



ภาษาไทย

หนังสือ

ชวาล แพร่ถกุล. เทคนิคการวัดผล. กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช, 2516.

ประดอง วรรณสุต. สถิติประยุกต์สำหรับครู, พิมพ์ครั้งที่ 2, กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช, 2513.

ประชุมสุข อ้าวอ่ารุ่ง และคนอื่น ๆ. แบบเรียนวิทยาศาสตร์ ม.ศ. 2. กรุงเทพมหานคร : นิยมวิทยา, 2518.

วิชาการ, กรม. คู่มือครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : ครูสภา, 2520.

วิชาการ, กรม. แบบเรียนวิทยาศาสตร์ เล่ม 3. กรุงเทพมหานคร : ครูสภา, 2520.

วิชาการ, กรม. แบบเรียนวิทยาศาสตร์ เล่ม 4. กรุงเทพมหานคร : ครูสภา, 2520.

วิชาการ, กรม. หลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนต้น 2521. กระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพมหานคร : จงเจริญการพิมพ์, 2520.

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน, เอกสารประกอบการสอนวิชาวิทยาศาสตร์, กรุงเทพมหานคร : 2520.

สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช, 2517.

บทความ

ประยูร ศรีประสาธน์. "การเปลี่ยนแปลงระบบโรงเรียน" วารสารสภาการศึกษาแห่งชาติ, 12 (กุมภาพันธ์-มีนาคม 2521), หน้า 7.

วิบุต วิเชียรโชติ. "การสอนแบบสืบสวนสอบสวน" วารสารครูศาสตร์, 1-2, (ธันวาคม-มีนาคม 2515), หน้า 105.

สุรางค์ ไก่ครุระกูล "ทฤษฎีพัฒนาการทางความคิดและสติปัญญา ." วารสารการศึกษา,
1(1) (ธันวาคม 2513), หน้า 23 - 26.

วิมลพรรณ เกตุทัต, "การวางพื้นฐานเพื่อปฏิรูปการศึกษา ." วารสารการศึกษา,
3(สิงหาคม-ตุลาคม 2517), หน้า 7.

อัมพร มีสุข, "สภาพปัจจุบันและแนวทางการปฏิรูปการศึกษาไทย ." วารสารจิตวิทยา,
120(กันยายน-ตุลาคม 2517), หน้า 10.

เอกสารอื่น ๆ

จิระวัฒน์ วงศ์สวัสดิวัฒน์, "สัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิทยาศาสตร์ของเด็กที่จบชั้นประถม
ปีที่ 4 ในภาคการศึกษา 1 ." วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัย
วิชาการศึกษาระสาณมิตร, 2507.

จรัล สวัสดิ์ถาวร, "ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 5."
วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์-
มหาวิทยาลัย, 2520.

บุญฤทธิ์ ศิริอาชากุล, "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้น ม.ศ.2 กับ ม.2 ในเขต
การศึกษา 6 ." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

บุญสง นียมสิทธิ์, "สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมปีที่ 7
ในจังหวัดปราจีนบุรี ." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา
ระสาณมิตร, 2510.

สุมาลี พิตรกุล. "ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางภาษาจากการเรียนรู้ทักษะเชิงซ้อน
ของขบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา."
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกศึกษามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์-
มหาวิทยาลัย, 2518.

สัญญา ศิพย์เสนา. "การเปรียบเทียบผลของการสอนแบบสืบสวนสอบสวนโดยเน้นทักษะ
เบื้องต้นของขบวนการทางวิทยาศาสตร์) กับการสอนแบบเดิมในวิชา
วิทยาศาสตร์ทั่วไป ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ." วิทยานิพนธ์การศึกษ
มหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2517.

อารีย์ พรยูทพงษ์. "สัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนฝึกหัดครู
ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาในภาคต่าง ๆ ." วิทยานิพนธ์ปริญา
ครุศาสตร์มหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2514.

อุทัย วีระธนรักษ์. "การเปรียบเทียบผลของการสอนแบบสืบสวนสอบสวน (โดยเน้นทักษะ
เบื้องต้นของขบวนการทางวิทยาศาสตร์) กับการสอนแบบเดิมในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป
ระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา ." วิทยานิพนธ์การศึกษมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2517.

อุบลพงษ์ วัฒนเสรี. "ทักษะการใ้รอบรู้ปกรณวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น
โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต
แผนกศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.

ภาษาอังกฤษ

Books

The American Association for the Advancement of Science.

Science A Process Approach, Commentary for Teacher

Washington, D.C. : AAAS, 1970.

- Ebel, Robert L. Essential of Educational Measurement New Jersey: Prentice-Hall, 1972.
- Emmer, Edmund T. Improving Teaching Through Experiment. New Jersey: Prentice-Hall, 1970 : 144.
- Gagne, Robert M. The Condition of Learning N.Y.: Holt Rine hard and Winston, Inc., 1970 : 277-279.
- Grunlund, Norman E. Constructing Achievement Test New Jersey: Prentice-Hall, 1968.
- Jean Piaget. Six Psychological Studies With and Introduction Translation edited by David Elkind, N.Y.: Random House, Inc., 1968 : 60-69.
- Okey, James R., and Fiel, Ronald L. Basic Process Skills Program Bloomington: Indiana University, 1973.
- Sund, Robert B., and Trowbridge, Leslie W. Teaching Science by Inquiry in the Secondary School Ohio: Charles E. Merrill Books, 1967.
- Articles
- Bethel, Lowell John. "Science Inquiry and the Development of Classification and Oral Communication Skill in Innercity Children." Dissertation Abstract. 35(May 1975): 7178-A.
- Brown, Stanley B. "Science Information and Attitude Possesed by Selected Elementary School Pupils." Science Education 39(February 1955): 57-59.

- Butyow, John w. "The Process Learning Component of Introductory Physical Science : A Pilot Study." Research in Education 6(October 1971) : 85.
- Gable, Dorothy H. and Rubba, Peter A. "The Effect of Early Teaching and Training Experience on Physics Achievement, Attitude Towards Science and Science Teaching, and Process Skill Proficiency." Science Education 61(October-December 1977): 503-511.
- Kaur, Rajinder. "Evaluation of the Science Process Skills of observation and Classification." Dissertation Abstract 34(July 1973): 186-A.
- Michael, Adragua C. "Prediction of Achievement in Junior High School General Science." Science Education 39(March 1953): 108-109.
- Owens, J.H. "The Ability to Recognize and Apply Scientific Principle in New Situation: An Experimental Investigation in High School Biology and Chemistry." Science Education 35(October 1951): 207-213.
- Quinn, Mary Ellen, and George, Kenneth D. "Teaching Hypothesis formation." Science Education 59(Jul-Sept. 1975): 289-196.
- Riley, Joseph Philip. "The Effect of Science Process Training on Preservice Elementary Teachers' Process Skill Abilities, Understanding of Science, Attitude toward Science Teaching." Dissertation Abstract 35(February 1975): 5152-A.

- Steven, Truman J. and Atwood, Ronald K. " Interest Scores as Predictors of Science Process Performance for Junior High Students." Science Education 62(Jul-Sept. 1978): 303-308.
- Story, Mold Edward. " The Effect of The BSCS Inquiry Slide on The Critical Thinking Ability and Process skill of first-year Biology Student." Dissertation Abstract 35(November 1974): 2796-A.
- Thiel, Ronald P. and George, Kenneth D. " Some Factor Affecting the Use of the Science Process Skill of Prediction by Elementary School Children." Journal of Research in Science Teaching 13(March 1976): 155-166.
- Vanek, Eugenia Ann Poporad, Ed.D. " A Comparative Study of Selected Science Teaching Materials (ESS) and A Textbook approach on Classificatory Skills, Science Achievement, and Attitude." Dissertation Abstract 35(September 1974): 1522-A.
- Weber, Maruin C. " The Influence of the Science Curriculum Improvement Study on the Learner's Operational Utilization of Science Processer." Dissertation Abstract 32(January 1972): 3582-A.
- Widden, Marvin Frank. " A Product Evaluation of Science-A Process Approach." Dissertation Abstract 32(January 1972): 3583-A.



ภาคผนวก.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์



คำชี้แจง

- ข้อสอบฉบับนี้ทั้งหมด ๕๗ ข้อ ให้เวลาทำ ๗ ชั่วโมง
- ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย \times บนตัวอักษรตรงกับข้อที่ท่านเลือกลงในกระดาษคำตอบ ถ้าไม่เอาข้อนี้ให้ทำเครื่องหมาย $=$ ทับบนตัวอักษรที่เลือกในตอนแรก

ตัวอย่าง

1. $2x + 3 = 7$ x จะมีค่าเท่าใด
- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4

กระดาษคำตอบ

1. ก ~~ข~~ ค ง

คำตอบที่ถูกต้องคือ ข. ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ทำเครื่องหมาย $=$

บนอักษรตัวเดิม

1. ~~ก~~ ~~ข~~ ค ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ความร้อนแฝงของไอน้ำเดือดเท่ากับ

ก. 451 แคลอรี/กรัม	ข. 540 แคลอรี/กรัม
ค. 359 แคลอรี/กรัม	ง. 450 แคลอรี/กรัม
2. ขณะต้มน้ำแข็งเปลี่ยนสถานะเป็นน้ำหมกพอดี อุณหภูมิจะเท่ากับ

ก. 0° C	ข. 1° C
ค. 4° C	ง. 100° C
3. นักเรียนหยิบสังกะสีใส่ลงในกรกไฮโครคลอริก จะเกิดฟองก๊าซขึ้น การทดลองนี้จัดเป็น

ก. ปฏิริยาคุกความร้อน	ข. ปฏิริยาคายความร้อน
ค. กระบวนการคุกความร้อน	ง. กระบวนการคายความร้อน
4. เมื่อใช้อินดิเคเตอร์จากกลีบดอกเฟื่องฟ้าแดง ทดสอบสารละลายชนิดหนึ่ง ปรากฏว่าไม่เปลี่ยนสี แสดงว่าสารนั้นเป็น

ก. น้ำ	ข. กรดซัลฟูริกเจือจาง
ค. น้ำมะนาว	ง. ทั้ง ก, ข และ ค
5. วิธีทดสอบว่าพริกน้ำส้มในร้านอาหารแห่งหนึ่งใช้กรดอะซีติกบริสุทธิ์หรือไม่ นักเรียนจะใช้สารละลายชนิดใดในการทดสอบ

ก. แคลเซียมคลอไรด์	ข. แบริยมคลอไรด์
ค. แบริยมไฮดรอกไซด์	ง. แคลเซียมไฮดรอกไซด์
6. กฎทรงมวลของสสาร คือ

ก. มวลของสารที่เข้าทำปฏิกิริยาไม่เท่ากัน	ข. มวลของสารที่เข้าทำปฏิกิริยาเท่ากัน
ค. มวลของสารที่เข้าทำปฏิกิริยากับที่ได้จากปฏิกิริยาไม่เท่ากัน	ง. มวลของสารก่อนและหลังปฏิกิริยาเท่ากัน
7. ในถ่านไฟฉาย ตัวที่ทำหน้าที่เป็นขั้วบวก คือ

ก. แท่งถ่าน	ข. สังกะสี
ค. แอมโมเนียมคลอไรด์	ง. ผงถ่าน มังกานีสไดออกไซด์
8. การทำงานของมอเตอร์ เป็นการเปลี่ยนพลังงานรูปใด

ก. พลังงานไฟฟ้า	→ พลังงานจลน์
-----------------	---------------

ข. พลังงานไฟฟ้า → พลังงานกล

ก. พลังงานกล → พลังงานไฟฟ้า

ง. พลังงานศักย์ → พลังงานจลน

9. การเปลี่ยนรูปพลังงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นดังนี้

ก. พลังงานกล → พลังงานความร้อน → พลังงานแสง

ข. พลังงานกล → พลังงานแม่เหล็ก → พลังงานไฟฟ้า

ก. พลังงานความร้อน → พลังงานกล → พลังงานไฟฟ้า

ง. พลังงานความร้อน → พลังงานแสง → พลังงานกล

10. มอสมคาลอรีมิเตอร์ คือ

ก. เครื่องมือที่ใช้แยกความร้อนจากอาหาร

ข. เครื่องมือที่ใช้หาค่าพลังงานจากอาหาร

ก. เครื่องมือที่ใช้วัดความร้อนจากอาหาร

ง. เครื่องมือที่ใช้วัดความร้อนจากการเผาไหม้

11. สารละลายไบยูเรตใช้ทดสอบ

ก. ไซมัน

ข. คาร์โบไฮเดรต

ค. โปรตีน

ง. น้ำตาล

12. นักเรียนนำทางปลาแห้ง แด่ไปแช่ทิ้งไว้ ใน น้ำ เกลือ นานเกินไป จนปลาแห้งกลายเป็นปลาแข็ง

กระดูกอ่อนอ่อนนุ่ม เนื่องจาก

ก. ก้างปลาละลายโคคี่ในน้ำตาล

ข. คัลเซียมละลายโคคี่ในน้ำตาล

ค. ฟอสฟอรัสละลายโคคี่ในน้ำตาล

ง. คัลเซียมฟอสเฟตละลายโคคี่

13. นักเรียนเห็นแมงกิ้งก่าตัวหนึ่งไต่ต้นไม้กับมือ แต่กว่าเลือกจะหยุดไหลเป็นเวลานาน

นักเรียนทราบทันทีว่า แมงกิ้งก่าตัวนั้นกำลังกินผลไม้ จึงแนะนำให้เขารับประทานอาหาร

เหล่านี้

ก. ผลไม้

ข. นม

ไข่

ค. เนื้อ

ถั่วเหลือง

ง. มะละกอ

มะเขือเทศ

14. พลังงานที่ได้จากการเผาถ่านหิน เป็นพลังงานในข้อใด
- พลังงานเคมี \longrightarrow พลังงานความร้อน \longrightarrow พลังงานแสง
 - พลังงานความร้อน \longrightarrow พลังงานแสง \longrightarrow พลังงานเคมี
 - พลังงานเคมี \longrightarrow พลังงานกล \longrightarrow พลังงานแสง
 - พลังงานความร้อน \longrightarrow พลังงานแสง \longrightarrow พลังงานกล
15. การสังเคราะห์แสง คือ
- ขบวนการที่พืชเปลี่ยนแปลงเป็นน้ำตาล โดยใช้ CO_2
 - ขบวนการที่พืชใช้ CO_2 ในการสร้างแป้ง
 - ขบวนการที่พืชเปลี่ยนน้ำตาลเป็นแป้ง โดยใช้ CO_2
 - ขบวนการที่พืชใช้ O_2 ในการสร้างแป้ง
16. นักเรียนมีอาหารชนิดหนึ่ง อยากทราบว่า อาหารนั้นมีคาร์โบไฮเดรตหรือไม่ นักเรียนทดสอบ โดยการหยดสารละลายชนิดหนึ่งลงไป สารละลายชนิดนั้นคือ
- ไบยูเรต
 - เบเนดิกต์
 - ไอโอดีน
 - กรดไอโครคลอริก
17. นักเรียนพบเด็กคนหนึ่งซึ่งขาอึกเสบ มีการเปลี่ยนแปลงของเนื้อตาขาว ตาคำ และเป็นโรค เลือดออกตามไรฟัน ขาลีบเค็มไม่ไหว นักเรียนบอกได้ทันทีว่า เด็กคนนั้นขาดวิตามินอะไรบ้าง
- D C A
 - A B D
 - C A B
 - A C D
18. เมื่อนำอาหารที่มีรสหวาน มาทดสอบด้วยสารละลายเบเนดิกต์แล้วไม่เปลี่ยนสี แสดงว่า
- สารละลายเบเนดิกต์เสื่อมคุณภาพ
 - อาหารที่สารชนิดนั้นมีรสหวาน แต่ไม่ทำปฏิกิริยากับสารละลายเบเนดิกต์
 - อาหารชนิดนั้นมีน้ำตาลอยู่จริง แต่ทำการทดสอบผิดพลาด เบเนดิกต์จึงไม่เปลี่ยนสี
 - ใส่เบเนดิกต์น้อยไป
19. ถ้าคนเรากินแต่อาหารประเภทวิตามิน เกลือแร่ และน้ำ จะไม่สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้เพราะ
- อาหารเหล่านี้ไม่อร่อย เวลากินก็กินได้น้อย จึงไม่เพียงพอแก่ความต้องการของร่างกาย
 - อาหารเหล่านี้ไม่ให้พลังงาน ทำให้ร่างกายขาดพลังงานที่จะนำมาใช้ในกิจกรรมต่าง ๆ
 - อาหารเหล่านี้มีโมเลกุลเล็ก คุณซึมเร็วเกินไป อวัยวะภายในไม่ได้ทำงาน อาจเจ็บป่วยได้

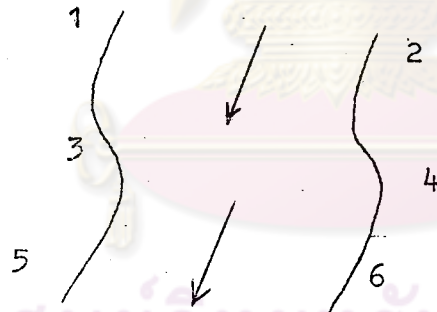
- ง. อาหารเหล่านี้อยู่ในพืชน้ำ สัตว์ไม่สมารถจะดูดขึ้นมาได้
20. การลำเลียงในสิ่งมีชีวิต หมายถึง
- การให้สิ่งต่าง ๆ ผ่านเข้าไปในเซลล์ และให้ของเสียออกจากเซลล์
 - การขนอาหารจากกระเพาะไปยังลำไส้
 - การส่งเกลือแร่จากรากไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของลำต้น
 - การรับแสงจากดวงอาทิตย์มาเพื่อทำการสังเคราะห์แสง
21. เซลล์สัตว์ประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้
- ผนังเซลล์ นิวเคลียส ไซโทพลาสซึม แวคิวโอล
 - เซลล์เมมเบรน ไซโทพลาสซึม นิวเคลียส เยื่อหุ้มนิวเคลียส
 - ผนังเซลล์ เซลล์เมมเบรน ไซโทพลาสซึม นิวเคลียส
 - คลอโรพลาสต์ เซลล์เมมเบรน นิวเคลียส เยื่อหุ้มนิวเคลียส
22. นักเรียนใช้กระดาษแก้วใสชุบน้ำเปียก แล้วหอน้ำตาลกับน้ำแบ่งสุกนำไปแช่น้ำไว้ประมาณ ๑๕ นาที จึงนำที่แช่ไว้ไปทดสอบ ปรากฏว่าน้ำนั้นทำปฏิกิริยากับสารละลายเบเนดิกต์
- นักเรียนสรุปการทดลองนี้ว่า
- มีน้ำตาลอยู่ในน้ำที่แช่
 - น้ำแบ่งมีโมเลกุลใหญ่
 - น้ำแบ่งทำปฏิกิริยากับสารละลายไอโอดีนได้สีน้ำเงิน
 - หยดสารละลายเบเนดิกต์ลงในน้ำตาลได้สีอิฐ
23. เอนไซม์ในน้ำลายที่หน้าที่ย่อยแป้งคือ
- อะไมเลส
 - ไบโทรเลส
 - เปปซิน
 - ไลเปส
24. อุณหภูมิที่เหมาะสมน้ำลายจะทำงานได้ดี คือ
- 37°F
 - 37°C
 - 98.6°C
 - $35 - 40^{\circ}\text{C}$

25. เอนไซม์ในน้ำลายจะถูกทำลายที่อุณหภูมิประมาณ
- | | |
|------------|------------|
| ก. 40 ° C | ข. 37 ° C |
| ค. 100 ° C | ง. 150 ° C |
26. กระเพาะของมนุษย์สามารถสร้างกรด
- | | |
|----------------|--------------|
| ก. ซัลฟูริก | ข. คาร์บอนิก |
| ค. ไฮโดรคลอริก | ง. ไนตริก |
27. นักเรียนใส่น้ำลายผสมน้ำแข็งสูงตั้งทิ้งไว้ แล้วนำไปทดสอบ ปรากฏว่ามีน้ำตาลเกิดขึ้น นักเรียนสรุปการทดสอบได้ว่า
- | |
|--|
| ก. นักเรียนทำน้ำตาลตกลงไปในหลอดทดลอง |
| ข. แบ่งเปลี่ยนเป็นน้ำตาลกลูโคส |
| ค. แบ่งเปลี่ยนเป็นน้ำตาลไดในอุณหภูมิปกติ |
| ง. น้ำลายย่อยแบ่งให้ เป็นน้ำตาลได |
28. ในลำไส้เล็ก เอนไซม์ทำงานได้ดีในภาวะเป็นอะไร
- | | |
|--------|--------------------|
| ก. กรด | ข. กลาง |
| ค. เบส | ง. กรดหรือเบสก็ได้ |
29. นักเรียนรับประทานอาหารเช้าเวลา 7.00 น. และรับประทานอาหารกลางวันเวลา 12.00 น. ถ้าตอนเย็นนักเรียนกำลังรับประทานอาหารเช้า นักเรียนลองนึกดูว่าอาหาร อาหารเช้าและอาหาร กลางวันที่รับประทานเข้าไปจะอยู่ที่ส่วนใดของร่างกาย
- | | |
|------------------------|---------------------------|
| ก. ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ | ข. กระเพาะอาหาร ลำไส้ใหญ่ |
| ค. ลำไส้ใหญ่ ลำไส้ตรง | ง. ลำไส้ใหญ่ ลำไส้เล็ก |
30. ถ้านักเรียนชุกเยื่อข้างในแกม แล้วนำไปใส่สไลด์สองดูควยกลองจุลทรรศน์รูปร่างของเซลล์ที่มีลักษณะ
- | | |
|--------------|--------------------|
| ก. สีเหลือง | ข. กอนข้างกลม |
| ค. หกเหลี่ยม | ง. มีหลายชนิดปนกัน |

31. สิ่งหนึ่งที่แสดงให้เห็นว่าเซลล์พืชและเซลล์สัตว์มีความแตกต่างกัน คือ
- | | |
|--------------------------|----------------|
| ก. เซลล์เยื่อเมมเบรน | ข. ไซโทพลาสซึม |
| ค. นิวเคลียสเยื่อเมมเบรน | ง. คลอโรพลาสต์ |
32. ข้อใดถูกคองที่สุด
- | |
|---|
| ก. ปาก → กระเพาะ → ลำไส้เล็ก → ลำไส้ใหญ่ → กูดซิม |
| ข. ปาก → ลำไส้เล็ก → กระเพาะ → กูดซิม → ลำไส้ใหญ่ |
| ค. ปาก → กระเพาะ → ลำไส้เล็ก → กูดซิม → ลำไส้ใหญ่ |
| ง. ปาก → กระเพาะ → กูดซิม → ลำไส้เล็ก → ลำไส้ใหญ่ |
33. ผลของงานที่ทำได้ในหนึ่งหน่วยเวลาเรียกว่ากำลัง เรามีสูตรคำนวณดังนี้
กำลังมีหน่วยเป็น วัตต์ เทากับ
- | | |
|--------------------------------------|--------------------------------------|
| ก. <u>เวลา (วินาที)</u>
งาน (จูล) | ข. <u>งาน (จูล)</u>
เวลา (วินาที) |
| ค. <u>เวลา (นาฬิกา)</u>
งาน (จูล) | ง. <u>งาน (จูล)</u>
เวลา (วินาที) |
34. นายแสงยกวัตถุขึ้นหนึ่งหนัก 5 กิโลกรัมให้เคลื่อนไปเป็นระยะ $\frac{1}{2}$ กิโลเมตร
อยากทราบว่างานที่นายแสงทำไปจะเป็นเท่าใด
- | | |
|-------------|--------------|
| ก. 2.5 จูล | ข. 24.5 จูล |
| ค. 2500 จูล | ง. 24500 จูล |
35. สารต่อไปนี้มีปริมาณเท่ากัน สารใดจะให้ปริมาณความร้อนที่สูงที่สุด
- | | |
|---------------|------------------|
| ก. น้ำมันก๊าด | ข. น้ำมันมะพร้าว |
| ค. แอลกอฮอล์ | ง. ก๊าซไฮโดรเจน |
36. เมื่อคมน้ำควยตะเกียงน้ำมันมะพร้าว ซึ่งบรรจุน้ำมัน 179.60 กรัม และอ่านอุณหภูมิ
ของน้ำที่ต้ม ปรากฏว่าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจากเดิม 60° และมีน้ำมันมะพร้าวเหลือ
149.60 กรัม อยากทราบว่า น้ำมันมะพร้าว 1 กรัม จะให้ปริมาณความร้อนเท่าไร
- | | |
|-------------------|----------------|
| ก. 1.8 กิโลคาลอรี | ข. 30 คาลอรี |
| ค. 60 คาลอรี | ง. 1800 คาลอรี |

37. ถ้าต้องการวัดความต่างศักย์และกระแสไฟฟ้าในวงจร นักเรียนใช้โวลต์มิเตอร์ และมีวิธีการต่อกัน
- โวลต์มิเตอร์ต่อแบบขนาน แอมมิเตอร์ต่อแบบอนุกรม
 - โวลต์มิเตอร์ต่อแบบขนาน แอมมิเตอร์ต่อแบบขนาน
 - โวลต์มิเตอร์ต่อแบบอนุกรม แอมมิเตอร์ต่อแบบอนุกรม
 - โวลต์มิเตอร์ต่อแบบอนุกรม แอมมิเตอร์ต่อแบบขนาน
38. พิวส์เป็นโลหะผสมระหว่าง
- ทองเหลืองกับตะกั่ว
 - ทองแดงกับตะกั่ว
 - ทองแดงกับดีบุก
 - ทองเหลืองกับดีบุก
39. แบตเตอรี่หนึ่งประกอบด้วยเซลล์ไฟฟ้า 4 เซลล์ ซึ่งแต่ละเซลล์มีความต่างศักย์ 1.5 โวลต์ ถ้าเซลล์ต่อกันแบบขนาน แบตเตอรี่นี้มีความต่างศักย์เท่าไร
- 1.5 โวลต์
 - 4 โวลต์
 - 4.5 โวลต์
 - 6 โวลต์
40. เครื่องไฟฟ้าชนิดหนึ่งมีเครื่องหมาย 220 V 60 W ถ้าใช้เครื่องมือนี้เป็นเวลานาน 3 วันติดต่อกัน จะเปลืองพลังงานไฟฟ้าเท่าไร
- 4.32 ยูนิต
 - 20 ยูนิต
 - 180 ยูนิต
 - 4320 ยูนิต
41. เครื่องมือที่ใช้หลักการเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกลได้แก่
- พัดลม เตาไฟฟ้า
 - บันจัน เตาวิคไฟฟ้า
 - พัดลม บันจัน
 - กาคมน้ำไฟฟ้า เครื่องเป่าผม
42. ขั้วลบของแบตเตอรี่รถยนต์ซึ่งประกอบอยู่ในเซลล์แบตเตอรี่ทำด้วยอะไร
- ทองแดง
 - ตะกั่วไฮดรอกไซด์
 - ดีบุก
 - ตะกั่ว
43. แผ่นโลหะที่ทำหน้าที่เป็นขั้วบวกและขั้วลบในแบตเตอรี่รถยนต์ ขณะที่มีการปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นกับแผ่นโลหะทั้งสองนั้น แผ่นโลหะทั้งสองจะมีสภาพเป็น
- โลหะคาร์บอน
 - โลหะซิลิเกต
 - โลหะซัลเฟต
 - โลหะฟอสเฟต

44. การทดลองวัดพลังงานความร้อนที่เปลี่ยนรูปจากพลังงานกลโดยการเขย่าตุลกลอม โดหะในกล่องที่ใส่น้ำไว้ จะต้องนำฉนวนมาหุ้มกล่องไว้เพื่อป้องกัน
- ก. ไม้ให้น้ำหกหรือซึมออกมาจากกล่อง
ข. ไม้ให้มือเสียดสีกับกล่องทำให้เกิดความร้อน
ค. ไม้ให้มือเสียดสีกับกล่องทำให้เกิดประจุไฟฟ้า
ง. การถ่ายเทความร้อนภายในและภายนอกกล่อง
45. เตาไฟฟ้าสำหรับหุงต้ม ต้องใช้ลวดที่มีขนาดเล็ก เพราะอะไร
- ก. เปลืองไฟฟ้าน้อย
ข. ความตาศักย์จะมาก
ค. ความต้านทานมาก
ง. ให้ได้ความร้อนมาก
46. สิ่งต่อไปนี้ ข้อใดเกิดจากการที่กระแสน้ำหรือคลื่นในทะเลพัดพาตะกอน
- ก. ตะกอนรูปพัด
ข. ดินดอนสามเหลี่ยม
ค. สันดอน
ง. เนินทราย
47. จงระบุบริเวณใดสี่ที่ร้อนมาก



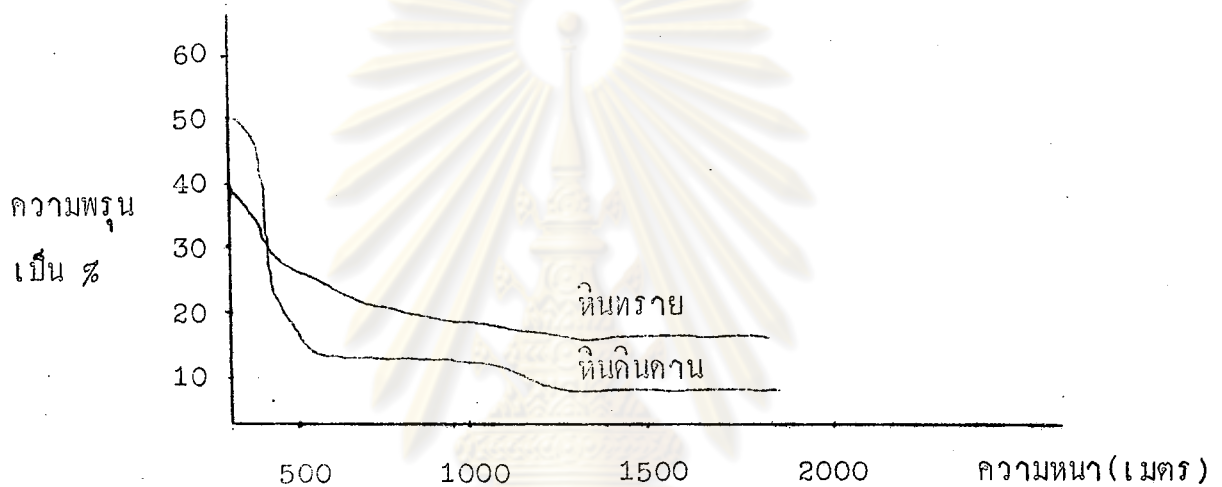
- ก. 1, 2
ข. 5, 3
ค. 3, 4
ง. 4, 1

จากตารางข้อต่อไปนี ตอบคำถามข้อ 48-49

ชนิดของหิน	หุบควยคอน	หยดกรก	ผานาน 10 นาที แลวแซในน้ำเย็น
1	มีรอยร้าว	ไม่มีฟอง	ไม่เปลี่ยนแปลง
2	แตกกระจาย	มีฟอง	สีกร้อนเล็กน้อย
3	แตกกระจาย	ไม่มีฟอง	สีกร้อนเล็กน้อย
4	มีรอยแยกเป็น กิลิป	ไม่มีฟอง	ไม่แตกสลาย
5	แตกกระจาย	ไม่มีฟอง	ไม่เปลี่ยนแปลง

48. จากตารางแยกหินได้เป็น 2 พวก ดังนี้
- ก. 2 กับ 1, 3, 4, 5 ข. 1, 5 กับ 2, 3, 4
- ค. 4, 5 กับ 1, 2, 3 ง. 3 กับ 1, 2, 4, 5
49. จากตารางหินชนิดใดเมื่อวางไวกลางแจ้งแล้วผู้ฟังโค้งงายกว่าชนิดอื่น
- ก. 2, 3, 5 ข. 1, 3, 4, 5
- ค. 2, 3 ง. 1

จากกราฟให้ตอบคำถามข้อ 50-51



50. ที่ความหนา 1500 เมตร หินอะไรมีความพรุนมากกว่ากัน
- ก. หินดินดาน ข. หินทราย
- ค. เท่ากัน ง. สרבไม่ได้ต้องทดลองก่อน
51. หินทรายและหินดินดาน จะมีความพรุนเท่ากันที่ความหนาเท่าไร
- ก. 200 เมตร ข. 500 เมตร
- ค. 1000 เมตร ง. 2000 เมตร
52. หินย่อยเกิดจาก
- ก. กระแสลมพัดทำให้หินสีกกรอน ข. กระแสน้ำเซาะทำให้หินสีกกรอน
- ค. น้ำฝนที่ตกลงมาละลายหินปูนแล้ว ง. ถูกทุกข้อ
- แข็งตัวใหม่

53. ที่ดินแห่งหนึ่งเหมาะที่จะปลูกยาสูบ (pH 5.4-5.7) ถ้าต้องการปลูกฝ้าย (pH 6-8) จะต้องทำอย่างไร
- ก. ใส่ปูนขาว
 - ข. ใส่ปุ๋ย
 - ค. ใส่กรดอินทรีย์
 - ง. พรวนดินรคน้ำ
54. อ้อยเป็นพืชที่ปลูกได้ดีใน pH ระหว่าง 6-8 แสดงว่าอ้อยชอบดินที่มีสภาพเป็นอย่างไร
- ก. กรด
 - ข. เบส
 - ค. กดาง
 - ง. ถูกทุกข้อ
55. น้ำแข็งดินเหนียวไปตากแดด ปรากฏว่าดินเหนียวสีจางลง แข็งและแห้งขึ้น เนื่องจาก
- ก. พลังงานกลทำให้ดินเหนียวเปลี่ยน
 - ข. พลังงานความร้อนทำให้ดินเหนียวเปลี่ยน
 - ค. พลังงานศักย์ทำให้ดินเหนียวเปลี่ยน
 - ง. ไม่มีพลังงานเกี่ยวข้อง
56. ในการใช้พลังงานจากพืชอ้อย พลังงานที่เกี่ยวข้องคือ
- ก. พลังงานเคมี พลังงานกล
 - ข. พลังงานความร้อน พลังงานกล
 - ค. พลังงานเคมี พลังงานความร้อน
 - ง. พลังงานไฟฟ้า พลังงานเคมี
57. เตารีดเครื่องหนึ่งมีความต่างศักย์ 220 โวลต์ มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่าน 2.2แอมแปร์ เตารีดเครื่องนี้มีความต้านทานเท่าไร
- ก. 10 โอห์ม
 - ข. 484 โอห์ม
 - ค. 100 โอห์ม
 - ง. 1/100 โอห์ม

ภาคผนวก ข.

แบบสอบถามความคิดเห็นของผู้สอน

คำแนะนำในการตอบแบบสอบถาม

1. แบบสอบถามนี้มุ่งศึกษาความคิดเห็นของผู้สอนต่อการใช้แบบเรียนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตร 2521 กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ม.ศ.2) และนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 (ม.2)
2. แบบสอบถามแบ่งออกเป็น 3 ตอน
ตอนที่ 1 สถานภาพส่วนตัวของผู้ตอบเป็นแบบเลือกตอบ
ตอนที่ 2 ความคิดเห็นของผู้สอนต่อการใช้แบบเรียนวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตร 2521 เป็นแบบมาตราส่วนประเมินค่า
ตอนที่ 3 ข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะทั่วไป

(นายวีระชาติ สอนไพรินทร์)

นิสิตปริญญาโท ภาควิชามัธยมศึกษา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1

ข้อมูลเกี่ยวกับสถานภาพส่วนตัว

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ ชาย หญิง
2. อายุ ต่ำกว่า 20 ปี 20 - 30 ปี
 31 - 40 ปี 40 ปีขึ้นไป
3. ระดับทางการศึกษา ต่ำกว่าปริญญาตรี ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า
 สูงกว่าปริญญาตรี
4. วิชาเอก วิทยาศาสตร์ทั่วไป ฟิสิกส์
 เคมี ชีววิทยา
5. ระยะเวลาที่ทำการสอนมาแล้ว
 ต่ำกว่า 2 ปี 2 - 5 ปี
 6 - 10 ปี 10 ปีขึ้นไป
6. ท่านสอนวิชาวิทยาศาสตร์สัปดาห์ละกี่คาบ
 ต่ำกว่า 8 คาบ 8 - 12 คาบ
 13 - 16 คาบ 16 คาบขึ้นไป
7. ท่านเคยเข้าร่วมประชุมสัมมนาหรืออบรมเกี่ยวกับหลักสูตรในระดับนี้หรือไม่
 เคย ไม่เคย

๑. การทดลองที่กำหนดในแบบเรียน

บทที่ 7 - การทำความเข้าใจว่า ร้อนทำให้น้ำเปลี่ยนสถานะ

- การเปลี่ยนแปลงของสารเมื่อได้รับความร้อน
- พลังงานเคมี พลังงานความร้อนและพลังงานแสง
- การสกัดสีของดอกไม้และการทำกระดาษอินดิเคเตอร์
- สารบางชนิดกับอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี
- มวลของสารก่อนและหลังปฏิกิริยาเคมี
- เซลไฟฟ้าเคมี
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- ความสัมพันธ์ของพลังงาน
- กระจกไฟฟ้า
- พลังงานแสงกับพลังงานเคมี

บทที่ 8 - การทดสอบสารประเภทต่าง ๆ ในอาหาร

- อาหารประเภทควยชาตะอะไรบ้าง
- ความสำคัญของธาตุคลอรีนและฟอสฟอรัสในกระดูก
- ความสำคัญของแร่ธาตุที่มีต่อพืช
- การทดสอบวิตามินซี
- พลังงานสะสมในอาหาร
- การเผาผลาญอาหารของยีสต์

หมายเหตุ	ผลการทดลอง ม.ศ. 2	ผลการทดลอง ม.ศ. 2	ผลการทดลอง ม.ศ. 2 ระดับ	ผลการทดลอง ม.ศ. 2 ระดับ

- บทที่ 12** - การหาความยาวโฟกัสและความถี่เกิดจากเลนส์นูน
- หลักการสร้างกล้องโทรทรรศน์อย่างง่าย
 - แรงโน้มถ่วงของโลก
 - พลังงานจลน์กับการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตั้ง
 - แรงปฏิกิริยากับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
 - การลุกไหม้ของหัวไม้ขีดไฟ
 - การเคลื่อนที่และความเสียดทาน
 - การตกของวัตถุ
 - สภาพไร้น้ำหนักเกิดได้อย่างไร

เหมาะสมควรกับ ม.ศ.2	เหมาะสมควรกับ ม.2	เหมาะสมควรกับทั้ง 2 ระดับ	ไม่เหมาะสมกับทั้ง 2 ระดับ	หมายเหตุ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3

ขอคิดเห็นหรือขอเสนอแนะทั่วไป



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination Power) และค่า
ระดับความยากง่าย (Degree of Difficulty) ของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิทยาศาสตร์

สูตร $D = \frac{U - L}{n}$

$$P = \frac{U + L}{2n} \times 100$$

D = ค่าอำนาจจำแนก

P = ค่าระดับความยากง่าย

U = จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ทำถูก

L = จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ทำถูก

n = จำนวนคนในแต่ละกลุ่มเท่ากัน 27 คน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

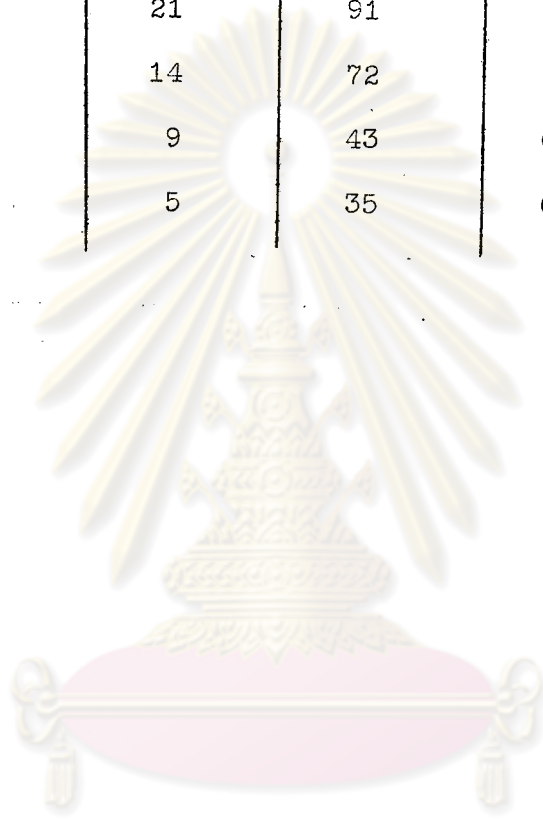
ตารางที่ 5 ตารางวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก (D) และค่าระดับความยากง่าย (P) ของแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ข้อ	U	L	P	D	แบบสอบข้อที่
1	25	17	78	0.30	1
2	17	7	44	0.37	2
3	13	12	46	0.04	-
4	19	12	57	0.26	3
5	8	35	24	0.11	-
6	10	2	22	0.30	4
7	23	9	59	0.52	5
8	24	17	76	0.26	6
9	18	22	74	-0.15	-
10	21	19	74	0.07	-
11	15	7	37	0.22	7
12	25	13	70	0.44	8
13	22	8	56	0.52	9
14	20	8	52	0.44	10
15	19	4	43	0.56	11
16	9	2	20	0.26	12
17	21	14	65	0.26	13
18	21	8	54	0.48	14
19	24	21	63	0.11	-
20	21	23	61	-0.07	-

ข้อ	U	L	P	D	แบบสอบข้อ
21	10	7	65	-0.11	-
22	13	7	37	0.22	15
23	24	13	69	0.33	16
24	21	15	67	0.22	17
25	22	22	91	-	-
26	22	15	69	0.26	18
27	23	15	70	0.30	19
28	23	12	65	0.41	20
29	15	1	30	0.51	21
30	18	12	56	0.22	22
31	26	12	70	0.52	23
32	23	13	67	0.37	24
33	16	14	56	0.07	-
34	23	11	63	0.44	25
35	24	8	59	0.59	26
36	23	17	74	0.22	27
37	22	4	48	0.67	18
38	9	15	42	-0.15	-
39	16	5	39	0.41	29
40	14	8	41	0.22	30
41	24	14	70	0.37	31
42	20	10	56	0.37	32

ข้อ	U	L	P	D	แบบสอบข้อ
43	27	13	74	0.52	33
44	14	1	28	0.48	34
45	16	8	44	0.30	35
46	8	7	27	0.03	-
47	13	3	30	0.37	36
48	26	9	65	0.63	37
49	18	5	43	0.48	38
50	25	4	54	0.41	39
51	10	4	26	0.22	40
52	22	11	61	0.41	41
53	16	5	39	0.41	42
54	24	9	61	0.56	43
55	20	15	65	0.19	44
56	17	8	46	0.33	45
57	21	17	70	0.15	-
58	25	6	57	0.70	46
59	16	7	43	0.33	47
60	25	6	57	0.70	48
61	25	18	80	0.26	49
62	18	3	39	0.55	50
63	24	17	76	0.26	51
64	20	9	54	0.41	52

ข้อ	U	L	P	D	แบบสอบข้อ
65	24	16	74	0.30	53
66	15	8	43	0.26	54
67	27	21	91	0.22	-
68	25	14	72	0.41	55
69	15	9	43	0.22	56
70	14	5	35	0.33	57



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์หาความเที่ยง (Reliability) ของแบบทดสอบสัมฤทธิผล
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

$$\text{สูตร} \quad r = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

r = ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งหมด

k = จำนวนข้อสอบทั้งหมด

S^2 = ความแปรปรวนของคะแนนของผู้เข้าสอบทั้งหมด

p = สัดส่วนของคนที่ตอบแต่ละข้อถูก

q = สัดส่วนของคนที่ตอบแต่ละข้อผิด

$\sum pq$ = ผลรวมของสัดส่วนของคนที่ตอบแต่ละข้อถูกคูณกับสัดส่วน
ของคนที่ตอบแต่ละข้อผิด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 แสดงค่าสัดส่วนของคำตอบแต่ละข้อของแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการ
เรียนวิทยาศาสตร์

ข้อ	P	Q	PQ	ข้อ	P	Q	PQ
1	.80	.20	.1600	21	.25	.75	.1875
2	.41	.59	.2419	22	.56	.44	.2464
3	.54	.46	.2484	23	.79	.21	.1659
4	.25	.75	.1875	24	.73	.27	.1971
5	.56	.44	.2464	25	.60	.40	.2400
6	.87	.13	.1131	26	.55	.45	.2475
7	.33	.67	.2211	27	.78	.22	.1716
8	.70	.30	.2100	28	.41	.59	.2419
9	.56	.44	.2464	29	.36	.64	.2304
10	.47	.53	.2491	30	.27	.73	.1971
11	.45	.55	.2475	31	.68	.32	.2176
12	.15	.85	.1275	32	.56	.44	.2464
13	.73	.27	.1971	33	.83	.17	.1411
14	.63	.37	.2331	34	.25	.75	.1875
15	.59	.41	.2419	35	.43	.57	.2451
16	.60	.40	.2400	36	.28	.72	.2016
17	.67	.33	.2211	37	.57	.43	.2451
18	.80	.20	.1600	38	.41	.59	.2419
19	.84	.16	.1344	39	.54	.46	.2484
20	.68	.32	.2176	40	.24	.76	.1824

๗๐	P	Q	PQ	๗๑	P	Q	PQ
41	.65	.35	.2275	50	.40	.60	.2400
42	.35	.65	.2275	51	.77	.23	.1771
43	.49	.51	.2499	52	.55	.45	.2475
44	.69°	.32	.2176	53	.68	.32	.2176
45	.34	.66	.2244	54	.37	.63	.2331
46	.54	.46	.2484	55	.88	.12	.1056
47	.46	.54	.2484	56	.43	.57	.2451
48	.54	.46	.2484	57	.35	.65	.2275
49	.79	.21	.1659				

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 แสดงค่าความถี่ของนักเรียนที่ได้จากแบบทดสอบวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์

x	f	fx	fx ²	x	f	fx	fx ²
57	1	57	3249	37	2	74	2738
56	—	—	—	36	2	72	2592
55	2	110	6050	35	2	70	2450
54	1	54	2916	34	5	170	5780
53	2	106	5618	33	6	198	6534
52	4	208	10816	32	3	96	3072
51	2	102	5202	31	6	186	5766
50	1	50	2500	30	2	60	1800
49	3	147	7203	29	4	116	3364
48	1	48	2304	28	5	140	3920
47	3	141	6627	27	2	54	1458
46	4	184	6348	26	2	52	1352
45	5	225	10125	25	1	25	625
44	3	132	5808	24	1	24	576
43	1	43	1849	23	1	23	529
42	2	84	3528	22	1	22	484
41	4	164	6724	21	1	21	441
40	4	160	6400	20	—	—	—
39	4	156	6084	19	—	—	—
38	6	228	8664	12	1	12	144

วิธีคำนวณหาความเที่ยงของแบบทดสอบสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์

มัธยม เลขคณิต (\bar{x})

สูตร $\bar{x} = \frac{\sum fx}{N}$

แทนค่า $\sum fx = 3814$, $N = 100$

$$\therefore \bar{x} = \frac{3814}{100}$$

$$= 38.14$$

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ)

สูตร $\sigma = \sqrt{\frac{\sum fx^2}{N} - \left(\frac{\sum fx}{N}\right)^2}$

แทนค่า $\sum fx^2 = 151640$, $\sum fx = 3814$, $N = 100$

$$\sigma = \sqrt{\frac{151640}{100} - \left(\frac{3814}{100}\right)^2}$$

$$= \sqrt{61.74}$$

$$= 7.86$$

ความเที่ยงของแบบทดสอบ (Kr 20)

สูตร $r = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right]$

แทนค่า $k = 57$, $\sum pq = 12.1781$, $\sigma^2 = 61.74$

$$r = \frac{57}{57-1} \left[1 - \frac{12.1781}{61.74} \right]$$

$$= \frac{57}{56} \times \frac{49.56}{61.74}$$

$$\therefore r = 0.817$$

ภาคผนวก จ

การแสดงผลการเปรียบเทียบมัชฌิมเลขคณิตและการทดสอบความมีนัยสำคัญ

การทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างของมัชฌิมเลขคณิตที่ได้จากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กับมัธยมปีที่ 2

1. หาคามัชฌิมเลขคณิต (\bar{x})

$$\text{ก. สูตร } \bar{x}_1 = \frac{\sum x_1}{N_1}$$

$$\bar{x}_1 = \text{คามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนนักเรียนชั้น ม.ศ.2}$$

$$\sum x_1 = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมดของนักเรียนชั้น ม.ศ.2}$$

$$= 9991$$

$$N_1 = \text{จำนวนนักเรียนชั้น ม.ศ. 2}$$

$$= 300$$

$$\therefore \bar{x}_1 = \frac{9991}{300}$$

$$= 33.30$$

$$\text{ข. สูตร } \bar{x}_2 = \frac{\sum x_2}{N_2}$$

$$\bar{x}_2 = \text{คามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนนักเรียนชั้น ม.2}$$

$$\sum x_2 = \text{ผลรวมของคะแนนทั้งหมดของนักเรียนชั้น ม.2}$$

$$= 8801$$

$$N_2 = \text{จำนวนนักเรียนชั้น ม.2}$$

$$= 300$$

$$\therefore \bar{x}_2 = \frac{8801}{300}$$

$$= 29.34$$

2. หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D. หรือ σ)

$$\text{ก. สูตร } S.D._1 = \sqrt{\frac{\sum X_1^2}{N} - \left(\frac{\sum X_1}{N}\right)^2}$$

$S.D._1$ = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนนักเรียน
ชั้น ม.ศ. 2

$$\sum X_1^2 = 357923$$

$$\therefore S.D._1 = \sqrt{\frac{357923}{300} - (33.30)^2}$$

$$= 9.18$$

$$\text{ข. สูตร } S.D._2 = \sqrt{\frac{\sum X_2^2}{N_2} - \left(\frac{\sum X_2}{N}\right)^2}$$

$S.D._2$ = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนนักเรียนชั้น ม.2

$$\sum X_2^2 = 282161$$

$$\therefore S.D._2 = \sqrt{\frac{282161}{300} - (29.34)^2}$$

$$= 8.93$$

3. ทดสอบความมีนัยสำคัญของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ระหว่างนักเรียนชั้น ม.ศ.2 กับ นักเรียน ม.2

ก. สมมติฐาน

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

ข. หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิต

$$\text{สูตร } \sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2} = \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}}$$

$$= \sqrt{\frac{(9.18)^2}{300} + \frac{(8.93)^2}{300}}$$

$$= 0.748$$

ก. หาค่า Z

$$Z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}}$$

$$= \frac{33.30 - 29.34}{0.748}$$

$$= 5.29$$

ที่ระดับนัยสำคัญ .01 ค่า $Z = 2.58$ แต่ค่า Z ที่ได้จากการคำนวณ มีค่า 5.29 ดังนั้น ผลต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิตมีนัยสำคัญ

จึงยอมรับสมมติฐาน H_1 ที่ระดับนัยสำคัญ .01 คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้นม.ศ. 2 กับ ม.2 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โรงเรียน	จำนวนนักเรียนชั้น ม.๒			จำนวนนักเรียนชั้น ม.๓.๒			
	ชาย	หญิง	รวม	ชาย	หญิง	รวม	
สตรีมหาพฤฒาราม	—	43	43	—	45	45	
วัดสระเกศ	36	—	36	36	—	36	
สตรีวิทยา	—	44	44	—	45	45	
เทเวศน์วิทยาคม	—	30	30	7	25	32	
เบญจมราชาลัย	—	30	30	—	30	30	
วัดธาตุทอง	11	30	41	16	27	43	
สมบูรณปัญญา	—	30	30	—	31	31	
ตรอกจันทร์วิทยา	35	19	54	14	24	38	
รวม	82	226	308	73	227	300	

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๑ แสดงจำนวนครูที่สอนทั้งระดับ ม.๒ และ ม.ศ.๒ ในแต่ละโรงเรียน

โรงเรียน	จำนวนครู
สตรีมหาพฤฒาราม	1
วัดสระเกศ	3
สตรีวิทยา	10
เทเวศน์วิทยาคม	1
เบญจมาฆาลัย	3
วิชาคุทอง	1
สมบูรณัญญา	1
ตรอกจันทน์วิทยา	1
รวม	21

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นวลละออ เทพบุตร
2. อาจารย์ วิเชียร สามารถ
3. อาจารย์ ศิริชัย กาญจนวาสี

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน



นาย วีระชาติ สวนไพรินทร์ เกิดที่กรุงเทพมหานคร พ.ศ. 2498
สำเร็จการศึกษาปริญญาตรี จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา
2519 ทำงานเป็นอาจารย์โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)
ตั้งแต่ พ.ศ. 2520 ถึงปัจจุบัน.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย