

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

กীরติ บุญเจือ. ตรรกวิทยาทั่วไป. กรุงเทพมหานคร : บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิชจำกัด
2516.

ขุนประเสริฐสุภมาศตรา. ตรรกวิทยา. พระนคร : โรงพิมพ์มหามกุฏราชวิทยาลัย, 2494.

- ชวาล แพร่สกุล. เทคนิคการวัดผล. พระนคร : บริษัทสำนักพิมพ์วัฒนาพานิชจำกัด, 2516.

นিকা สะเพียรชัย. "คำชี้แจง." ใน คู่มือการสอนวิทยาศาสตร์. สถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว,
2518.

แวกสเวอร์ธ, แมรี. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์. แปลโดย กวงเคื่อน
ศาสตราจารย์. ภาควิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (อัสสัมชัญ) [ม.ป.ป.]

ประคอง กรรณสุต. สถิติประยุกต์สำหรับครู. พระนคร : ห้างหุ้นส่วนสามัญไทยวัฒนา-
พานิช, 2508.

ประเสริฐ คันสกุล. พัฒนาการเด็ก. กรุงเทพมหานคร : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ศ.ส.การพิมพ์,
2517.

ปานใจ สุขสวัสดิ์, ม.ร.ว.และเสรี วงษ์มณฑา. ตรรกวิทยาเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์, 2517.

รุ่งเรือง ปญโญรส. ตรรกศาสตร์. เชียงใหม่: พระสิงห์การพิมพ์, 2513.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. แผนพัฒนาการศึกษา ฉบับที่ 3 2515 - 2519. พระนคร :
โรงพิมพ์การศาสนา, 2514.

อมร โสภณวิเศษสุวรรณค์. ตรรกวิทยา. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย-
รามคำแหง, 2518.



วารสาร

ธีระชัย ปุณฺณโชติ. "จากสาขาครุวิทยาศาสตร์ : การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่."
วิทยาศาสตร์ 28 (สิงหาคม 2517) : 41 - 49.

ระวี ภาวิไล. "นโยบายทางวิทยาศาสตร์ของชาติและการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี."
วารสารของสมาคมวิทยาศาสตร์ 27 (พฤษภาคม 2516) : 1 - 16.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. ข่าวสารสถาบันส่งเสริมการสอน
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 3 (ตุลาคม 2517) : 1 - 5.

สุรางค์ ไคว้ตระกูล. "ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเพียเจต์."
วารสารครุศาสตร์ ฉบับปฐมฤกษ์ (ธันวาคม 2513) : 10 - 12.

วิทยานิพนธ์และเอกสารอื่น ๆ

คำนึ่ง กุริปรีชญา. "พัฒนาการของการคิดเชิงตรรกของเด็กไทยวัยแรกเริ่ม." วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2518.

จรัญ สวัสดิ์ถาวร. "ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตศึกษา 3." วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2520.

จรรยา สุวรรณทัต, กวงเคียน ศาสตร์ภักดิ์และคณะ. "ผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของ
เด็กไทยระดับชั้นต่าง ๆ ." รายงานการวิจัยฉบับที่ 16 ของสถาบันระหว่าง
ชาติสำหรับการค้นคว้าเรื่องเด็ก, 2516.

ถวิล ชาราโกชน. "การอบรมเลี้ยงดูและผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ที่มีผลต่อการพัฒนาการอ่าน
การคิดหาเหตุผลเชิงตรรกวิทยาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย." วิทยานิพนธ์
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,
2520

บุญเรือน ศิริมงคล. "การอ่านเอาเรื่องภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3."
วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2516.

บุญลือ ทองอยู่. "การศึกษาความสัมพันธ์เชิงโครงสร้างของความคิดแบบสอบถาม
(Inquiry) กับผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และความเกรงใจ." วิทยานิพนธ์
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2514.

ประพิมพ์พรรณ สุธรรมวงศ์. "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการอ่านกับผลสัมฤทธิ์
ในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนสาธิต." วิทยานิพนธ์
ปริญญาามหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
2516.

ประเสริฐ ศรีไพโรจน์. "การค้นหาคำพยากรณ์บางตัวที่สัมพันธ์กับความสำเร็จในการเรียน
วิชาเอกเคมีของนิสิตวิทยาลัยวิชาการศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหา
บัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2517.

วิรัช จาปนอม. "เปรียบเทียบการคิดหาเหตุผลตามหลักตรรกศาสตร์และการคิดหาเหตุผล
เชิงจริยธรรมของนักเรียนระดับอายุ 13 และ 15 ปี ในกรุงเทพมหานครและ
ในชนบท." วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2520.

สมศักดิ์ บุญวิโรจน์. "ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพสมองทางสัญลักษณ์และสัญลักษณ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์". วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2516.

สามารถ วีระสัมฤทธิ์. "สมรรถภาพสมองบางประการที่สัมพันธ์กับความสามารถทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 7." วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2512.

ลีปนันท เกตุทัต. "บทบาทของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาการศึกษา." เอกสารประกอบการสัมมนาการวางแผนระดับชาติตอนที่ 1 สำนักงานสภาการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานนายกรัฐมนตรี, [ม.ป.ป.]

บรรยาย

ธีระชัย ปุณฺณโชติ. "กระบวนการวิทยาศาสตร์." บรรยาย ณ แผนกวิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรกฎาคม, 2520.

ภาษาอังกฤษ

Books

Adams, E. M. The Fundamental of General Logic. New York : Longman, Green And Co., 1954.

Anastasi, Anne. Psychological Testing. New York : Macmillan, 1961.

Copi, Irving M. Introduction to Logic. 3^d ed. New York : The Macmillan Company, 1968.

- Copi, Irving M. Symbolic Logic. 3rd ed. New York : The Macmillan Company, 1967.
- Ebel, Robert L. Measuring Educational Achievement. New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1965.
- Ennis, Robert H. Ordinary Logic. Englewood Cliff, N.J: Prentice-Hall, 1969.
- Fan, Chung Teh. Item Analysis Table. New Jersey : Educational Testing Service, Princeton, 1952.
- Garrett, Henry E. Statistics in Psychology and Education. New York : Longman, Green and Co., Inc., 1958.
- Guilford, J.P. Fundamental Statistics in Psychology and Education. 3rd ed. New York : McGraw-Hill Book Company, 1956.
- Hurlock, Elizabeth B. Developmental Psychology. New York : McGraw-Hill Book Company, Inc., 1959.
- Inhelder, B., and Piaget, J. The Growth of Logical Thinking from Child to Adolescence. New York : Basic Books Inc., 1958.
- Johnson, Donald McEven. The Psychology of Thought and Judgement. New York : Harper, 1955.
- Kemeney, John G. A Philosopher Looks at Science. Princeton : D. Van Nostrand Co., 1959.

Robinson, James T. The Nature of Science and Teaching. California: Wadsworth Publishing Co., Inc., 1969.

Salmon, Wesley C. Logic. 2d ed. New Jersey : Prentice-Hall Inc., 1973.

Searles, Herbert L. Logic and Scientific Method. 2d ed. New York: The Ronald Press Co., 1956.

Thurstone, L.L. Primary Mental Abilities. Chicago Illinois : The University of Chicago, Press, 1938.

Wert, James E., Neidt, Clark O., and Ahmann, J. Stanley. Statistical Method in Education and Psychological Research. New York : Appleton Century Crofts, Inc., 1959.

Yamane, Taro. Statistics an Introductory Analysis. 2d ed. New York : Harper & Row, 1967.

Articles

Basmajian, Ronald Keith. "The Relationship Between Piagetian Cognitive Maturity and Scholastic Success of Students Enrolled in an Audio-Tutorial Biology Program." Dissertation Abstracts International 39 (July 1978) : 210-A.

Brown, Kenneth E., and Johnson, Philip G. "Education for the Talented in Mathematics and Science." Bulletin Office of Education Washington 15 (1952) : 3 - 4.

- Graybill, Letitia. "Sex Difference in Problem Solving Ability."
Journal of Research in Science Teaching 12 (October 1975):
344 - 346.
- Johnson, Gussie. "A Comparison of Eighth Grade Pupils' Achievement
in Selected Portions of Biology Using Traditional Indoor
Environment and the Experimental Outdoor Environment Taught
from External Morphological Approach." Dissertation
Abstracts International 38 (November 1977) : 2692-A-2693-A.
- McBride, John Wynn. "The Relationship Between Proportional Thinking
and Achievement of Selected Science and Mathematics Concepts
at the Knowledge, Comprehension, and Application Levels."
Dissertation Abstracts International 38 (June 1978):7254-A.
- Owens, J.H. "The Ability of Recognize and Apply Scientific Principles
in New Situation : An Experimental Investigation in High
School Biological and Chemistry." Science Education 35
(October 1951) : 207 - 213.
- Polanski, Harold. "Piaget's Logical Operation and Science Content
Comprehension." Dissertation Abstracts International 35
(March 1975) : 5952A - 5953A.
- Roberge, James J. "A Study of Children's Abilities to Reason with
Basic Principles of Deductive Reasoning." American Educa-
tional Research Journal. 7 (November 1970) : 583 - 596.

Sayre, Steve. and Ball, Daniel W. "Piagetian Cognitive Development and Achievement in Science." Journal of Research in Science Teaching 12 (April 1975) : 165 - 174.

Unruh, Roy Dale. "The Relationships Between Piagetian Levels of Cognitive Development, Cerebral Hemispheric Dominance and Achievement in Introductory College Science Courses." Dissertation Abstracts International 39 (October 1978) : 2169 - A.

Weybright, Loren Dean. "Developmental and Methodological Issues in the Growth of Logical Thinking in Adolescence." Dissertation Abstracts International 33 (1972) : 2779-A.

Young, Linda Lee. "Individual Differences Relevant to Success in Junior High School Science." Dissertation Abstracts International 39 (February 1979) : 4852-A.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

ตาราง 8 ตารางวิเคราะห์เนื้อหาพฤติกรรมวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

บทที่	พฤติกรรม เนื้อหา	ความรู้ ความเข้าใจ	การสืบเสาะ	การนำไปใช้	รวม
1	เราเริ่มเรียนวิทยาศาสตร์กันอย่างไร	4	4	3	11
2	น้ำ	4	6	2	12
3	บรรยากาศรอบตัวเรา	4	4	3	11
4	สมบัติของสสาร	3	8	5	16
5	หินและแร่	5	5	2	12
	รวม	20	27	15	62

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 9 ค่า P_H , P_L , p , r ของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์วิชา
วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ข้อ	P_H	P_L	p	r	ข้อ	P_H	P_L	p	r	ข้อ	P_H	P_L	p	r
1	.81	.51	.76	.33	22	.96	.63	.81	.52	43	.44	.07	.23	.49
2	.66	.33	.49	.33	23	.55	.18	.36	.40	44	.88	.25	.58	.63
3	.62	.22	.41	.41	24	.88	.51	.71	.43	45	.66	.18	.41	.49
4	.51	.22	.36	.31	25	.70	.33	.52	.37	46	.70	.37	.54	.34
5	.70	.37	.54	.34	26	.29	.03	.14	.49	47	.70	.40	.55	.31
6	.70	.44	.57	.27	27	.70	.29	.49	.41	48	.85	.40	.64	.48
7	.70	.07	.35	.66	28	.81	.55	.69	.30	49	.51	.09	.30	.42
8	.48	.07	.25	.52	29	.59	.18	.38	.43	50	.40	.14	.26	.32
9	.30	.15	.22	.21	30	.44	.11	.26	.41	51	.96	.29	.67	.72
10	.70	.51	.61	.20	31	.30	.11	.20	.28	52	.55	.22	.38	.35
11	.44	.22	.33	.25	32	.51	.14	.31	.42	53	.29	.14	.21	.21
12	.59	.11	.33	.53	33	.62	.33	.47	.29	54	.37	.14	.25	.30
13	.33	.15	.24	.24	34	.29	.0	.11	.61	55	.44	.25	.34	.21
14	.39	.14	.26	.25	35	.77	.55	.66	.25	56	.51	.18	.34	.36
15	.51	.33	.42	.20	36	.85	.37	.62	.50	57	.37	.07	.20	.43
16	1.0	.48	.80	.73	37	.92	.40	.69	.58	58	.88	.51	.71	.43
17	.51	.03	.22	.64	38	.29	.14	.21	.21	59	.33	.18	.25	.20
18	.70	.37	.54	.34	39	.85	.40	.64	.48	60	.48	.07	.25	.52
19	.81	.55	.69	.30	40	.70	.48	.59	.23	61	.29	.14	.21	.21
20	.93	.54	.74	.39	41	.51	.25	.38	.28	62	.88	.40	.66	.52
21	.66	.25	.45	.42	42	.51	.22	.31	.31	-				

การคำนวณหาความเที่ยงของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์

1. ข้อมูลพื้นฐานที่ได้จากการทดลองสอบ

$$n = 62 \text{ ข้อ}$$

$$\bar{X} = 27.3678 \text{ คะแนน}$$

$$S.D. = 8.2589 \text{ คะแนน}$$

$$\Sigma pq = 13.1194$$

2. ความเที่ยง (Reliability) เมื่อหาโดยใช้ K-R 20

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\Sigma pq}{S.D.^2} \right]$$

$$= \frac{62}{61} \left[1 - \frac{13.1194}{(8.2589)^2} \right]$$

$$= 0.820900352$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์

$$SE_{meas} = S.D. \sqrt{1 - r_{tt}}$$

$$= 8.2589 \sqrt{1 - 0.820900352}$$

$$= \pm 3.5039$$

หมายเหตุ ถ้าหาค่าความเที่ยงโดยใช้สูตร K-R 21 จะได้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\bar{X} \left(1 - \frac{\bar{X}}{n} \right)}{S.D.^2} \right]$$

$$= \frac{62}{61} \left[1 - \frac{27.3678 \left(1 - \frac{27.3678}{62} \right)}{(8.2589)^2} \right]$$

$$= 0.78859764$$

แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

1. การค้นหาความรู้ใหม่ๆของนักวิทยาศาสตร์นั้นจะเริ่มด้วยอะไร เป็นอันดับแรก?
 - ก. การทดลอง
 - ข. การสังเกต
 - ค. การตั้งสมมติฐาน
 - ง. การคิดคำนวณ
 - จ. การเลือกใช้เครื่องมือ
2. ข้อใดเป็นสมมติฐาน?
 - ก. แวนชยายช่วยให้หมองเห็นมดไค้ชัดเจนขึ้นมาก
 - ข. น้ำเดือดที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส
 - ค. จังหวัดสงขลาอยู่ทางเหนือของจังหวัดยะลา
 - ง. ปลาปักเป้ามีเกล็ด, เปลี่ยนสีได้, มันจะกางครีบเวลาจะตกสู่ก้น
 - จ. ถ้าเราเอาน้ำเดือดใส่ขวดให้เต็มปิดจุกให้แน่นแล้วนำไปแช่ให้แข็ง ขวดน่าจะไมแตก
3. เสื้อที่มีลายตามขวางจะช่วยหมองคุณู้ใส่เป็นอย่างไร?
 - ก. สวยขึ้น
 - ข. สูงขึ้น
 - ค. ผอมลง
 - ง. อกกว้างขึ้น
 - จ. ตัวลีบลงแต่ร่างคี่ขึ้น
4. สัญลักษณ์หรือตัวย่อสำหรับหน่วยของอุณหภูมิในระบบ เคส ไอ คือ
 - ก. K
 - ข. °K
 - ค. °C
 - ง. °F
 - จ. °R
5. ถ้าจะวัดอุณหภูมิของข้าวต้มในหม้อซึ่งเดือดอยู่บนเตาควรจะทำแบบใด?
 - ก. เอาเทอร์โมมิเตอร์วางพาดขอบหม้อปล่อยให้พักสักครู่แล้วอ่านอุณหภูมิ
 - ข. เสียบเทอร์โมมิเตอร์ลงในหม้อให้กระเปาะถึงก้นหม้อแล้วอ่านอุณหภูมิขณะปรอทหยุดนิ่ง
 - ค. เอากระเปาะเทอร์โมมิเตอร์แหยกลงในหม้อข้าวสักครู่หนึ่งแล้วดึงขึ้นมาอ่านอุณหภูมิ
 - ง. จับเทอร์โมมิเตอร์ให้อยู่ในแนวคิง กระเปาะอยู่บนผิวหน้าข้าวต้ม แล้วอ่านอุณหภูมิ
 - จ. จับที่ปลายเทอร์โมมิเตอร์ให้คยู่ในแนวคิงให้กระเปาะจุ่มในข้าวต้มที่เดือด กับลงอ่านอุณหภูมิให้ตาอยู่ที่ระดับปรอท

6. นักเรียนคิดว่าอุปกรณ์อะไรที่น้ำจะนำมาใช้ส่องดูสิ่งซึ่งเกาะอยู่ที่รังบนกิ่งไม้สูงๆ หน้าโรงเรียนให้เห็นใกล้ๆ โดยที่ไม่ต้องปีนขึ้นไปดูใกล้ ๆ?

- ก. แวนตา
- ข. แวนขยาย
- ค. กล้องโทรทรรศน์
- ง. กล้องจุลทรรศน์
- จ. แวนขยายและกล้องจุลทรรศน์

คำสั่ง จงใช้ข้อมูลข้างล่างสำหรับตอบข้อ 7-10 ตารางแสดงมวลและปริมาตรของสาร 5 อย่าง

สาร	มวล (g)	ปริมาตร (cm ³)
เหล็ก	78	10
ทองคำ	38.3	2
ปรอท	40.8	3
น้ำ	10	10
ของเหลว x	12	20

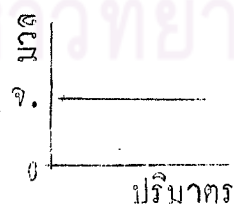
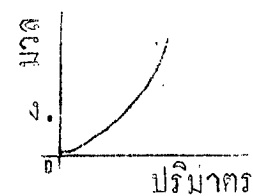
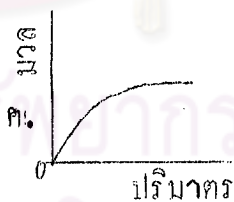
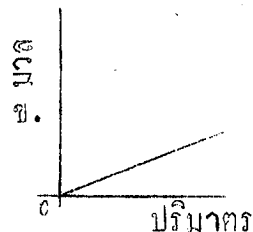
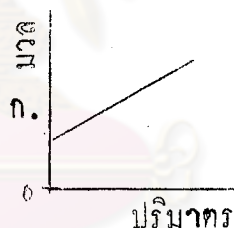
7. สารใดมีความหนาแน่นมากที่สุด?

- ก. เหล็ก
- ข. ทองคำ
- ค. ปรอท
- ง. น้ำ
- จ. ของเหลว x

8. ถ้านักเรียนต้องการของเหลว x เพียง 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร แต่ไม่มีกระบอกตวงนี้ แต่เครื่องชั่ง นักเรียนจะตวงชั่งของเหลว x ให้ได้กี่กรัมจึงจะมีปริมาตรตามต้องการ?

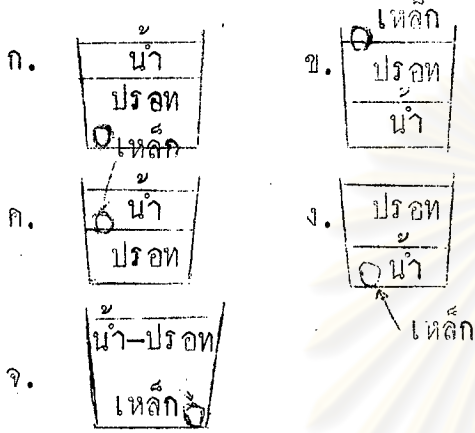
- ก. $\frac{20}{12}$ กรัม
- ข. 3 กรัม
- ค. 4 กรัม
- ง. 5 กรัม
- จ. x กรัม

9. ถ้าเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมวลและปริมาตรของของเหลว x จะได้กราฟลักษณะใด?



ปริมาตร

10. ถ้าในแก้วใบหนึ่งที่มีน้ำอยู่แล้ว เมื่อเอาปรอทเทใส่ลงไปและเอาท่อนเหล็กใส่ลงไปคั่วแล้วมันจะอยู่ในลักษณะไหน?

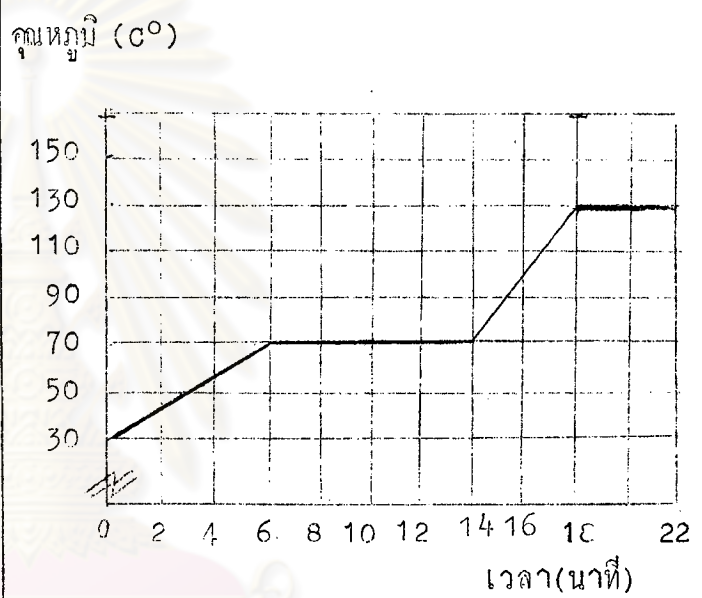


11. วิธีไหนที่เหมาะสมที่สุดในการหาปริมาตรของทรายหยาบมวล 60 กรัม ใ้ถูกตวงที่สุด?

- ก. ใช้กระบอกตวงมาตวงโดยตรง
- ข. วัดขนาดแต่ละก้อนแล้วคำนวณ
- ค. หาความหนาแน่นของคนแล้วคำนวณหาปริมาตร
- ง. เอาทรายใส่ถุงพลาสติกมัดปากถุงให้แน่นแล้วหยกนลงแทนที่น้ำในกระป๋องยูเรก้าที่มีน้ำเต็ม
- จ. เททรายลงในกระบอกตวงซึ่งมีน้ำมากพอจำนวนหนึ่ง แล้วหาปริมาตรของน้ำที่ล้นเป็นปริมาตรของทราย

ข้อมูลสำหรับข้อ 12-14

เมื่อให้ความร้อนแก่วัตถุแข็งชนิดหนึ่งไปเรื่อย ๆ อย่างสม่ำเสมอตลอดเวลา วัตถุมีการเปลี่ยนแปลงสถานะ ครั้นนำผลการวัดอุณหภูมิทุก ๆ 2 นาทีมาเขียนกราฟจะได้ดังต่อไปนี้



12. จุดหลอมเหลวของสารนี้เท่ากับเท่าใด?

- ก. 30 องศาเซลเซียส
- ข. 50 องศาเซลเซียส
- ค. 70 องศาเซลเซียส
- ง. 100 องศาเซลเซียส
- จ. 130 องศาเซลเซียส

13. ของแข็งนี้หลอมเหลวหมดใช้เวลาเท่าใด?

- ก. 6 นาที
- ข. 14 นาที
- ค. 18 นาที
- ง. 22 นาที
- จ. ยังไม่ทราบได้

14. ในระหว่างวันที่ 6 ถึงวันที่ 14 แสดงว่า
- อัตราการเพิ่มอุณหภูมิคงที่
 - วัตถุคายความร้อนแก่ภาชนะ
 - วัตถุเย็นตัวลงอย่างกะทันหัน
 - วัตถุใช้ความร้อนในการเปลี่ยนสถานะ
 - วัตถุเก็บความร้อนเพื่อเปลี่ยนสถานะในช่วงวันที่ 14 ถึง วันที่ 18

15. การประปาทำท่อส่งน้ำประปาไว้สูงๆ เพื่อจุดมุ่งหมายใด?
- เพื่อช่วยให้ตกตะกอนได้นิ่งขึ้น
 - เพื่อให้ น้ำมีพลังงานศักย์มาก
 - เพื่อให้ น้ำในถังมีพลังงานจลน์มาก
 - เพื่อลดแรงดันบรรยากาศที่กระทำต่อน้ำ
 - เพื่อหลีกเลี่ยงฝุ่นและอากาศเสียที่จะทำให้น้ำสกปรก

คำสั่ง ให้ตอบข้อ 16-17 โดยใช้ข้อมูลจากตารางข้างล่างนี้

ตัวถูกละลาย		การละลายในตัวทำละลาย	
ชนิด	ปริมาณ (g)	น้ำ 20cm ³	แอลกอฮอล์ 20cm ³
1	10	ไม่ละลาย	ละลาย
2	10	ละลาย	ไม่ละลาย

16. จากข้อมูลควรจะสรุปได้ว่า
- น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดี
 - แอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลายที่ดี

- ทั้งน้ำและแอลกอฮอล์เป็นตัวทำละลายที่ดี
- สารแต่ละชนิดละลายในตัวทำละลายได้ไม่เหมือนกัน
- สารชนิดที่ 1 เป็นของแข็ง, สารชนิดที่ 2 เป็นของเหลว

17. ค่าความเข้มข้นของสารละลายชนิดที่ 1 ในแอลกอฮอล์มีค่าเท่าใด?

- 0.5 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
- 0.5 กรัมต่อแอลกอฮอล์ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- 10 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
- 10 กรัมต่อแอลกอฮอล์ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- 50 กรัมต่อแอลกอฮอล์ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร

18. ตัวการใดที่ทำให้สารสามารถละลายในตัวทำละลายได้มากขึ้น?

- ความร้อน
- ชนิดของตัวถูกละลาย
- ปริมาณของตัวถูกละลาย
- ความเข้มข้นของตัวทำละลาย
- ความหนาแน่นของตัวถูกละลาย

19. ในระหว่างเดินทางไปพักผ่อนในป่า ลุงเสื่อคัดค้าน้ำจากบ่อมาล้างชามด้วยสบู่ปรากฏว่าไม่คอยมีฟองและชามมีคราบไม่สะอาด จึงต้มน้ำบ่อนั้นเสียก่อนแล้วนำมาล้างชามด้วยสบู่ก็ยังไม่ค่อยสะอาดอีก จึงนำจะสันนิษฐานว่าความนำบ่อนั้นมีสารอะไรละลายอยู่?

- ก. คัลเซียมซัลเฟตหรือคัลเซียมคลอไรด์
- ข. แมกเนเซียมซัลเฟตหรือแมกเนเซียมคลอไรด์
- ค. คัลเซียมไฮดรอกไซด์หรือคาร์บอเนตหรือแมกเนเซียมไฮดรอกไซด์หรือคาร์บอเนต
- ง. แคลเซียมคลอไรด์และคอปเปอร์ซัลเฟต
- จ. เป็นได้ทั้ง ก. และ ข.

20. จากโจทย์ข้อ 19 แสดงว่าน้ำในบ่อเป็นน้ำชนิดใด

- ก. เป็นน้ำกระด้างถาวร
- ข. เป็นน้ำกระด้างชั่วคราว
- ค. เป็นน้ำเน่าน้ำเสีย
- ง. เป็นน้ำอ่อนแต่มีตะกอน
- จ. เป็นน้ำใส่แต่มีเชื้อโรค

21. จากโจทย์ข้อ 19 ถ้าจะล้างชามให้สะอาดไม่มีคราบควรจะทำอย่างไรกับน้ำดังกล่าวเสียก่อน?

- ก. แกว่งสารส้มให้ตกตะกอน
- ข. กรองแล้วใส่สารละลายคลอรีน
- ค. ต้มอย่างน้อย 2 ครั้งหลังจากกรอง
- ง. ผสมโซเดียมคาร์บอเนตลงไป
- จ. กลั่น

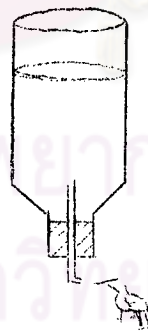
22. ถ้าจะนำน้ำทดลองมาซักผ้าหรือซักผ้าทำอย่างไรจะทำให้ผ้าใสขึ้น?

- ก. ต้ม
- ข. กลั่น
- ค. ใส่ด่างซักไว้นาน ๆ
- ง. แกว่งด้วยสารส้ม
- จ. เก็บคลอรีน

23. ใช้สารละลายคลอรีนในกระบวนการทำน้ำประปาเพื่อวัตถุประสงค์ข้อใด?

- ก. ฟอกสี
- ข. กำจัดกลิ่น
- ค. ทำลายเชื้อโรค
- ง. ทำให้สารแขวนลอยตกตะกอน
- จ. ทั้งข้อ ก. ข. ค. และ ง.

24. อุปกรณ์ให้น้ำ(ดื่ม) แก่นกเขาของนักเลี้ยงนกคนหนึ่งทำจากขวดน้ำมันพืชที่ทิ้งแล้ว ตรงจุด



ข้างมีหลอดแก้วเล็กงอ เมื่อเอาน้ำใส่เต็มขวดแล้วคว่ำ ดังรูป ปรากฏว่าน้ำไม่ไหลออกมานอกจากเวลาแก้มกคกกินจากปากหลอดแก้วเล็ก ๆ

ถามว่าเพราะเหตุใดน้ำจึงไม่ไหลพุ่งออกมาทางหลอดแก้วในขณะที่คว่ำขวด?

- ก. เพราะแรงดันของอากาศที่ปากหลอด
- ข. เพราะมีแรงยึดระหว่างโมเลกุลสูง
- ค. เพราะปลายหลอดแก้วมีคันทัน
- ง. เพราะในขวดไม่มีอากาศ
- จ. เพราะขวดถูกคว่ำเอาไว้

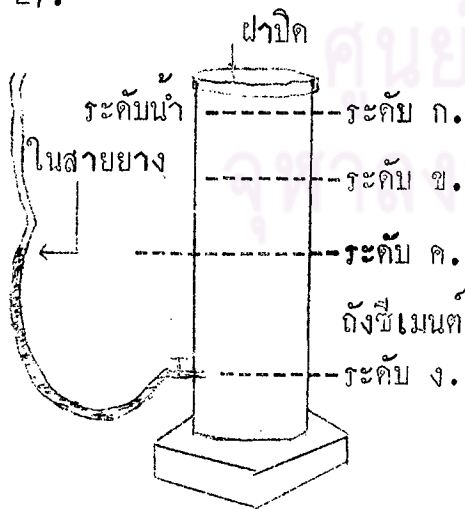
25. ถ้านักเรียนต้องการปักเสาหลายๆต้นให้ปลายเสาอยู่ในระดับเดียวกัน ควรจะใช้อะไรในการหาระดับให้เท่ากัน?

- ก. ไม้มะกร
- ข. เส้นเชือก
- ค. ลูกคิ่งและเส้นเชือก
- ง. น้ำและท่อน้ำพลาสติกเส้นเล็กๆยาวๆ
- จ. ไม้มะกรและเชือกเส้นยาวๆ

26. ถ้าเราปล่อยลูกโป่งสวรรค์ลอยขึ้นไปได้สูงๆโดยที่ลมที่พัดมาไม่รบกวนเลย สิ่งที่จะเกิดขึ้นเมื่อมันลอยสูงขึ้นไปเรื่อยๆ คือข้อใด?

- ก. ปริมาตรลูกโป่งเล็กลง
- ข. ปริมาตรลูกโป่งจะมากขึ้น
- ค. มวลของก๊าซข้างในจะมากขึ้น
- ง. ก๊าซข้างในมีความหนาแน่นมากขึ้น
- จ. ข้างลูกโป่งจะละลายเพราะอากาศร้อน

27.



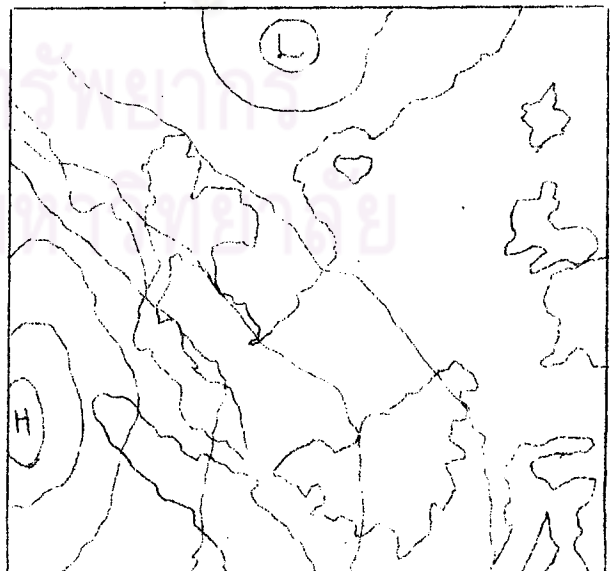
จากรูป น้ำในถังซีเมนต์จะสูงถึงระดับใด?

- ก. ระดับ ก.
- ข. ระดับ ข.
- ค. ระดับ ค.
- ง. ระดับ ง.
- จ. ไม่แน่นอนเพราะขึ้นกับปริมาณน้ำฝนในถัง

28. ทำไมบรรยากาศใกล้ผิวโลกจึงร้อนกว่าบรรยากาศในชั้นสูงๆ?

- ก. เพราะชั้นสูงมีเมฆมาก
- ข. เพราะชั้นสูงมีแก๊สน้ำแข็ง
- ค. เพราะชั้นสูงๆมีความกดดันสูง
- ง. เพราะบรรยากาศชั้นสูงๆคายความร้อนเร็วกว่าชั้นล่าง
- จ. เพราะบรรยากาศชั้นล่างอยู่ใกล้กับผิวโลกมากกว่าจึงได้รับความร้อนที่ผิวโลกคายให้ได้มากกว่า

คำสั่ง ให้ดูแผนที่อากาศแล้วตอบข้อ 29-30



29. ทรงอักษร H หมายถึงอะไร?

- ก. หยอมีความกดอากาศสูง
- ข. บริเวณหย่อมอุณหภูมิต่ำ
- ค. บริเวณความชื้นอากาศสูง
- ง. บริเวณที่มีฝนตกชุกในรอบสัปดาห์
- จ. บริเวณทะเลซึ่งเก็บความร้อนได้ดีกว่าพื้นดิน

30. ลมจะพัดผ่านประเทศไทยจากทิศไหนไปทิศไหน?

- ก. จากทิศเหนือไปทิศใต้
- ข. จากทิศใต้ไปทิศเหนือ
- ค. จากทิศตะวันออกไปทิศตะวันตก
- ง. จากทิศตะวันออกเฉียงเหนือไปทิศตะวันตกเฉียงใต้
- จ. จากทิศตะวันตกเฉียงใต้ไปทิศตะวันออกเฉียงเหนือ

คำสั่ง จากขอมูลข้างล่างให้ไขตอบข้อ 31-32
ที่อุณหภูมิ 29°C อากาศอิ่มตัวมีไอน้ำได้ถึง 150
กรัมต่อลูกบาศก์เมตร แต่ขณะนั้นมีไอน้ำอยู่เพียง
115 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร

31. ชะง่อนอากาศมีความชื้นสัมบูรณ์เท่าใด?

- ก. 29°C
- ข. 115 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- ค. 150 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- ง. 35 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- จ. $\frac{115}{150} \times 100\%$

32. ชะง่อนอากาศมีความชื้นสัมพัทธ์เท่าใด?

- ก. $\frac{150}{115} \times 100\%$
- ข. 35 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- ค. 115 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- ง. 150 กรัมต่อลูกบาศก์เมตร
- จ. $\frac{115}{150} \times 100\%$

33. ถ้าเทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกและ

กระเปาะแห้งบอกอุณหภูมิของอากาศเท่ากัน แสดงว่าอากาศขณะนั้นเป็นอย่างไร?

- ก. ลมแรง
- ข. อุณหภูมิต่ำ
- ค. ความกดอากาศต่ำ
- ง. ความชื้นสัมบูรณ์น้อยมาก
- จ. ความชื้นสัมพัทธ์เท่ากับ 100%

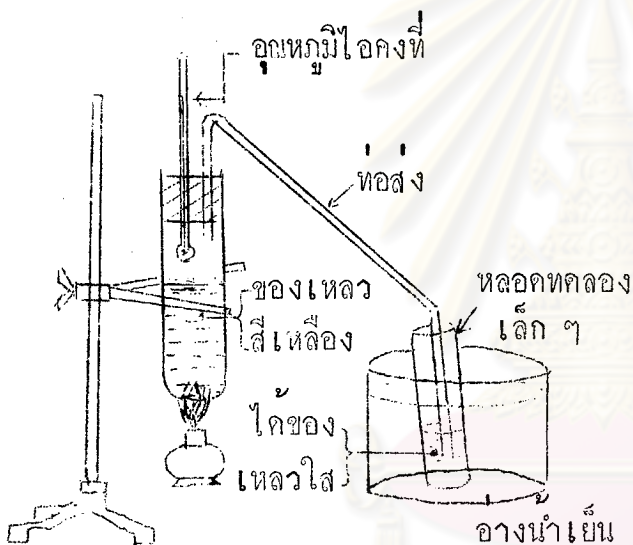
34. ขณะที่เครื่องบินลำหนึ่งกำลังบินอยู่ นักบินอ่าน บารอมิเตอร์ได้ 700 มิลลิเมตรของปรอทพอดี จงหาว่าขณะนั้นเครื่องบินอยู่สูงจากระดับน้ำทะเลเท่าใด?

- ก. 11 เมตร
- ข. 660 เมตร
- ค. 700×11 เมตร
- ง. 760×11 เมตร
- จ. หาไม่ได้เพราะไม่ทราบว่ามีบินเหนือทะเลหรือไม่

35. อะไรเกิดจากการก่อกวนตัวของไอน้ำ?

- ก. ฝน
- ข. เมฆ
- ค. หมอก
- ง. หยดน้ำค้าง
- จ. ทั้ง ก, ข, ค และ ง

คำสั่ง จงพิจารณาการทดลองอันหนึ่งซึ่งจัดอุปกรณ์ดังข้างล่างแล้วตอบข้อ 36-38



36. จากรูปเป็นการทดลองเกี่ยวกับอะไร?

- ก. การก่อกวน
- ข. การตกผลึก
- ค. การทำโครมาโตกราฟี
- ง. การเตรียมคาร์บอนไดออกไซด์
- จ. การหาความเข้มข้นของสารละลาย

37. ช่องหลอดไฟในหลอดทดลองเล็กจะเป็นสารประเภทใด?

- ก. สารบริสุทธิ์
- ข. สารละลายของช่องหลอด 2 ชนิด

ค. สารละลายของน้ำกับของเหลวบริสุทธิ์
ง. สารละลายชนิดหนึ่งที่ยังบอกส่วนประกอบไม่ได้

จ. น้ำปูนใส

38. ถ้าเดือนให้กระเปาะเทอร์โมมิเตอร์จุ่มในช่องหลอดไฟหลอดซึ่งกำลังเดือด อุณหภูมิที่อ่านได้น่าจะเป็นเช่นใด?

- ก. คงที่
- ข. ไม่คงที่
- ค. สูงกว่าเดิมมาก
- ง. ลดต่ำลงอย่างมากทันที
- จ. เพิ่มขึ้นจากเดิมเล็กน้อยและคงที่ตลอดเวลา

39. การกระทำในข้อใดเป็นการใช้ความรู้เรื่องสารละลาย?

- ก. กรองน้ำ
- ข. หุงข้าว
- ค. ทำอิฐบล็อก
- ง. ผสมปูนก่อสร้าง
- จ. ทำเครื่องเคมีใหม่รสและสีตามต้องการ

40. วิธีอะไรที่ใช้แยกสารบริสุทธิ์ออกจากสารละลายได้?

- ก. การก่อกวน
- ข. การระเหย
- ค. การตกผลึก
- ง. โครมาโตกราฟี
- จ. ใช้วิธีใด ๆ จาก ก. ถึง ง. ก็ได้แล้วแต่ความเหมาะสม

41. วิธีไหนที่เหมาะสมที่สุดในการพิสูจน์ว่าสร้อยเส้นหนึ่งเป็นทองคำแท้หรือปลอม?
- ก. สังเกตสี
 - ข. หาจุกหลอมเหลว
 - ค. หาคความหนาแน่น
 - ง. ส่องดูควยแว่นขยายหลังจากทำโครมาโทกราฟี
 - จ. หาคความสามารถในการทำปฏิกิริยากับกรด

42. จะทดสอบผงชูรสว่ามีผงบอแรกซ์ปนอยู่หรือไม่ โดยอย่างไร?

- ก. นำผงชูรสนั้นไปต้มแล้วชิมดู
- ข. ใ้หลายๆคนทดสอบชิมรสผงชูรสนั้น
- ค. นำผงชูรสมาละลายน้ำแล้วทดสอบกับกระดาษขมิ้น
- ง. นำผงชูรสมาละลายเบ็นซินแล้วทดสอบกับกระดาษขมิ้น
- จ. นำผงชูรสมาละลายน้ำแล้วทดสอบกับกระดาษดิทมัส

43. ก๊าซอะไรที่พอจะจัดเข้าพวกกับน้ำมันเชื้อเพลิงแกสหุงต้ม, ถ่าน, ฟืน ไค?

- ก. ไนโตรเจน
- ข. ไฮโดรเจน
- ค. ออกซิเจน
- ง. คาร์บอนไดออกไซด์
- จ. ออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์

44. ถ้านักเรียนต้องการสารสกัดดับเพลิงซึ่งกำลังลุกไหม้ในถังแล้ว ควรจะใช้อะไรดับจึงจะได้ผล?
- ก. ไซกาซออกซิเจนเหลว
 - ข. ไซกาซไฮโดรเจนเหลว
 - ค. ไซนาคีคเข้าไปในถัง
 - ง. เอาทรายสะอาดชัคเข้าไป
 - จ. ไซกาซคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปมากๆ

คำชี้แจง ต่อไปนี้เป็นขอมูลสำหรับข้อ 45

ธาตุ	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)
เอ	312.5	1740.0
บี	648.8	1090.0
ซี	660.2	2467.0
ดี	1064.0	2807.0
อี	1083.0	2495.0

45. ถาตามต้องการทำภาชนะสำหรับหลอมโลหะในโรงงานอุตสาหกรรมควรที่จะเลือกธาตุอะไร?

- ก. ธาตุ เอ
- ข. ธาตุ บี
- ค. ธาตุ ซี
- ง. ธาตุ ดี
- จ. ธาตุ อี

คำชี้แจง จากผลการทดลองข้างล่าง จงใช้ตอบ
ข้อ 46-47

ค.ช. ขณะบันทึกผลการทดลองเกี่ยวกับการนำ
ความร้อนและการนำไฟฟ้าไว้ดังนี้

สาร	การนำความร้อน	การนำไฟฟ้า
ทองแดง	นำ	นำ
อลูมิเนียม	นำ	นำ
ตะกั่ว	นำ	นำ
ยางแข็ง	ไม่นำ	ไม่นำ
คาร์บอน	ไม่นำ	ไม่นำ

46. จากข้อมูลน่าจะสรุปได้ว่าอย่างไร?

- ก. วัตถุเบาๆ ไม่นำความร้อนและไม่นำไฟฟ้า
- ข. วัตถุแข็งเท่านั้นที่นำความร้อนและนำไฟฟ้า
- ค. วัตถุที่นำไฟฟ้าได้จะนำความร้อนไปด้วย
- ง. สารประกอบจะไม่นำไฟฟ้าและไม่นำความร้อน
- จ. วัสดุสีดำจะไม่นำไฟฟ้าและความร้อน

47. ถ้าขณะทดลองต่อไปและพบว่าลวดมัทนีเชื่อม
นำไฟฟ้าได้ ก็น่าจะเดาได้ว่า?

- ก. ลวดมัทนีเชื่อมติดไฟ
- ข. ลวดมัทนีเชื่อมเป็นธาตุ
- ค. ลวดมัทนีเชื่อมมีผิวเป็นมัน
- ง. ลวดมัทนีเชื่อมนำความร้อนไปด้วย
- จ. มัทนีเชื่อมเป็นธาตุไม่ใช่สารประกอบ

48. เราควรนำธาตุอะไรมาทำสายไฟในบ้าน
จึงจะเหมาะกับภาวะเศรษฐกิจปัจจุบัน?

- ก. เงิน
- ข. ตะกั่ว
- ค. ทองแดง
- ง. คาร์บอน
- จ. มัทนีเชื่อม



คำชี้แจง ข้อความข้างล่างนี้ใช้สำหรับตอบข้อ 49-50

นักเรียนคนหนึ่งได้ทำการทดสอบความสามารถในการนำไฟฟ้าของน้ำเชื่อมที่บ้าน พบว่าเมื่อเอาลวดที่เชื่อมกับหลอดและแบตเตอรี่เรียบร้อยแล้ว จุ่มลงในน้ำเชื่อม ปรากฏว่าหลอดไฟสว่าง เขารู้สึกแปลกใจมาก เพราะขัดแย้งกับที่เขาทำที่โรงเรียน จึงปรึกษากับเพื่อนๆ ขอให้เล่ารายละเอียดในการทำให้นักเรียนคนนั้นได้เล่ารายละเอียดดังนี้ "ตักน้ำตาล 2-3 ช้อนใส่ลงในขันอลูมิเนียม แล้วรินน้ำฝนลงไปประมาณครึ่งแก้ว ไขช้อนคนจนน้ำตาลละลายหมด จึงเอาลวดที่ต่อกับหลอดไฟและแบตเตอรี่เรียบร้อยแล้วจุ่มลงไป ปรากฏว่าหลอดไฟสว่าง"

49. ข้อผิดพลาดที่เห็นเด่นชัดในการทดลองนี้คืออะไร?

- ก. การต่อวงจรไม่ถูกต้อง
- ข. น้ำฝนที่ใช้ไม่บริสุทธิ์พอ
- ค. ภาชนะที่ใช้ไม่เหมาะสม
- ง. น้ำตาลทรายที่ใช้ไม่บริสุทธิ์พอ
- จ. ความเข้มข้นของสารละลายอาจไม่เหมาะสม

50. ถ้าเพื่อนของท่านจะลองทดลองดูใหม่ท่านจะแนะนำให้เขาลองเปลี่ยนแปลงอะไรเพื่อเป็นการแก้ปัญหาที่ท่านคาดว่ามันอาจเป็นปัญหา
- เปลี่ยนน้ำตาลที่ใส่
 - เปลี่ยนภาชนะที่ใส่
 - เปลี่ยนน้ำที่ใส่
 - เปลี่ยนแบคทีเรียที่ใส่
 - เปลี่ยนความเข้มข้นของสารละลายที่ใส่
51. เมื่อเผาสารบริสุทธิ์อย่างหนึ่งปรากฏว่าหลังเผามวลของสารเพิ่มขึ้นจากเดิม ทั้งนี้เป็นเพราะอะไร?
- สารบริสุทธิ์รวมตัวกับสารบางอย่างในอากาศ
 - ความร้อนทำให้เนื้อสารบริสุทธิ์เพิ่มขึ้น
 - สารขยายตัวปริมาตรเพิ่มมวลจึงเพิ่ม
 - เขามาเขาไปรวมกับสารทำให้มวลเพิ่มขึ้น
 - สารบริสุทธิ์สลายตัวให้กาซใหม่
52. จากการศึกษาหินที่นักบินอวกาศเก็บมาจากดวงจันทร์ พบว่ามีลักษณะและอายุใกล้เคียงกับหินบนพื้นโลกมาก การค้นพบนี้จะช่วยยืนยันสมมติฐานการเกิดโลกในข้อใด?
- โลกเกิดจากการรวมตัวของกลุ่มกาซร้อน
 - โลกและดวงจันทร์เกิดขึ้นพร้อมๆกันจากสิ่งเดียวกัน
 - โลกและดวงจันทร์ต่างก็แตกมาจากดวงอาทิตย์

- ดวงจันทร์เกิดจากบางส่วนของโลกที่หลุดออกไป
 - โลกเกิดจากการรวมตัวของดาวดวงเล็กๆที่ดวงอาทิตย์ดึงดูดมารวมกัน
53. ในการเตรียมผลึกคอปเปอร์ซัลเฟตให้ได้ผลึกที่สมบูรณ์และขนาดใหญ่ควรจะทำอย่างไร?
- ใช้สารละลายที่เข้มข้นมากและทำให้เย็นอย่างรวดเร็วในภาชนะไบโอฟลอคคอร์
 - ใช้สารละลายที่ไม่เข้มข้นแต่ทำให้เย็นตัวอย่างรวดเร็วในภาชนะไบโอฟลอคคอร์
 - ใช้สารละลายเข้มข้นพอควร ปล่อยให้เย็นตัวอย่างรวดเร็วในภาชนะไบโอฟลอคคอร์
 - ใช้สารละลายเข้มข้นพอควร ปล่อยให้เย็นตัวช้าๆในภาชนะไบโอฟลอคคอร์
 - ใช้สารละลายเข้มข้นพอควร ปล่อยให้เย็นตัวอย่างรวดเร็วในภาชนะไบโอฟลอคคอร์
 - ใช้สารละลายเข้มข้นพอควร ปล่อยให้เย็นตัวช้าๆในภาชนะไบโอฟลอคคอร์
 - ใช้สารละลายเข้มข้นมาก ๆ ปล่อยให้เย็นตัวช้า ๆ ในภาชนะไบโอฟลอคคอร์
54. หินก้อนหนึ่งมีลักษณะเนื้อหยาบ สั้กเกตเห็นผลึกอย่างชัดเจนปะปนกันอย่างไม่ระเบียบ หินก้อนนี้ควรจะเป็นหินชนิดใด?
- หินอัคนีที่เกิดจากการตกผลึกอย่างรวดเร็ว
 - หินอัคนีที่เกิดจากการตกผลึกอย่างช้าๆ
 - หินที่เกิดจากภูเขาไฟระเบิด
 - หินตะกอนที่เกิดในทะเล
 - หินแปรชนิดหนึ่ง

55. เหตุใดหินตะกอนจึงมักเกิดในน้ำ?
- นำช่วยในการตกตะกอน
 - น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดี
 - การตกตะกอนจะเกิดในน้ำเท่านั้น
 - ตะกอนต่างๆถูกน้ำพัดพาไปทับถมกันได้ดี
 - นำช่วยในการประสานตัวของตะกอนให้กลายเป็นหิน
56. ถ้านักเรียนเอาทรายละเอียด ถั่วเขียว แป้งมัน คลุกปนกันแล้วเทลงในอ่างน้ำ ทิ้งไว้สัก 1 ชั่วโมง วัสดุทั้งสามจะตกตะกอนในลักษณะใด หากพิจารณาจากก้นอ่างขึ้นมา?
- แป้งมัน ถั่วเขียว ทรายละเอียด
 - ถั่วเขียว ทรายละเอียด แป้งมัน
 - ถั่วเขียว แป้งมัน ทรายละเอียด
 - ทรายละเอียด แป้งมัน ถั่วเขียว
 - แป้งมัน ทรายละเอียด ถั่วเขียว
57. เรามักจะพบซากสิ่งมีชีวิตในสมัยโบราณในหินอะไร?
- หินปูน
 - หินอ่อน
 - หินไนส์
 - หินแกรนิต
 - หินอบซิเดียน
58. อะไรเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดหินแปร?
- ลม
 - น้ำ
 - ความร้อน
 - ความดัน
 - ความร้อนและความดัน
59. ถ้านักเรียนจะสร้างกำแพงโดยใช้หินก่อ และ ไซปูนซีเมนต์เชื่อม นักเรียนควรเลือกใช้หินชนิดใดจึงจะแข็งแรงทนทานดี?
- หินปูน
 - หินไนส์
 - หินทราย
 - หินดินดาน
 - หินแกรนิต
60. แร่โลหะทั้งหลายที่มีขนาดเม็ดแร่โตหรือเกิดแบบผลึกควรจะพบในหินชนิดใด?
- หินปูน
 - หินชนวน
 - หินทราย
 - หินพลูมิส
 - หินแกรนิต
61. นำแร่เฮมาไทต์มาถลุงจะได้โลหะอะไร?
- ตะกั่ว
 - คอปเปอร์
 - เหล็ก
 - พลวง
 - อลูมิเนียม

62. ถ้าจะช่วยกันอนุรักษ์ทรัพยากรแร่ เราควรจะทำอย่างไร

- ก. งดการขุดแร่ทุกชนิด
- ข. ทำการสำรวจแหล่งแร่
- ค. ให้ต่างชาติได้สัมปทานขุดแร่
- ง. ออกกฎหมายลงโทษผู้ขุดแร่ขายโดยไม่ดลง
- จ. พยายามหาวัสดุอื่น ๆ มาใช้แทนแร่ที่สิ้นอย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ชุดที่ 1

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มีทั้งหมด 40 ข้อ เวลาสอบ 35 นาที
2. ข้อสอบทุกข้อเป็นแบบเลือกตอบ ให้นักเรียนเลือกตอบข้อที่ถูกข้อที่สุดหรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียวจาก ก - จ ที่ให้ไว้ โดยทำเครื่องหมาย X ลงใน ให้ตรงกับข้อนั้น ๆ ในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง ถ้าในข้อ (0) นักเรียนเลือกตอบข้อ ข.

ก ข ค ง จ

ถ้าจะเปลี่ยนจากข้อ ข. เป็น ก. ก็ให้ทำข้อ ข. หักให้ค่าหัก
เงิน เช่น

ก ข ค ง จ

3. ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายหรือข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้เป็นอันขาด
4. นักเรียนต้องพยายามตอบให้ถูกต้องมากที่สุดจึงจะได้คะแนนดี อย่าไปเสียเวลาคิดข้อใดข้อหนึ่งมากเกินไป
5. หวังว่าท่านคงทำได้ดีไม่แพ้ใคร ขอให้โชคดี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตัวอย่างข้อสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ชุดที่ 1
(วัคการคิคแบบนินรนัย)

1. "ฉันจะไปเที่ยวบินังหรือสิงคโปรอย่างน้อยสักแห่งหนึ่ง" หมายความว่า
 - ก. ฉันจะไปเที่ยวบินัง
 - ข. ฉันจะไปเที่ยวสิงคโปร
 - ค. ฉันจะไปเที่ยวบินังและสิงคโปรทั้งสองแห่ง
 - *ง. ถูกทั้งข้อ ก, ข, ค
 - จ. ฉันไม่มีหวังได้ไปเพราะไม่มีเงิน

2. "นักเรียนที่จะไค้รางวัลจากทางโรงเรียนจะค้องเป็นผู้ที่เรียนเก่งและมีมารยาทดีค้วย"
สมภพไค้รับรางวัลจากทางโรงเรียน ค้งนั้น
 - ก. สมภพเรียนเก่ง
 - ข. สมภพมีมารยาทดี
 - *ค. สมภพทั้งเรียนเก่งและมีมารยาทดี
 - ง. อาจเป็นกรณีใดกรณีหนึ่งในข้อ ก, ข, ค ก็ไค้
 - จ. บอกไมไ้คว้ว่าสมภพไค้รับรางวัลเพราะเหตุใด

3. "ถ้าทุกคนที่เกิดในเคื้อนกรกฎาคมเป็นคนเก็ยจคร้าน" แคงเป็นคนเก็ยจคร้าน ค้งนั้น
 - ก. แคงเกิดเคื้อนกรกฎาคม
 - ข. ครูปอกให้แคงพยายามมากขึ้น
 - *ค. ไมรู้ว้ว่าแคงเกิดในเคื้อนกรกฎาคมจริงหรือไม
 - ง. แคงไมค้องการบอกไ้ครว้ว่าเขาเกิดเมื่อไร
 - จ. แคงควรขยันใ้หมาก

แบบทดสอบความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ชุดที่ 2

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้มี 4 ตอน 45 ข้อ เวลาสอบ 30 นาที
2. ก่อนทำข้อสอบแต่ละตอนนักเรียนจะต้องอ่านคำชี้แจงหรือคำสั่งเฉพาะตอนนั้น ๆ ให้เข้าใจเสียก่อนเสมอ
3. ข้อสอบทุกข้อเป็นแบบเลือกตอบ ให้นักเรียนเลือกตอบข้อที่ถูกที่สุดหรือเหมาะสมที่สุดเพียงคำตอบเดียวจาก ก - ง ที่ให้ไว้ โดยทำเครื่องหมาย X ลงใน ให้ตรงกับข้อนั้น ๆ ในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง ถ้าในข้อ (๐) เลือกตอบข้อ ข.

ก ข ค ง

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
--------------------------	-------------------------------------	--------------------------	--------------------------

ถ้าจะเปลี่ยนจากข้อ ข เป็น ง ก็ให้ทำข้อ ข หักให้คำชัดเจน เช่น

ก ข ค ง

<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
--------------------------	-------------------------------------	--------------------------	-------------------------------------

4. ห้ามขีดเขียนเครื่องหมายหรือข้อความใด ๆ ลงในแบบทดสอบนี้เป็นอันขาด
5. นักเรียนต้องพยายามตอบให้ถูกต้องมากที่สุดจึงจะได้คะแนนดี อย่าไปเสียเวลาคิดข้อใดข้อหนึ่งมากเกินไป
6. หวังว่าท่านทำได้ดีไม่แพ้ใคร ... ขอให้โชคดี

ตัวอย่างข้อสอบวัดความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ ชุดที่ 2
(วัฏการคิดแบบอุปนัย)

ตอนที่ 1 อุปมาอุปไมย

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำหรือภาพที่กำหนดให้ที่จะมาเข้าคู่กับอีกคำหรือภาพหนึ่งที่กำหนดให้ โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ของคำหรือภาพคู่แรก

ตัวอย่าง 1 กวางอาทิตย์ : กวางจันทร์ :: พระราชา : ?

- ก. ประชาชน
- ข. รัฐบาล
- * ค. ราชนินี
- ง. พระโอรส-ธิดา

ตัวอย่าง 2



ตอนที่ 2 ลำดับตัวเลข

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกตัวเลขตัวต่อไปว่าควรจะเป็นเลขอะไร โดยคำนึงถึงความสัมพันธ์ของตัวเลขที่อยู่ข้างหน้า

ตัวอย่าง 1, 3, 5, 7, 9, 11,

- * ก. 13
- ข. 14
- ค. 15
- ง. 16

ตอนที่ 3 การจัดเข้าพวก

คำสั่ง ให้นักเรียนเลือกคำที่เข้าพวกกับคำที่กำหนดมาให้

ตัวอย่าง ทนาว, เย็น, ร้อน

- ก. ช็อค
- ข. อึกอ๊ก
- ค. สบาย
- *ง. อบอุ่น

ตอนที่ 4 การสรุปวบยอด และหลักการคิดให้เหตุผลแบบอุปนัยของมิลล์

คำสั่ง จงพิจารณาข้อที่น่าจะถูกคองหรือน่าจะเป็นไป ค้มากที่สุดเพียงข้อเดียว

ตัวอย่าง 1 มีส้มในกระจาก 50 ผล หยิบมารับประทาน 5 ผล ปรากฏว่าเปรี้ยวทุกผล ท่านคิดว่าส้มในกระจากเป็นอย่างไร?

- ก. ไม่มีส้มผลใดเปรี้ยวนอกจาก 5 ผลที่รับประทาน
- ข. ส้มทุกผลในกระจากเปรี้ยวหมด
- *ค. ส้มทั้ง 50 ผลน่าจะเปรี้ยว
- ง. คองมีส้มที่หวานบ้าง เปรี้ยวบ้าง

ตัวอย่าง 2 อ็อคและอ็อค เป็นเพื่อนร่วมชั้นกัน อ็อคเป็นคนคุยเก่ง เกียจคร้าน และไม่ชอบครู อ็อคจึงหนีเรียนบ่อย ๆ ส่วนอ็อคเป็นคนคุยเก่ง เกียจคร้าน แต่ไม่หนีเรียน ดังนั้นสาเหตุการหนีเรียนของอ็อคน่าจะเป็นข้อใด

- ก. การคุย
- ข. เกียจคร้าน
- ค. ไม่ชอบครู
- ง. ถูกทุกข้อ

ภาคผนวก ข.

1. ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบกลุ่มตัวอย่างประชากรจริง

ตาราง 10 ค่า $N, \Sigma X, \Sigma X^2, \bar{X}, S.D$ และ ΣXY ของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งหมด

แบบทดสอบ	N	ΣX	ΣX^2	\bar{X}	S.D
นิรนัย (X_1)	286	6334	151,104	22.15	6.1512
อุปนัย (X_2)	286	8533	268,065	29.84	6.86
วิทยาศาสตร์ (Y)	286	8210	255,392	28.706	8.302

$$\Sigma X_1 X_2 = 197,870, \Sigma X_1 Y = 190,468, \Sigma X_2 Y = 254,981$$

ตาราง 11 ค่า $N, \Sigma X, \Sigma X^2, \bar{X}, S.D$ และ ΣXY ของข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

แบบทดสอบ	N		ΣX		ΣX^2		\bar{X}		S.D	
	ช	ญ	ช	ญ	ช	ญ	ช	ญ	ช	ญ
นิรนัย (X_1)	170	116	3578	2756	80990	70114	21.047	23.758	5.782	6.321
อุปนัย (X_2)	170	116	4849	3684	146067	121998	28.5235	31.7586	6.7546	6.5648
วิทยาศาสตร์ (Y)	170	116	4622	3588	136946	118446	27.1882	30.9310	8.1464	8.0223

ของกลุ่มชาย : $\Sigma X_1 X_2 = 106834, \Sigma X_1 Y = 101528, \Sigma X_2 Y = 137279$

ของกลุ่มหญิง : $\Sigma X_1 X_2 = 91036, \Sigma X_1 Y = 88940, \Sigma X_2 Y = 117702$

2. ตัวอย่างการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน

ในที่นี้จะแสดงการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (X_1) กับคะแนนผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ (Y) ของกลุ่มตัวอย่างประชากรทั้งหมด 286 คน

สมมติฐาน

$$H_0 : r \text{ (จากประชากร)} = 0$$

$$H_1 : r \text{ (จากประชากร)} \neq 0$$

คำนวณค่า r_{X_1Y}

$$\begin{aligned} r_{X_1Y} &= \frac{N \sum X_1 Y - \sum X_1 \sum Y}{\sqrt{[N \sum X_1^2 - (\sum X_1)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \\ &= \frac{286 \times 190468 - 6334 \times 8210}{\sqrt{[286 \times 151104 - (6334)^2] [286 \times 255392 - (8210)^2]}} \\ &= 0.591859 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ค่าค่าสุดของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เมื่อตัวอย่างประชากรขนาด 286 คน มีค่า $= 2.58 \times \frac{1}{\sqrt{286}} = 0.15255$ แต่ค่า r_{X_1Y} ที่คำนวณได้มีค่า 0.59185 ซึ่งมากกว่า 0.15255 จึงปฏิเสธ H_0 และยอมรับ H_1 แสดงว่า r_{X_1Y} จากประชากรไม่เท่ากับ 0 ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

3. ตัวอย่างการคำนวณเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่ได้จากกลุ่มตัวอย่างนักเรียนชาย กับค่าที่ได้จากกลุ่มนักเรียนหญิง

การเปรียบเทียบค่า r_{X_1Y} ของกลุ่มชาย กับกลุ่มหญิง

สมมติฐาน

$$H_0 : r_{X_1Y} \text{ ของกลุ่มชาย} = r_{X_1Y} \text{ ของกลุ่มหญิง}$$

$$H_1 : r_{X_1Y} \text{ ของกลุ่มชาย} \neq r_{X_1Y} \text{ ของกลุ่มหญิง}$$

ข้อมูล r_{X_1Y} ของกลุ่มชาย = .531 คะแนนมาตรฐานที่สมนัยกันมีค่า = .59
 r_{X_1Y} ของกลุ่มหญิง = .627 คะแนนมาตรฐานที่สมนัยกันมีค่า = .74
 กลุ่มตัวอย่างนักเรียนชาย จำนวน 170 คน
 กลุ่มตัวอย่างนักเรียนหญิง จำนวน 116 คน

$$\text{สูตร } \bar{z} = \frac{z_{r_1} - z_{r_2}}{\sqrt{\frac{1}{N_1-3} + \frac{1}{N_2-3}}}$$

$$\begin{aligned} \therefore \bar{z} &= \frac{0.74 - 0.59}{\sqrt{\frac{1}{116-3} + \frac{1}{170-3}}} \\ &= \frac{0.15}{0.1218} \\ &= 1.2315 \end{aligned}$$

ค่า \bar{z} ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 มีค่า 1.96 แต่ค่า \bar{z} ที่คำนวณได้ มีค่า 1.2315 จึงไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าค่า r_{X_1Y} ของกลุ่มนักเรียนชาย กับของกลุ่มนักเรียนหญิงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. การถ่วงน้ำหนักค่าสหสัมพันธ์พหุคูณ โดยเอาผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ (Y) เป็นตัวเกณฑ์ และเอาคะแนนความสามารถในการคิดแบบนิรนัย (X_1) และอุปนัย (X_2) เป็นตัวพยากรณ์

$$R_{Y(X_1X_2)}^2 = \frac{r_{X_1Y}^2 + r_{X_2Y}^2 - 2r_{X_1Y} r_{X_2Y} r_{X_1X_2}}{1 - r_{X_1X_2}^2}$$

$$= \frac{0.592^2 + 0.615^2 - 2 \times 0.592 \times 0.615 \times 0.736}{1 - 0.736^2}$$

$$= \frac{0.19276324}{0.458304}$$

$$= 0.42060126$$

$$\therefore R_{Y(X_1, X_2)} = 0.648537786$$

$$= 0.65$$

5. การหาสมการถดถอยพหุคูณ หรือสมการพยากรณ์พหุคูณในรูปคะแนนดิบ

$$Y_c = a + b_1X_1 + b_2X_2$$

หาค่า a_1 , b_1 , b_2 โดยใช้ Normal Equation คือ

$$286a + 6334b_1 + 8533b_2 = 8210 \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$6334a + 151104b_1 + 197870b_2 = 190,468 \quad \dots\dots\dots (2)$$

$$8533a + 197870b_1 + 268065b_2 = 254,981 \quad \dots\dots\dots (3)$$

แก้สมการ (1), (2), (3) ได้ $a = 5.4870355$

$$b_1 = 0.4083448$$

$$b_2 = 0.4748294$$

จึงได้สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนดิบ ดังนี้

$$Y_c = 5.487 + 0.4083X_1 + 0.4748X_2$$

6. การหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการพยากรณ์

$$\begin{aligned} SE_{est} &= S.D_Y \sqrt{1 - R^2_{Y(X_1 X_2)}} \\ &= 8.302 \sqrt{1 - 0.42060126} \\ &= \pm 6.319336797 \\ &= \pm 6.32 \end{aligned}$$

7. การคำนวณหาน้ำหนักเบตา (Beta-Weight) หรือสัมประสิทธิ์ของตัวพยากรณ์
เมื่อพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐาน

$$\begin{aligned} \beta_1 &= b_1 \left(\frac{S.D_{X_1}}{S.D_Y} \right) \\ &= 0.4083 \times \frac{6.14}{8.302} \\ &= 0.3019 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \beta_2 &= b_2 \left(\frac{S.D_{X_2}}{S.D_Y} \right) \\ &= 0.4748 \times \frac{6.86}{8.302} \\ &= 0.3923 \end{aligned}$$

ได้สมการพยากรณ์ในรูปคะแนนมาตรฐานคือ

$$Z_c = 0.3019Z_1 + 0.3923Z_2$$

8. การทดสอบนัยสำคัญของค่าสหสัมพันธ์

สมมติฐาน

$$H_0 : R = 0$$

$$H_1 : R \neq 0$$

ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) มาทดสอบดังนี้

(1) หา Sum of Squares for Total (SS_T)

$$\begin{aligned} SS_T &= \sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N} \\ &= 255392 - \frac{(8210)^2}{286} \\ &= 19713.3287 \end{aligned}$$

(2) หา Sum of Squares for Regression (SS_{reg})

$$\begin{aligned} SS_{reg} &= b_1 \sum X_1 Y + b_2 \sum X_2 Y + a \sum Y - \frac{(\sum Y)^2}{N} \\ &= (0.40834484)(190468) + (0.474829474)(254981) \\ &\quad + (5.4870355)(8210) - \frac{(8210)^2}{286} \\ &= 8226.3593 \end{aligned}$$

(3) หา Sum of Squares for Residuals (SS_{res})

$$\begin{aligned} SS_{res.} &= SS_T - SS_{reg.} \\ &= 19713.3287 - 8226.3593 = 11486.9694 \end{aligned}$$

(4) degrees of freedom สำหรับ Total คือ $(N-1) = 285$

degrees of freedom สำหรับ Regression คือ $(n-1) = 2$

degrees of freedom สำหรับ Residual คือ $(N-n-1) = 283$

(5) Mean Square สำหรับ Regression = SS_{reg} / df

$$= 8,226.3593/2$$

$$= 4113.17965$$

$$\begin{aligned} \text{Mean Square สำหรับ Residual} &= SS_{\text{res}} / df \\ &= 11,486.9694 / 283 \\ &= 40.58999787 \end{aligned}$$

(6) คำนวณค่าเอฟ (F)

$$\begin{aligned} F &= \frac{MS_{\text{reg}}}{MS_{\text{res.}}} \\ &= \frac{4113.17965}{40.58999787} = 101.3348082 \end{aligned}$$

จากตารางพบว่า $P(F > 3.81 \mid \nu_1 = 2, \nu_2 = 283) = 0.01$ หรือ
ค่า F ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 มีค่า = 3.81 ที่ $df = 2$ และ $df = 283$
แต่ค่า F ที่คำนวณได้มากกว่า 3.81 แสดงว่ามีนัยสำคัญทางสถิติจึงปฏิเสธ H_0 และ
ยอมรับ H_1 หมายความว่ามีความสัมพันธ์กันจริงระหว่างตัวเกณฑ์ (คะแนนวิทยาศาสตร์)
กับตัวพยากรณ์ทั้งหลาย (คะแนนการศึกษานิรภัยและอุปนิสัย)

9. ตัวอย่าง การทดสอบค่าที (Z-Test) ระหว่างกลุ่มนักเรียนชายกับกลุ่มนักเรียนหญิง
เกี่ยวกับความสามารถในการศึกษาเหตุผลแบบนิรภัย

สมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$
 $H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$

คำนวณค่าที

$$\begin{aligned} Z &= \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S.D_1^2}{N_1} + \frac{S.D_2^2}{N_2}}} \\ &= \frac{23.758 - 21.047}{\sqrt{\frac{(6.321)^2}{116} + \frac{(5.782)^2}{170}}} \\ &= 3.68410599 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ $.01$ $Z=2.58$ แต่ Z ที่ได้จากการคำนวณมากกว่า 2.58 ดังนั้น ผลทางระหว่างค่าเฉลี่ยมีนัยสำคัญทางสถิติ

จึงปฏิเสธสมมติฐาน H_0 และยอมรับสมมติฐาน H_1 หมายความว่า นักเรียนหญิงมีความสามารถในการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยโดยเฉลี่ยแตกต่างจากนักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $.01$ และเมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยแล้วนักเรียนหญิงมีความสามารถสูงกว่านักเรียนชาย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้วิจัย

นายชัยสงคราม เครือหงส์ เกิดเมื่อวันที่ 6 กรกฎาคม พ.ศ. 2488
ที่อำเภอไชยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา จากวิทยาลัย
วิชาการศึกษาบางแสน เมื่อปีการศึกษา 2510 ปัจจุบันเป็นอาจารย์ 1 ระดับ 5
วิทยาลัยครูสงขลา



ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Chulalinet



3 0021 00105142 4



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย