	29241	21904	25308
๗๗	๗๗	๗๗	๗๗	๗๗
X=56100	Y=74548	X ² =7251868	Y ² =12657545	XY=9451959

การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในวิทยาศาสตร์กับความ
เข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์

$$\text{ใช้สูตร } r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \text{สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนนความสนใจในวิทยาศาสตร์}$$

$$\sum Y = \text{ผลรวมของคะแนนความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์}$$

$$\sum XY = \text{ผลรวมของผลคูณของคะแนนความสนใจในวิทยาศาสตร์ และคะแนนความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์}$$

$$\sum X^2 = \text{ผลรวมกำลังสองของคะแนนความสนใจในวิทยาศาสตร์}$$

$$\sum Y^2 = \text{ผลรวมกำลังสองของคะแนนความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์}$$

$$N = \text{จำนวนกลุ่มตัวอย่างประชากร}$$

$$\text{สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ } (r_{xy}) = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$N = 443$$

$$\sum XY = 9,451,959$$

$$\sum X = 56,100$$

$$\sum Y = 74,548$$

$$\sum X^2 = 7,251,868$$

$$\sum Y^2 = 12,657,545$$

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{443(9,451,959) - (56,100)(74,548)}{\sqrt{[443(7,251,868) - (56,100)^2] [443(12,657,545) - (74,548)^2]}} \\ &= 0.089 \end{aligned}$$

การทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : r = 0$$

$$H_1 : r \neq 0$$

ทดสอบค่า t (t-test) โดยใช้สูตร

$$t = r \sqrt{\frac{N - 2}{1 - r^2}}$$

t = ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

r = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

N = จำนวนตัวอย่างประชากร

วิธีคำนวณ

$$t = r \sqrt{\frac{N - 2}{1 - r^2}}$$

$$r = 0.089$$

$$N = 443$$

$$t = 0.089 \sqrt{\frac{443 - 2}{1 - (0.089)^2}}$$

$$= 1.88$$

จากการเปิดตารางค่า t ที่ df = 443 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 t มีค่า 1.96 ซึ่งมากกว่าค่า t ที่คำนวณได้ จึงยอมรับสมมติฐาน $H_0 : r = 0$ และปฏิเสธสมมติฐาน $H_1 = r \neq 0$ ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสนใจในวิทยาศาสตร์ กับความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์ จึงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในวิทยาศาสตร์กับความเข้าใจเกี่ยวกับ
ลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์ (r_{xy}) ของนักเรียนชาย

X	Y	X ²	Y ²	XY
๗๗	๗๗	๗๗	๗๗	๗๗
83	167	6889	27889	13861
129	163	16641	26569	21027
113	175	12769	30625	19775
134	163	17956	26563	21842
154	191	23716	36481	29414
120	171	14400	29241	20520
136	180	18496	32400	24480
170	184	28900	33856	31280
147	181	21609	32761	26607
114	169	12996	28561	19266
139	164	19321	26896	22796
152	171	23104	29241	25992
141	186	19881	34596	26226
170	184	28900	33856	31280
๗๗	๗๗	๗๗	๗๗	๗๗
X=28697	Y= 37447	X ² =3741086	Y ² =6425604	XY=4805176

คำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในวิทยาศาสตร์กับความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชาย

$$\text{ใช้สูตร } r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$r_{xy} = \text{สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์}$$

$$\sum X = \text{ผลรวมของคะแนนความสนใจในวิทยาศาสตร์}$$

$$\sum Y = \text{ผลรวมของคะแนนความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์}$$

$$\sum XY = \text{ผลรวมของผลคูณของคะแนนความสนใจในวิทยาศาสตร์และคะแนนความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์}$$

$$\sum X^2 = \text{ผลรวมกำลังสองของคะแนนความสนใจในวิทยาศาสตร์}$$

$$\sum Y^2 = \text{ผลรวมกำลังสองของคะแนนความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์}$$

$$N = \text{จำนวนนักเรียนชาย}$$

$$\text{สัมประสิทธิ์ } (r_{xy}) \text{ สหสัมพันธ์} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

$$N = 224$$

$$\sum XY = 4805176$$

$$\sum X = 28697$$

$$\sum Y = 37447$$

$$\sum X^2 = 3741086$$

$$\sum Y^2 = 6425604$$

$$r_{xy} = \frac{224(4805176) - (28697)(37447)}{\sqrt{[224(3741086) - (28697)^2] [224(6425604) - (37447)^2]}}$$

$$= 0.075$$

ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 = r = 0$$

$$H_1 = r \neq 0$$

ทดสอบค่า t (t-test) โดยใช้สูตร

$$t = r \sqrt{\frac{N - 2}{1 - r^2}}$$

t = ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

r = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

N = จำนวนนักเรียนชาย

วิธีคำนวณ

$$t = r \sqrt{\frac{N - 2}{1 - r^2}}$$

$$r = 0.075$$

$$N = 224$$

$$t = 0.075 \sqrt{\frac{224 - 2}{1 - (0.075)^2}}$$

1.121

จากการเปิดตารางค่า t ที่ $df = 224$ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 t มีค่า 1.96 มีมากกว่าค่า t ที่คำนวณได้ จึงยอมรับสมมติฐาน $H_0 : r = 0$ และปฏิเสธสมมติฐาน $H_1 = r \neq 0$ ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสนใจในวิทยาศาสตร์ กับความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชาย จึงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

การหาความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในวิทยาศาสตร์ กับความเข้าใจเกี่ยวกับ
ลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์ (r_{xy}) ของนักเรียนหญิง

X	Y	X^2	Y^2	XY
๑๗๑	๑๗๑	๑๗๑	๑๗๑	๑๗๑
122	181	14884	32761	22082
90	179	8100	32041	16110
112	175	12544	30625	19600
125	203	15625	41209	25375
137	196	18769	38416	26852
163	186	26569	34596	30318
106	163	11236	26569	17278
118	172	13924	29584	20296
147	170	21609	28900	24990
127	170	16129	28900	21590
143	165	20449	27225	23595
115	171	13225	29241	19665
124	166	15376	27556	20584
๑๗๑	๑๗๑	๑๗๑	๑๗๑	๑๗๑
X=27403	Y=37101	$X^2=3510782$	$Y^2=6231941$	XY=4646783

อ่านาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างความสนใจในวิทยาศาสตร์กับความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์ (r_{xy}) ของนักเรียนหญิง

ใช้สูตร

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

r_{xy} = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
 $\sum X$ = ผลรวมของคะแนนความสนใจในวิทยาศาสตร์
 $\sum Y$ = ผลรวมของคะแนนความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์
 $\sum XY$ = ผลรวมของผลคูณของคะแนนความสนใจในวิทยาศาสตร์และคะแนนความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์
 $\sum X^2$ = ผลรวมกำลังสองของคะแนนความสนใจในวิทยาศาสตร์
 $\sum Y^2$ = ผลรวมกำลังสองของคะแนนความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์
 N = จำนวนนักเรียนหญิง

สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r_{xy})

$$= \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

สหสัมพันธ์

N = 219
 $\sum X$ = 27403
 $\sum Y$ = 37101
 $\sum X^2$ = 3510782
 $\sum Y^2$ = 6231941
 $\sum XY$ = 4646783

$$r_{xy} = \frac{219(4646783) - (27403)(37101)}{\sqrt{[219(3510782) - (27403)^2][219(6231941) - (37101)^2]}}$$

-0.067

ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : r = 0$$

$$H_1 : r \neq 0$$

ทดสอบค่า t (t-test) โดยใช้สูตร

$$t = r \sqrt{\frac{N - 2}{1 - r^2}}$$

t = ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

r = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

N = จำนวนนักเรียนหญิง

วิธีคำนวณ

$$t = r \sqrt{\frac{N - 2}{1 - r^2}}$$

$$r = -0.067$$

$$N = 219$$

$$t = -0.067 \sqrt{\frac{219 - 2}{1 - (0.067)^2}}$$

$$= -0.979$$

จากการเปิดตารางค่า t ที่ df = 219 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.05 t มีค่า 1.96 ซึ่งมากกว่าค่า t ที่คำนวณได้ จึงยอมรับสมมติฐาน $H_0 : r = 0$ และปฏิเสธสมมติฐาน $H_1 : r \neq 0$ ดังนั้นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของความสนใจในวิทยาศาสตร์กับความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะของความรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนหญิง จึงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ



ประวัติผู้เขียน

นางสาว ยุพดี เส้นขาว สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาการสอน เคมี
ระดับมัธยมศึกษา จากคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปทุมวัน เมื่อปีการศึกษา
2524 และได้เข้าศึกษาต่อในภาควิชามัธยมศึกษา สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์(เคมี) บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2530 ปัจจุบันเป็นอาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนยาสูบ-
วิทยานุเคราะห์ สุขุมวิท 103 แขวงบางนา เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย