

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

คณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน สำนักนายกรัฐมนตรี.

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 ท.ศ. 2524-2529, กรุงเทพมหานคร :

โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย, 2524.

จันทร์ ชุ่มเมืองปัก, "การตัดสินใจของคนคิดเป็น." การศึกษาเอกชน 3 (ตุลาคม 2519) :

21-26.

คำรง ศิริเจริญ. "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง ความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ลักษณะความเป็นผู้นำ และความเชื่อที่ขาดหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3." ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2519.

ทองอยู่ แก้วไทรชะ. "คิดเป็นสังขธรรมระดับชาวบ้าน." วารสารการศึกษานอกโรงเรียน 103

(พฤศจิกายน - ธันวาคม 2523) : 2.

ทัศนีย์ พฤษขจรธาร. "การสร้างแบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น." วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิต วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.

✓ นางนุช วรรณระวะ. "ความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาชั้นสูง" ปริญญา นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2514.

นิพนธ์ จิตต์ศักดิ์. "การสอนแบบสร้างสรรค์." วารสารสามัญศึกษา 17 (มิถุนายน - กรกฎาคม

2523) : 16-19.

บุญสม คุรุททา. "การสร้างแบบวัดการคิดเป็น." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาวิจัย การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

ประคอง วรรณสุด. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ บรรณกิจ, 2525.

ประทุม ทองพูน. "การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่ เรียนวิทยาศาสตร์หลักสูตร 2503 กับหลักสูตรสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

พรรณี เดชกำแหง. "ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์ ผลสัมฤทธิ์ในการเรียน ความ วิตกกังวล และพฤติกรรมด้านความเป็นผู้นำของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชา การศึกษาชั้นปีที่ 1 และ 2." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2515.

ลัดดา อุตสาหะ. "ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.

วิจิตร วรุดมางกูร. "ความคิดสร้างสรรค์สำหรับครู." วารสารศึกษาศาสตร์ 3 (มกราคม- พฤษภาคม 2520) : 39-48.

วิเชียร ไตรำพิมาย. "คนคิดเป็นกับการศึกษา." วารสารการศึกษาผู้ใหญ่ 68 (มกราคม - กุมภาพันธ์ 2518) : 2-10.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 5. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ ครูสภา, 2524.

_____. คู่มือครูวิชาฟิสิกส์ เล่ม 5. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์ครูสภา, 2524.

คันสนีย์. "บทบาทของครูกับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน." วิทยาสาร 22 (กันยายน 2518) : 14-15.

สมพงษ์ รุจิรวรรณ. "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ ทักษะด้านความเป็นผู้นำ ความตั้งใจเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3." ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2516.

สมบูรณ์ ศาลยาชีวิน. "การคิดเป็นทำเป็น." สารพัฒนาหลักสูตร (ธันวาคม 2524) : 15-20.

สวัสดิ์ จงกล. "การให้การศึกษาเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์." ประชาศึกษา 11 (มิถุนายน 2512) : 611-620.

สุปรียา ลำเจียก. "สัมพันธ์ภาพระหว่างสติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์วิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

อุ้นดา นพคุณ. "คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น : คุณภาพชีวิตในเชิงการศึกษา." วารสารครูศาสตร์ 1 (กรกฎาคม - กันยายน 2526) : 9-19.

อุ้นดา นพคุณ, จันทรเพ็ญ เชื้อพานิช และ มทิป เมธาคูณวุฒิ. "คุณลักษณะของประชากรในกรุงเทพมหานครตามเป้าหมายทางการศึกษา : สภาพปัจจุบัน และแนวโน้ม." รายงานการวิจัยคณะกรรมการปฏิบัติการวิจัยเกี่ยวกับกรุงเทพมหานคร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

ภาษาอังกฤษ

- Anastasi, Anne. Psychological Testing. New York: The MacMillan Co., 1976.
- Anderson, John Robert. "Classroom Interaction Academic Achievement and Creative Performance in Sixth Grade Classroom." Dissertation Abstract International 34 (July 1973): 185-A.
- Anderson, Ronald D, et.al. Developing Children's Thinking Through Science. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall , 1970.
- Ankney, Paul, and Sayre, Steve A. "Starting points for Creativity." The Science Teacher 42 (December, 1975): 24-25.
- Bernard, Harold W. Psychology of Learning and Teaching. New York: McGraw-Hill Book Co., 1972.
- Blankenship, Dallas James. "A Study of the Effect of Creativity Training Upon the Self-Concept, Achievement and Creative Performance of First Grade Classroom." Dissertation Abstract International 36 (May 1976): 7147A.
- Davis, Gary A. "Teaching for Creativity." Journal of Research and Development in Education 29 (1971): 30-33.
- De Cecco, John P. The Psychology of Learning and Instruction Education Psychology. Prentice Hall Inc., 1968.
- Ebel, Robert L. Essential of Educational Measurement. New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1972.

- Edwards, Meredith Payne, and Tyler, Leona E. "Intelligence Creativity, and Achievement in a Nonselective Public Junior High School." Journal of Educational Psychology 56 (1965): 96-99.
- Evan, Ellis D, and McCandless, Boyd R. Children and Youth Psychosocial Development. New York: Half Rinehard and Winston, 1978.
- Feldhusen, John F; Denny, Terry; and Condon, Charles F. "Anxiety, Divergent Thinking and Achievement." Journal of Educational Psychology 56 (1965): 40-45.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. 4d ed. Tokyo: McGraw-Hill, 1976.
- Guilford, J.P. The Nature of Human Intelligence. New York: McGraw-Hill Book Co., 1967.
- Hudgins, Bryce B. Learning and Thinking. Illinois: Peacock Publishers, 1977.
- Hutchinson, E.D. How to Think Creativity. New York: Abindon Press, 1949.
- Jayaswal, Sitaram. Foundation of Education Psychology. New Delhi: Arnold Hieninaun, 1974.
- Jersild, Arther T. Child Psychology. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall Inc., 1968.
- Kanderian, Suad Sirop. "Study of the Relationship Between School Achievement and Measures of Intelligence and Creativity For Students in Iraq." Dissertation Abstract International 31 (August 1970.): 644-A.

- Klausmier, Herbert J, and Ripple, Richard E. Learning and Human Abilities. New York: Harper & Row Publishers, 1971.
- Klausmier, Herbert J, and Goodwin, William. Learning and Human Abilities Educational Psychology. New York: Harper & Row Publishers, 1966.
- Maddox, Harry. How to Study. London: The English Language Book Society, 1965.
- Novik, Ruth. "A Study of the Relationship Between Two Fields of Inquiry and Implications for Science Education." Dissertation Abstract International 42 (September 1981): 1087-A.
- Novinsky, John Edward. "A Summative Evaluation of Two Programs in Elementary School Science Relative to Measurable Differences in Achievement, Creativity and Attitude of Fifth Grade Pupils in the United States Dependents Schools European Area." Dissertation Abstracts International 35 (December 1974): 3399-A.
- Piltz, Albert, and Sund, Robert B. Creative Thinking of Science in Elementary School. Boston: Allyn Bacon, 1968.
- Renner, John W., and Stafford, Don G. Teaching Science in the Secondary School. New York: Harper and Row Publishing, 1972.
- Rice, Joseph P. The Gifted Developing Total Talent. Illinois: Charles C. Thomas Publishers, 1970.
- Sherief, Nadia Mahmoud Saleh. "The Effects of Creativity Training, Classroom Atmosphere and Cognitive Style on the Creative Thinking Abilities of Egyptian Elementary School Children." Dissertation Abstract International 40 (July 1979): 172-A.

- Simonis, Doris A.G. "Stimulating Creativity: Learning by Analogy in Student-Centered Undergraduate Science-Class." Dissertation Abstracts International 39 (August 1978): 799-A.
- Sund, Robert B, and Trowbride, Leslie W. Teaching Science by Inquiry. Columbus, Ohio: Charles Merrill Publishing Co., 1973.
- Torrance, E.P. Education and the Creative Potential. Mineapolis: The Lund Press Inc., 1962.
- _____, Guiding Creative Talent. Eglewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall Inc., 1969.
- Wallach, Michael A, and Kogan, Nathan. "Creativity and Inlelligence in Children's Thinking." Reading in Educational Psychology. St. Louis, Missouri: Ronald K. Parker, 1969.
- Washton, Nathan S. Teaching Science Creativity in the Secondary School. Philadelphia and London: W.B. Saunders Co., 1967.
- Yamamoto, Kaoru. "Creativity and Unpredictability in School Achievement." The Journal of Educational Research 60 (March 1967): 321-325.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก .

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาความตรงตาม เนื้อหาของแบบสอบผลสัมฤทธิ์วิชาฟิสิกส์

1. รองศาสตราจารย์ ดร. อนันต์สิน เตชะกำพูน
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิจิตร เล็งทะพันธุ์
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. อาจารย์ จำรูญ ณ. ระนอง
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. อาจารย์ ประมวล ศิริพันธ์แก้ว
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. อาจารย์ ไชยยันต์ ศิริโชติ
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข .

หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตราพระเกี้ยว

ที่ ทม 0309/

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท 10500

มกราคม 2527

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน

เนื่องด้วย นางตรองพจน์ รุกขวิบูลย์ นิสิตปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา กำลังดำเนินการวิจัย เรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างการ "คิดเป็น" ความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขตกรุงเทพมหานคร" ในการนี้ นิสิตขอเรียน เชิญท่าน เป็นผู้ทรงคุณวุฒิทำการตรวจสอบความตรงตาม เนื้อหาของแบบ สอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

จึงเรียนมา เพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน ให้นิสิตได้เข้าพบ เพื่อเรียนชี้แจงรายละเอียดด้วยตนเอง และขอได้โปรดพิจารณาตรวจสอบแบบสอบถามดังกล่าว ทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ทาง วิชาการ

บัณฑิตวิทยาลัย หวังอย่างยิ่งในความกรุณาของท่าน และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ. โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายสรชัย พิศาลบุตร)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร 2527677

ตราพระ เกี้ยว

ที่ ทม 0309/

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท 10500

มกราคม 2527

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน

เนื่องด้วย นางครองพจน์ รุทขวิบูลย์ นิสิตปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างการ "คิด เมิน" ความคิดสร้างสรรค์ทาง วิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในเขต กรุงเทพมหานคร" ในการนี้ นิสิตจำต้องทำการสำรวจเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยการทดสอบนักเรียนของโรงเรียน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านให้ นิสิตได้ทำการ เก็บรวบรวมข้อมูล ดังกล่าวทั้งนี้ เพื่อประโยชน์ทางวิชาการ

บัณฑิตวิทยาลัย หวังอย่างยิ่งในความกรุณาของท่าน และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ. โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(นายสรชัย พิศาลบุตร)

รองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร 2527677



ภาคผนวก ค .

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวอย่างแบบวัดการ "คิด เป็น"
2. แบบสอบถามความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
3. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาฟิสิกส์

ศูนย์วิจัยเพื่อการพัฒนา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ตัวอย่างแบบวัดการ "คิด เป็น"

คำชี้แจง

1. แบบวัดชุดนี้เป็นแบบวัดลักษณะ เหตุผลที่ใช้ประกอบการตัดสินใจเกี่ยวกับปัญหาสังคม มีทั้งหมด 22 เรื่อง
2. โปรดอ่านคำชี้แจงในการทำแบบวัดให้เข้าใจ หากไม่เข้าใจโปรดถาม
3. โปรดเข้าใจว่าในแบบนี้ไม่มีคำตอบใดที่ถูกหรือผิด คำตอบจะแตกต่างกันไปตามเหตุผลของแต่ละคน
4. ขั้นตอนในการทำ
 - 4.1 อ่านเนื้อเรื่อง
 - 4.2 นึกสมมุติตนเอง เป็นบุคคลในเนื้อ เรื่องว่า หากเป็นตัวท่านตกอยู่ในสถานการณ์ เช่นนั้น ท่านจะตัดสินใจอย่างไร ?
 - 4.3 อ่านข้อความทั้ง 9 ข้อ ที่อยู่ตอนท้าย เรื่องที่ท่านได้อ่านแล้ว
 - 4.4 เลือกข้อความดังกล่าว 3 ข้อ ที่ท่านคิดว่าเป็น เหตุผลที่ท่านชอบที่สุดสำหรับ ถามตนเองก่อนตัดสินใจ ใน เรื่องที่ประสมอยู่
 - 4.5 นำตัว เลขหน้าข้อความที่ท่าน เลือกไว้ใส่ลงในช่องคำตอบที่อยู่ถัดจากข้อความ 9 ข้อ นั้น ดังตัวอย่างการ เขียนคำตอบข้างล่างนี้

เรื่องที่ 1 การเกณฑ์ทหาร

คำตอบ

8

3

5

แสดงว่าในเรื่องตัวอย่างท่านเห็นว่าข้อความที่ 8, 3 และ 5 เป็นข้อความที่ ท่านคิดว่าเป็น เหตุผลที่ท่านชอบที่สุดสำหรับถามตนเองก่อนตัดสินใจในเรื่อง ที่ประสมอยู่

5. โปรดทำตามขั้นตอนนี้ทั้ง 22 เรื่อง

ขอขอบคุณในความตั้งใจและความพยายามในการตอบแบบวัด ซึ่งจะ เป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาและปรับปรุงการศึกษาต่อไป

เรื่องที่ 1 เกณฑ์ทหาร

นายสมชายมีอายุครบการเกณฑ์ทหารพอดี เขาได้รับหมายเรียกให้ไปตรวจร่างกาย และจับใบดำใบแดง พ่อของเขาไม่ยอมให้เขาไปเป็นทหาร จึงไปติดต่อเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องกับการคัดเลือกทหารให้ช่วยเหลือ เจ้าหน้าที่ผู้นั้นรับปากว่าจะช่วยแต่ต้องขอค่าสมนาคุณเป็นเงินจำนวนมากพอสมควร

ถ้าท่าน เป็นนายสมชาย ท่านจะใช้คำถามใดบ้างประกอบการพิจารณาตัดสินใจที่จะยอมเสียเงินให้กับเจ้าหน้าที่หรือยอมไปตรวจร่างกายแล้วจับใบดำใบแดงนั้น

1. ยอยากเป็นทหารหรือไม่อยากเป็น
2. การทุจริตเพื่อให้พ้นการเกณฑ์ทหารจะได้รับโทษมากน้อย เพียงใด
3. ครอบครัวที่บ้านต้องการคนดูแลช่วยเหลือและรับผิดชอบหรือไม่
4. เป็นหน้าที่ของชายไทยที่ต้องไปรับการคัดเลือกทหารมิใช่หรือไม่
5. เจ้าหน้าที่ที่พ่อไปติดต่อนั้น เชื่อถือได้มากน้อย เพียงใด
6. การเป็นทหารทำให้เสียงานที่ทำอยู่หรือไม่
7. มีเงินพอตัดสินใจไหม
8. ชาวบ้านแถบนั้นนิยมตัดสินใจเพื่อให้พ้นการเกณฑ์ทหารหรือไม่
9. โอกาสที่จะได้รับการคัดเลือกให้เป็นทหารด้วยวิธีจับใบดำใบแดงมีมากน้อยเพียงใด

คำตอบ _____

2. แบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ-สกุล เพศ

โรงเรียน ชั้น

คำแนะนำในการตอบแบบสอบถาม

1. ข้อสอบทั้งหมดมี 3 ข้อ ทำในแบบทดสอบนี้ทุกข้อ
2. นักเรียนจะได้คะแนนสูง ถ้านักเรียนตอบได้มาก ตอบได้แปลกกว่าคนอื่น หรือในเรื่องที่คนอื่นคิดไม่ถึง
3. ข้อสอบแต่ละข้อให้เวลานักเรียนทำข้อละ 15 นาที ถ้านักเรียนได้ยั้งสัญญาหมดเวลาให้หยุดทำทันที แล้วเตรียมทำข้อต่อไป
4. เขียน ชื่อ-สกุล เพศ โรงเรียน ชั้น ให้เรียบร้อยก่อนลงมือทำแบบทดสอบ

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อ 1. "สมมติว่า"

เหตุการณ์ข้างล่างนี้เป็นเหตุการณ์ซึ่งยังไม่เกิดขึ้น เราสมมติว่ามัน เกิดขึ้น กิจกรรมนี้จะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสคิดจินตนาการ คาดคะเนทุกอย่างที่น่าตื่น ตื่นที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ถ้าเหตุการณ์ที่สมมตินี้เป็นจริง

ให้นักเรียนคิดว่าเหตุการณ์ที่บรรยายข้างล่างนี้เกิดขึ้นจริง ๆ แล้วลองคิดดูว่าจะมีอะไรเกิดขึ้น เนื่องจากเหตุการณ์นี้บ้าง ให้อายามคิดหรือคาดคะเน โดยมีเหตุผลประกอบให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ไม่ต้องกลัวว่าผิด เพราะจะไม่มีคำตอบใดที่ถือว่าผิด แต่พิจารณาคำตอบที่น่าสนใจ และที่คนอื่นคิดไม่ถึง ดังนั้น จงคิดให้แปลกใหม่ และน่าตื่น ตื่นมากที่สุด

"สมมติว่าบนโลกมีหมอกควันหนาแน่นมากจนคนมองเห็นกันแค่ขาเท่านั้น" อะไรจะเกิดขึ้น ? มันจะทำให้ชีวิตบนโลก เปลี่ยนแปลงไปได้อย่างไรบ้าง ?

จงเขียนความคิดของนักเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะคิดได้ พร้อมทั้งอ้าง เหตุผลประกอบ

1.
เหตุผล
2.
เหตุผล
3.
เหตุผล
4.
เหตุผล
5.
เหตุผล
6.
เหตุผล



7.
เหตุผล
8.
เหตุผล
9.
เหตุผล
10.
เหตุผล
11.
เหตุผล
12.
เหตุผล
13.
เหตุผล
14.
เหตุผล
15.
เหตุผล

ข้อ 2. "ทิ้งไข่"

ให้นักเรียนคิดหาวิธีที่จะทิ้งไข่ดิบ (ไข่ไก่หรือไข่เบ็ดก็ได้) 1 ฟอง ลงมาจากตึกชั้น 3 โดยที่เมื่อไข่ถึงพื้นดินนั้น ไข่ยังไม่แตก (นักเรียนจะใช้อุปกรณ์ใด ๆ ช่วยก็ได้)

พยายามคิด วิธีแปลก ๆ ใหม่ ๆ ให้มากที่สุด เท่าที่จะคิดได้

อธิบายวิธีที่นักเรียนคิดได้ในที่ว่างข้างล่าง

วิธีที่ 1
.....
.....
.....

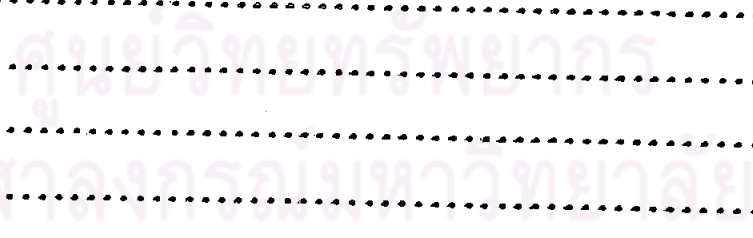
วิธีที่ 2
.....
.....
.....

วิธีที่ 3
.....
.....
.....

วิธีที่ 4
.....
.....
.....

วิธีที่ 5
.....
.....
.....

วิธีที่ 6
.....
.....
.....



วิธีที่ 7

วิธีที่ 8

วิธีที่ 9

วิธีที่ 10

ข้อ 3. "ปลาทอง" จะเอาปลาทองไปทดลองอะไรได้บ้าง ?

ถ้านักเรียนมีอ่างเลี้ยงปลา และปลาทอง (ที่ยังมีชีวิตอยู่) 1 ตัว นักเรียนจะสามารถทำการทดลองวิทยาศาสตร์หรืออย่างไรได้บ้าง โดยที่ไม่ทำให้ปลาทองบาดเจ็บหรือพิการหรือถึงตาย

ให้คิดหาวิธีทดลองที่แปลก ๆ ให้มากที่สุด อธิบายวิธีทดลองประกอบอย่างย่อ ๆ ด้วย นักเรียนจะใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือใดประกอบการทดลองด้วยก็ได้ (ดูตัวอย่าง)

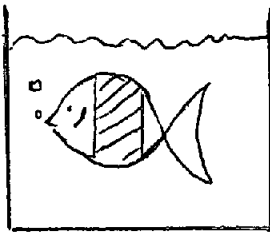
วิธีที่ 1 ต้องการศึกษว่า ถ้าอากาศน้อยลง ปลาจะจมน้ำหรือจะลอยน้ำได้ขึ้น

การทดลอง เอากรอบแก้วที่มีที่สูบลมอากาศออกครอบอ่างปลาไว้ แล้วสูบลมอากาศออกเรื่อย ๆ คอยสังเกตรระดับของตัวปลาว่าจะลอยสูงขึ้น หรือจะจมลงกันอ่าง

วิธีที่ 2 ต้องการศึกษาว่า ปลาทองว่ายน้ำได้ เพราะครีบอกและครีบหลังใช่หรือไม่ ?

การทดลอง เอาสกอตเทปพันรอบปลาทองดังรูป เพื่อไม่ให้ครีบอกและครีบหลังเคลื่อนไหวได้

พันสกอตเทป



แล้วปล่อยปลาทองลงน้ำ สังเกตดูว่าปลายังว่ายน้ำได้อยู่หรือไม่ ถ้าว่ายน้ำไม่ได้ แสดงว่า ปลาทองว่ายน้ำได้เพราะครีบอกและครีบหลังจริง แต่ถ้าพันสกอตเทปแล้วปลายังว่ายน้ำได้อยู่ก็แสดงว่า ครีบอกและครีบหลังไม่ใช่สิ่งจำเป็นที่สุดที่ทำให้ปลาทองว่ายน้ำได้

จงเขียน เรื่องที่นักเรียนต้องศึกษา โดยใช้ปลาทองเป็น เครื่องมือ และวิธีการทดลอง ในที่ว่างข้างล่าง พยายามคิดการทดลองใหม่ ๆ ให้มากที่สุด

วิธีที่ 3 ต้องการศึกษาว่า

การทดลอง

วิธีที่ 4 ต้องการศึกษาว่า

การทดลอง

วิธีที่ 5 ต้องการศึกษาว่า

การทดลอง

วิธีที่ 6 ต้องการศึกษาวา

การทดลอง
.....
.....
.....

วิธีที่ 7 ต้องการศึกษาวา

การทดลอง
.....
.....
.....

วิธีที่ 8 ต้องการศึกษาวา

การทดลอง
.....
.....
.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

คำชี้แจง

1. แบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ ประกอบด้วยข้อสอบจำนวน 25 ข้อ ตรงตามหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524 ของกระทรวงศึกษาธิการ คำตอบของนักเรียนไม่มีผลต่อการเรียน หรือการสอบของนักเรียน แต่จะมีผลต่อการปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ของประเทศให้ดีขึ้น

2. ลักษณะข้อสอบ เป็นแบบปรนัย แต่ละข้อมี 5 ตัวเลือก

3. วิธีตอบ ให้เลือกข้อที่เห็นว่าถูกต้องที่สุด เพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมายใต้อักษร ก, ข, ค, ง และ จ ของแต่ละข้อในกระดาษคำตอบ

ตัวอย่าง

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
1.		X			
2.			X		
3.					

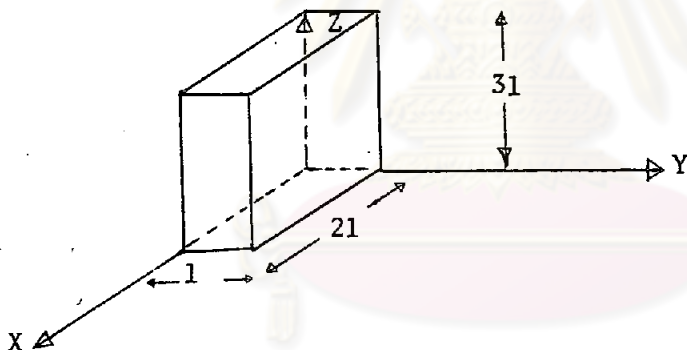
4. เขียน ชื่อ นามสกุล เลขที่ โรงเรียน ในกระดาษคำตอบให้เรียบร้อยก่อนลงมือ

ทำแบบสอบ

2. ลวดโลหะเงินมีพื้นที่ภาคตัดขวาง A ตารางเมตร สามารถให้อิเล็กตรอนอิสระผ่านไปเป็นจำนวน 90.0 คูลอมป์ในเวลา 1.0 ชั่วโมง ถ้าอิเล็กตรอนอิสระในโลหะเงินมี n ตัวต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และประจุของอิเล็กตรอนเท่ากับ q คูลอมป์/อนุภาค ความเร็วลอยเลื่อนของอิเล็กตรอนในลวดโลหะเงินเป็นเท่าไร

- ก. $90 q n A$ เมตร/วินาที
 ข. $\frac{40}{q n A}$ เมตร/วินาที
 ค. $1.5 q n A$ เมตร/วินาที
 ง. $0.67 q n A$ เมตร/วินาที
 จ. $\frac{0.025}{q n A}$ เมตร/วินาที

3. โลหะแท่งสี่เหลี่ยมมีขนาด $1 \times 2 \times 31$ ดังรูป



เมื่อให้กระแสไฟฟ้าปริมาณเท่ากันไหลผ่านทางแกน X หรือ แกน Y หรือ แกน Z

ข้อความที่ถูกต้องคือข้อใด

- ก. ไม่ว่ากระแสไฟฟ้าจะไหลผ่านด้านไหน ความต้านทานของแท่งโลหะจะเท่ากันหมด
 ข. ความต้านทานของแท่งโลหะมากที่สุดเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางแกน Y
 ค. ความต้านทานของแท่งโลหะมากที่สุดเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางแกน X
 ง. ความต้านทานของแท่งโลหะน้อยที่สุดเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางแกน Z
 จ. ความต้านทานของแท่งโลหะน้อยที่สุดเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านทางแกน Y

4. จงพิจารณาตารางของลวดทองแดงต่อไปนี้

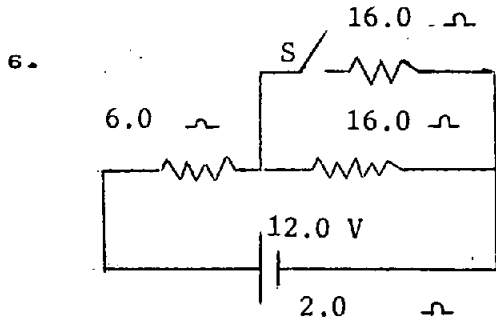
เส้นที่	ความยาว (c.m.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง (c.m.)
1	5.0	0.10
2	2.0	0.20

เหตุใดเมื่อกระแสไฟฟ้าไหลผ่านเส้นลวดทั้งสองเส้น ลวดเส้นที่ 1 เกิดพลังงานความร้อนมากกว่าลวดเส้นที่ 2

- ก. เพราะลวดเส้นที่ 1 มีความต้านทานน้อยกว่าลวดเส้นที่ 2
- ข. เพราะลวดเส้นที่ 1 มีความต้านทานมากกว่าลวดเส้นที่ 2
- ค. เพราะลวดเส้นที่ 1 มีสภาพนำไฟฟ้ามากกว่าลวดเส้นที่ 2
- ง. เพราะลวดเส้นที่ 1 มีสภาพต้านทานน้อยกว่าลวดเส้นที่ 2
- จ. เพราะพลังงานที่สิ้นเปลือง เป็นปฏิกิริยาผกผันกับความต้านทานของลวด

5. ตามที่นักเรียนได้เรียนมา เมื่อต้องการสร้างตัวต้านทานที่มีความต้านทานคงที่ไปกับอุณหภูมิ ควรใช้อะไรต่อไปนี้

- ก. เทลลูไรด์
- ข. โลหะผสม
- ค. สารกึ่งตัวนำ
- ง. ฉนวน
- จ. ทองแดง



จากรูป ตัวต้านทาน 6.0 โอห์ม และ 16.0

โอห์ม ต่ออนุกรมกับ เซลไฟฟ้า 12.0

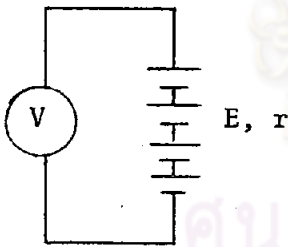
โวลต์ ความต้านทานภายใน 2.0 โอห์ม

ถ้ากดสวิตช์ S กระแสไฟฟ้าที่ผ่าน เซล

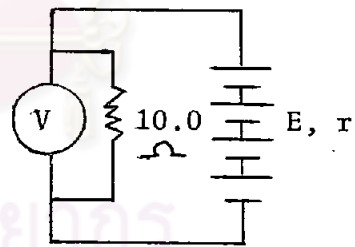
ไฟฟ้าจะ เปลี่ยนแปลงอย่างไร

- ก. กระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 0.75 แอมแปร์
- ข. กระแสไฟฟ้าลดลง 0.75 แอมแปร์
- ค. กระแสไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 0.25 แอมแปร์
- ง. กระแสไฟฟ้าลดลง 0.25 แอมแปร์
- จ. กระแสไฟฟ้าลดลง 0.50 แอมแปร์

7. เมื่อใช้โวลต์มิเตอร์ V ซึ่งมีความต้านทานสูงมาต่อกับแบตเตอรี่ตามรูป ก. ปรากฏว่าอ่านค่าได้ 6.0 โวลต์ และเมื่อวัดโดยใช้วงจรตามรูป ข. อ่านได้ 4.8 โวลต์ อยากทราบว่าแบตเตอรี่มีความต้านทานภายในกี่โอห์ม



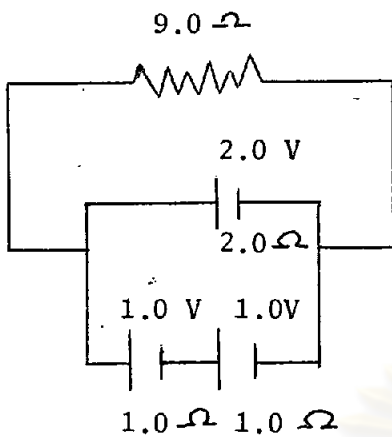
รูป ก



รูป ข

- ก. 0.25 โอห์ม
- ข. 0.40 โอห์ม
- ค. 0.61 โอห์ม
- ง. 2.50 โอห์ม
- จ. 4.0 โอห์ม

8.



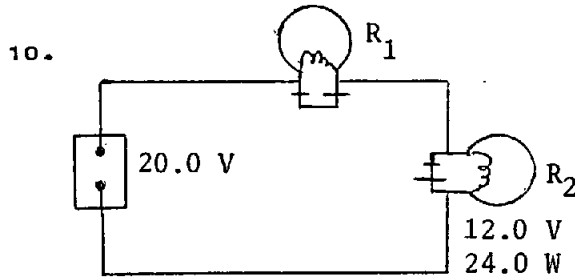
วงจรไฟฟ้าดังรูป

อยากทราบว่ากระแสไฟฟ้าที่ไหล
ผ่านความต้านทาน 9.0 โอห์ม
มีค่าเท่าไร

- ก. $\frac{2}{13}$ แอมแปร์
- ข. $\frac{1}{11}$ แอมแปร์
- ค. $\frac{2}{11}$ แอมแปร์
- ง. $\frac{4}{11}$ แอมแปร์
- จ. $\frac{1}{5}$ แอมแปร์

9. กัลวานอมิเตอร์เครื่องหนึ่งมีความต้านทาน 100.0 โอห์ม เมื่อกระแสไฟฟ้า 0.20 แอมแปร์ ไหลผ่านเข็มจะเบนไปจนถึงสเกล ถ้าต้องการใช้กัลวานอมิเตอร์เครื่องนี้วัดกระแสไฟฟ้าให้อ่านเต็มสเกล 1.0 แอมแปร์ จะต้องใช้ตัวต้านทานที่โอห์มมาต่ออย่างไรกับกัลวานอมิเตอร์
- ก. 20.0 โอห์ม มาต่ออนุกรมกับกัลวานอมิเตอร์
- ข. 25.0 โอห์ม มาต่อขนานกับกัลวานอมิเตอร์
- ค. 40.0 โอห์ม มาต่อขนานกับกัลวานอมิเตอร์
- ง. 250.0 โอห์ม มาต่อขนานกับกัลวานอมิเตอร์
- จ. 400.0 โอห์ม มาต่ออนุกรมกับกัลวานอมิเตอร์

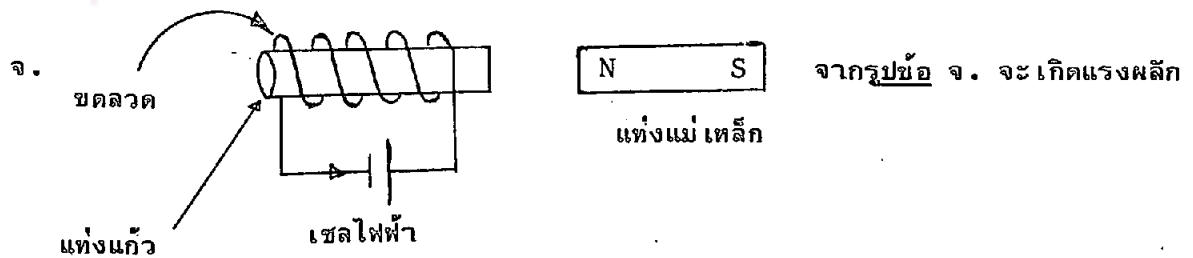
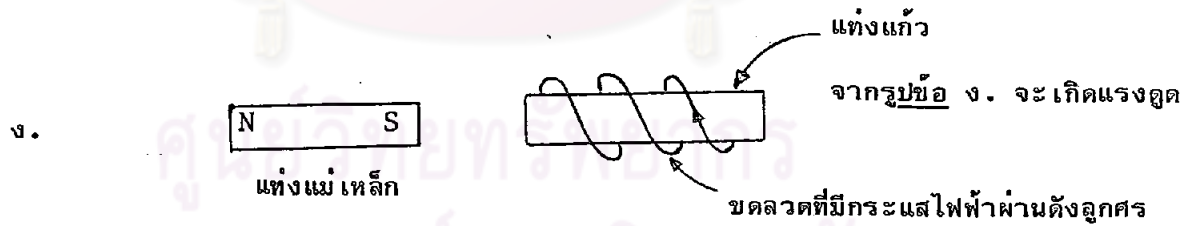
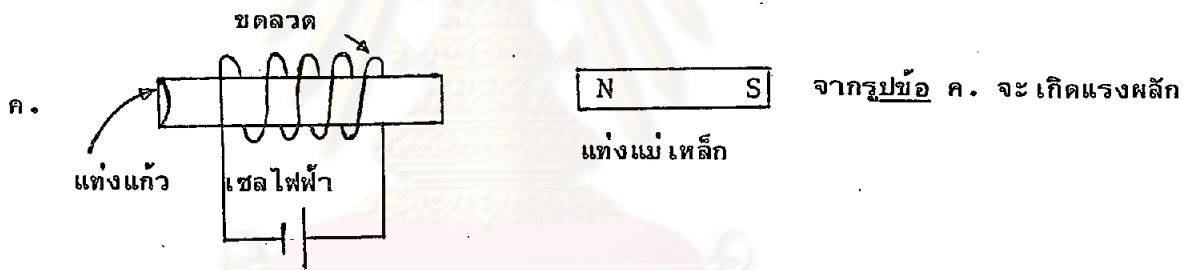
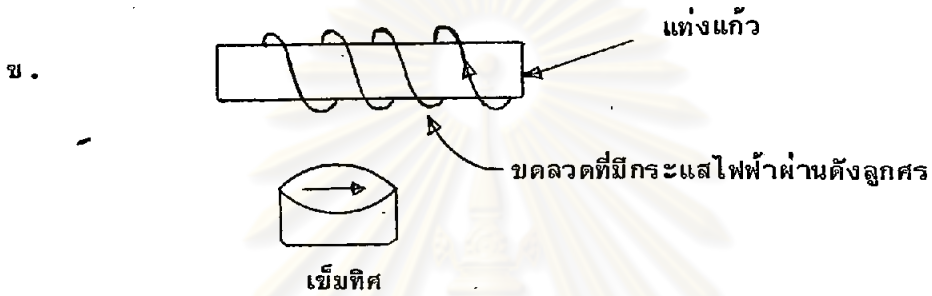
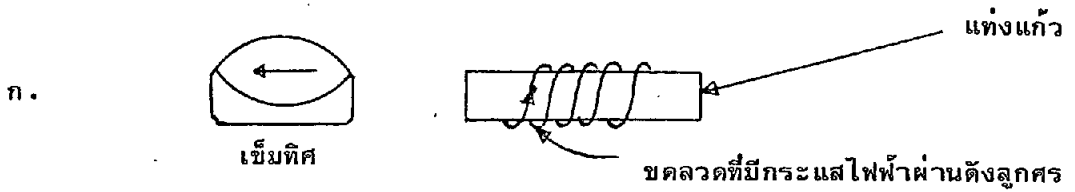
12.0 V, 36.0 W



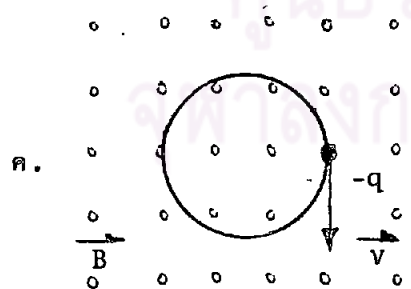
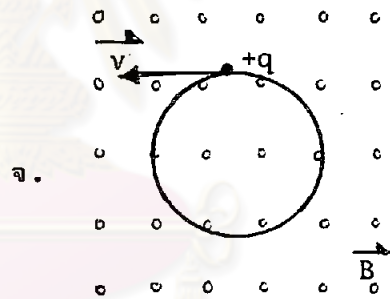
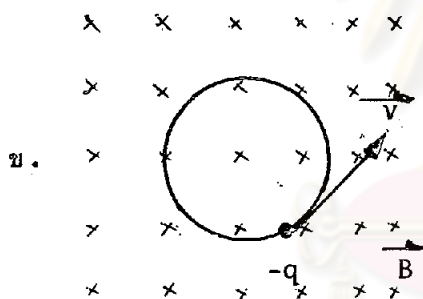
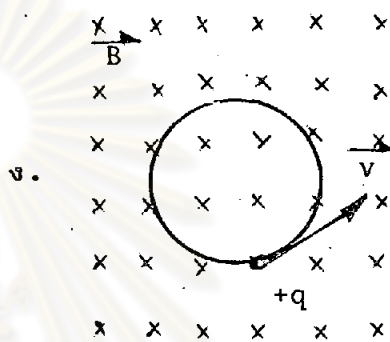
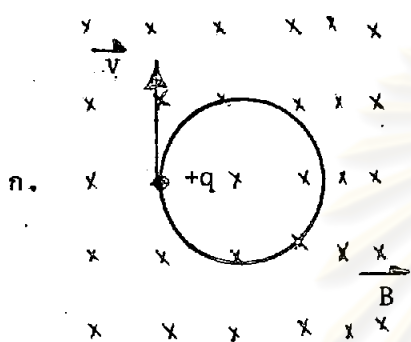
วงจรไฟฟ้าดังรูป หลอดไฟฟ้า 12.0 V, 36.0 W และหลอดไฟฟ้า 12.0 V, 24.0 W ต่ออนุกรมกับ เครื่องจ่ายไฟ 20.0 V ผลจะปรากฏอย่างไร

- ก. หลอด 12.0 V , 36.0 W ไม่สว่างเลย
 ข. หลอด 12.0 V , 36.0 W สว่างหลอดขนาด
 ค. หลอดไฟฟ้าทั้ง 2 หลอดไม่สว่าง
 ง. หลอดไฟฟ้า 12.0 V , 36.0 W สว่างน้อยกว่าหลอดไฟฟ้า 12.0 V , 24.0 W
 จ. หลอดไฟฟ้า 12.0 V , 36.0 W สว่างมากกว่าหลอดไฟฟ้า 12.0 V , 24.0 W
11. เตารีดไฟฟ้าชนิดใช้กับ 220.0 โวลต์ ขณะกำลังใช้ไฟตกเป็น 110.0 โวลต์ พลังงานความร้อนจะเป็นดังข้อใด
- ก. 2 เท่า
 ข. เท่าเดิม
 ค. ลดลงเหลือครึ่งหนึ่ง
 ง. ลดลงเหลือ 1 ใน 4
 จ. ไม่มีความร้อนเลย
12. อะไรบ้างในสิ่งต่อไปนี้ของวงจร เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่ต่อแบบอนุกรม
- ก. พัดลม
 ข. หลอดไฟ
 ค. พิวส์
 ง. สวิตช์ของเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน
 จ. ข้อ ค และข้อ ง

13. รูปข้อใดไม่ถูกต้อง

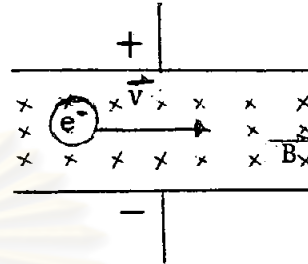


14. ข้อต่อไปนี้ข้อใดถูกต้อง เมื่อ \vec{v} คือความเร็วของประจุไฟฟ้า
 \vec{B} คือสนามแม่เหล็ก
 \times คือทิศของ \vec{B} พุ่งตั้งฉากเข้าหากระดาษ
 \circ คือ ทิศของ \vec{B} พุ่งตั้งฉากออกจากกระดาษ



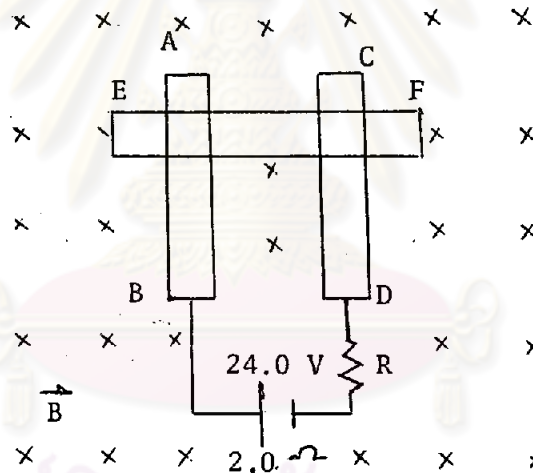
ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

15. จงหาความเร็วของอิเล็กตรอนที่วิ่งตั้งฉากเข้าสู่สนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้าดังรูป ปรากฏว่าอิเล็กตรอนยังคงวิ่งไปทางเดิมด้วยความเร็วขนาดคงที่ กำหนดให้ความต่างศักย์ระหว่างแผ่นโลหะ 100.0 โวลต์ สนามแม่เหล็กมีขนาด 10^{-2} เทสลา และระยะระหว่างแผ่นโลหะทั้งสองเท่ากับ 0.10 เมตร



- ก. 1.0×10 เมตร/วินาที
- ข. 1.0×10^2 เมตร/วินาที
- ค. 1.0×10^3 เมตร/วินาที
- ง. 1.0×10^4 เมตร/วินาที
- จ. 1.0×10^5 เมตร/วินาที

16.

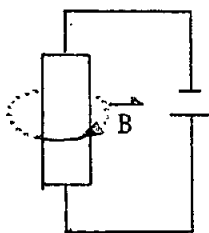


จากรูป ลวด AB, CD และ EF ยาว 1 เมตร ลวด AB และ CD ห่างกัน $\frac{1}{2}$ เมตร ความต้านทานภายนอกของวงจร 10.0 โอห์ม เซลล์ไฟฟ้ามืดแรงเคลื่อนไฟฟ้า 24.0 โวลต์ ความต้านทานภายใน 2.0 โอห์ม แรงกระทำต่อลวดตัวนำ EF เป็นเท่าไร ถ้าอยู่ในสนามแม่เหล็ก B เทสลา ดังรูป

- ก. ศูนย์ นิวตัน
- ข. $\frac{1}{2}1B$ นิวตัน
- ค. $1B$ นิวตัน
- ง. $21B$ นิวตัน
- จ. $31B$ นิวตัน

17. ข้อใดถูกต้องเมื่อกระแสไฟฟ้า I ผ่านลวดตัวนำแล้วเกิดสนามแม่เหล็ก B ในทิศใด

ก.



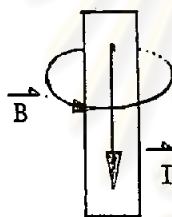
ข.



ค.



ง.



จ. ข้อ ข. และข้อ ง.

18. ลวดขนาน 2 เส้น มีกระแสไฟฟ้าผ่านไปในทิศเดียวกันจะมีผลอย่างไร

ก. จะเกิดสนามแม่เหล็กมีทิศตรงข้ามกัน

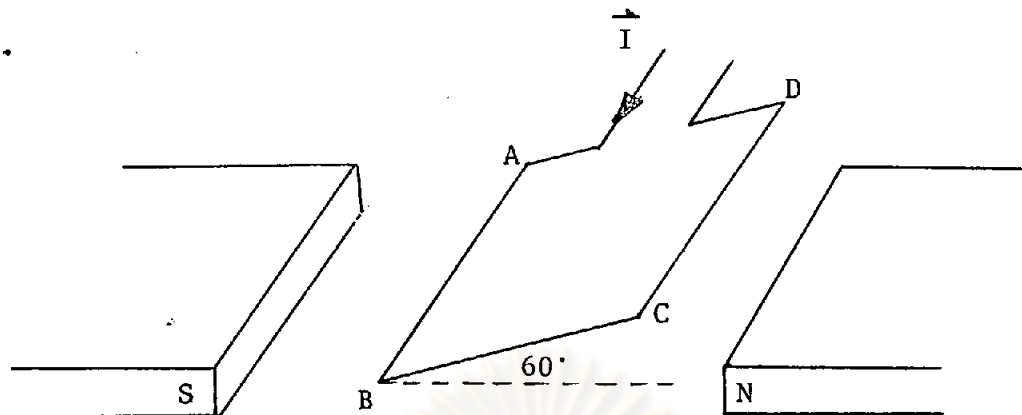
ข. สนามแม่เหล็กที่เกิดขึ้นบนลวดขนานทั้งสองจะหักล้าง เป็นศูนย์

ค. ไม่เกิดสนามแม่เหล็กบนลวดขนานทั้งสอง

ง. เกิดแรงผลักซึ่งกันและกัน

จ. เกิดแรงดูดซึ่งกันและกัน

19.



จากรูป ขดลวด ABCD มี 100 รอบ วางทำมุม 60° กับแนวราบ ลวด $AB = CD = 1$ เมตร ลวด $AD = BC = \frac{1}{2}$ เมตร สนามแม่เหล็กขนาด B เทสลา และ กระแสไฟฟ้าที่ผ่านขดลวดเท่ากับ 2.0 แอมแปร์ โยเมนต์แรงคู่ควบที่เกิดขึ้นกับ ขดลวดมีค่าเท่าไร

- ก. $\frac{1}{4} 1^2 B$ นิวตัน . เมตร
 ข. $\frac{1}{2} 1^2 B$ นิวตัน . เมตร
 ค. $25 1^2 B$ นิวตัน . เมตร
 ง. $25 \sqrt{3} 1^2 B$ นิวตัน . เมตร
 จ. $50 1^2 B$ นิวตัน . เมตร

20. เหตุใดพัลลคมที่ไบพัดกำลังหมุน เปลือกกระแสไฟฟ้าน้อยกว่าพัลลคมที่ไบพัด เริ่มหมุนหรือ เริ่มหยุด หมุนเมื่อไฟตก

- ก. เมื่อไบพัดหมุน เกิดแรง เคลื่อนไฟฟ้า เหนี่ยววนำ ในทิศตรงข้ามแรง เคลื่อนไฟฟ้าของแหล่ง กำเนิดไฟฟ้า
 ข. เมื่อไบพัดหมุน เกิดแรง เคลื่อนไฟฟ้า เหนี่ยววนำ ในทิศ เดียวกับแรง เคลื่อนไฟฟ้าของแหล่ง กำเนิดไฟฟ้า
 ค. เมื่อไบพัดหมุนแรง เคลื่อนไฟฟ้า เหนี่ยววนำ เป็นศูนย์
 ง. เมื่อไบพัดหมุนสนามแม่เหล็ก ในขอ เตอร์ เพิ่มขึ้น
 จ. เมื่อไบพัดหมุนทำให้แรง เคลื่อนไฟฟ้า เหนี่ยววนำลดลง

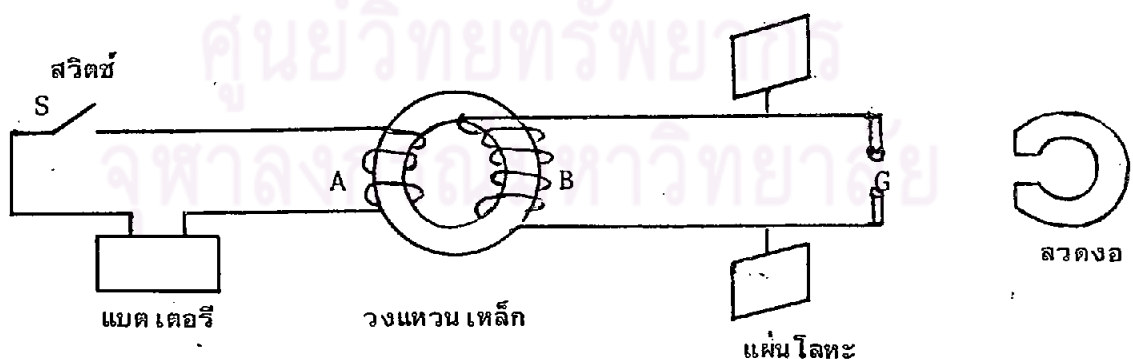
21. ตู้เย็น ตู้หนึ่งใช้กับไฟ 110 โวลต์ ถ้านำมาใช้กับไฟ 220 โวลต์ จะต้องใช้หม้อแปลงในข้อใด

- ก. จำนวนขดลวดข้าง 220 โวลต์ เท่ากับจำนวนขดลวดข้าง 110 โวลต์
- ข. จำนวนขดลวดข้าง 220 โวลต์ เป็น 2 เท่าของจำนวนขดลวดข้าง 110 โวลต์
- ค. จำนวนขดลวดข้าง 220 โวลต์ เป็น $\frac{1}{2}$ เท่าของจำนวนขดลวดข้าง 110 โวลต์
- ง. ขดลวดข้าง 220 โวลต์ มี 100 รอบ และขดลวดข้าง 110 โวลต์ มี 150 รอบ
- จ. ขดลวดข้าง 220 โวลต์ มี 150 รอบ และขดลวดข้าง 110 โวลต์ มี 100 รอบ

22. ข้อต่อไปนี้ข้อที่ผิดคือข้อใด

- ก. สัญญาณไฟฟ้าสามารถส่งจากที่หนึ่งไปอีกที่หนึ่งโดยไม่ต้องอาศัยตัวนำ เป็นสื่อ
- ข. การเหนี่ยวนำซึ่งกันและกันระหว่างสนามไฟฟ้าที่มีการเปลี่ยนแปลง และสนามแม่เหล็กที่มีการเปลี่ยนแปลงทำให้เกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- ค. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าเคลื่อนที่ได้ต้องอาศัยตัวกลาง
- ง. ถ้าประจุไฟฟ้าบวกและประจุไฟฟ้าลบ เคลื่อนที่กลับไปกลับมามีในตัวนำด้วยความเร็ว จะเกิดคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- จ. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้ามีความเร็ว เท่ากับความเร็วแสงในอวกาศ

จากรูปต่อไปนี้จงตอบคำถามข้อ 23 และข้อ 24



23. ในขณะที่สับสวิตช์ S แล้วเกิดศักย์ไฟฟ้า มุมโลหะทั้งสองของขดลวด B จะมีเหตุการณ์อะไรเกิดขึ้นก่อนในจำนวนเหตุการณ์ต่อไปนี้

- ก. มีประกายไฟฟ้าเกิดขึ้น
- ข. มีกระแสไฟฟ้าไหลระหว่างขั้ว
- ค. เกิดสนามแม่เหล็กเหนี่ยวนำ
- ง. มีคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าแผ่กระจายออก
- จ. มีสนามไฟฟ้าระหว่างขั้ว
24. ตามทฤษฎีของแมกเวลล์ การเปลี่ยนแปลงสนามไฟฟ้าในที่ว่างระหว่างขั้วแคบจะเหนี่ยวนำให้เกิดสนามแม่เหล็กขึ้นในทิศใด เทียบกับทิศสนามไฟฟ้า
- ก. ขนวนกัน
- ข. ทิศทางเดียวกัน
- ค. ล้อมรอบสนามไฟฟ้า
- ง. ตรงข้าม
- จ. ตั้งฉากกัน
25. คลื่นใดต่อไปนี้ไม่เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า
- ก. คลื่นแสง
- ข. คลื่นวิทยุ
- ค. คลื่นเสียง
- ง. รังสีแกมมา
- จ. เรดาร์



ภาคผนวก ง.

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การคำนวณค่าความเที่ยงของแบบวัดการ "คิดเป็น"
2. การคำนวณค่าความเที่ยงของแบบสอบถามคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
3. การคำนวณค่าความเที่ยงของแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์
4. การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการ "คิดเป็น", คะแนนความ
คิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. การคำนวณหาความเที่ยง (Reliability) ของแบบวัดการ "คิดเป็น" โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน ดังนี้ (George A. Ferguson 1976: 107)

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

เมื่อ r_{xy} คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากการสอบแบบวัดการ "คิดเป็น" 2 ครั้ง

X คือ คะแนนจากการสอบแบบวัดการ "คิดเป็น" ครั้งที่ 1

Y คือ คะแนนจากการสอบแบบวัดการ "คิดเป็น" ครั้งที่ 2

N คือ จำนวนตัวอย่าง

ดังนั้น

$$r_{xy} = \frac{(74 \times 165628) - (3497 \times 3498)}{\sqrt{[(74 \times 165747) - (3497)^2][(74 \times 165868) - (3498)^2]}}$$

$$= 0.644$$

2. การคำนวณหาค่าความเที่ยง (Reliability) ของแบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทั้งฉบับโดยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบของฮอยท์ (Hoyt's Analysis of Variance) ดังนี้ (ประคอง กรรณสูต 2525 : 54-59)

ให้ X_p คือ คะแนนของนักเรียนแต่ละคน

X_I คือ คะแนนรวมของแต่ละข้อที่นักเรียนทุกคนได้รับ

X_t คือ คะแนนแต่ละข้อของนักเรียนแต่ละคน

N_i คือ จำนวนข้อสอบ = 3

N_p คือ จำนวนคนตอบ = 355

$$N = N_i \cdot N_p \quad 3 \times 355 = 1065$$

2.1 ผลบวกของกำลังสองของส่วน เบี่ยงเบนระหว่างคะแนนกับมัชฌิม เลขคณิต

ระหว่างบุคคล (Sum of Squares Between Individuals)

$$\begin{aligned}
 SS_P &= \frac{\sum X_p^2}{N_i} - \frac{(\sum X_t)^2}{N} \\
 &= \frac{325826}{3} - \frac{(10180)^2}{1065} \\
 &= 11301.242
 \end{aligned}$$

2.2 ผลบวกของกำลังสองของส่วน เบี่ยงเบนระหว่างคะแนนกับมัชฌิม เลขคณิต

ระหว่างข้อ (Sum of Squares Between Items)

$$\begin{aligned}
 SS_I &= \frac{\sum X_I^2}{N_p} - \frac{(\sum X_t)^2}{N} \\
 &= \frac{(4263)^2 + (3355)^2 + (2562)^2}{355} - \frac{(10180)^2}{1065} \\
 &= 4081.413
 \end{aligned}$$

2.3 ผลบวกของกำลังสองของส่วน เบี่ยงเบนระหว่างคะแนนกับมัชฌิม เลขคณิตทั้งหมด

(Total sum of Squares)

$$\begin{aligned}
 SS_t &= \sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N} \\
 &= 123957 - \frac{(10180)^2}{1065} \\
 &= 26649.583
 \end{aligned}$$

2.4 ส่วนที่เหลือ (Residual) หรือความคลาดเคลื่อน (Error)

$$\begin{aligned}
 SS_e &= SS_t - SS_p - SS_I \\
 &= 26649.583 - 11301.242 - 4081.413 \\
 &= 11266.928
 \end{aligned}$$

2.5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน

แหล่งของ ความแปรปรวน	ชั้นแห่งความ เป็นอิสระ df	ผลบวกกำลังสอง SS	ความแปรปรวน $MS = S^2 = SS/df$
ระหว่างบุคคล	$(N_p - 1) = 355 - 1 = 354$	$SS_p = 11301.242$	$MS_p = S_p^2 = 31.924$
ระหว่างข้อ	$(N_i - 1) = 3 - 1 = 2$	$SS_I = 4081.413$	$MS_I = S_I^2 = 2040.707$
ความคลาด เคลื่อน	$(N-1) - (N_p - 1) -$ $(N_i - 1) = 708$	$SS_e = 11266.928$	$MS_e = S_e^2 = 15.914$
ทั้งหมด	$(N-1) = 1065 - 1 = 1064$	$SS_t = 26649.583$	

2.6 ทหาความเที่ยงโดยแทนค่าในสูตรของสอยท์

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= 1 - \frac{S_e^2}{S_p^2} \\
 &= 1 - \frac{15.914}{31.924} \\
 &= 0.502
 \end{aligned}$$

2.7 ทดสอบสมมติฐาน (ตามการวิเคราะห์)

H_0 : ไม่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล

$$\begin{aligned}
 F &= \frac{MS_p}{MS_e} \\
 &= \frac{31.924}{15.914} \\
 &= 2.006
 \end{aligned}$$

ค่า $0.01 F_{354,708}$ ที่คำนวณได้มากกว่า $0.01 F_{354,708}$ จากตาราง ดังนั้นอัตราส่วน $F_{354,708} = 2.006$ ที่คำนวณได้มีนัยสำคัญที่ระดับ $.01$ หมายความว่า โดยเฉลี่ยแล้วผู้เข้าสอบได้คะแนนแตกต่างกัน นั่นคือ แบบสอบความคิดสร้างสรรค์วิทยาศาสตร์สามารถจำแนกบุคคลได้

2.8 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของคะแนนของแต่ละบุคคล

(Standard error of measurement of an individual Score-SE)

$$\begin{aligned}
 SE &= \sqrt{\frac{SS \text{ ของส่วนที่เหลือ}}{df \text{ ระหว่างบุคคล}}} \\
 &= \sqrt{\frac{11266.928}{354}} \\
 &= 5.64 \text{ หน่วยคะแนน}
 \end{aligned}$$

สรุปว่า ค่าความเที่ยงของแบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบของสองท์เป็น 0.502 ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัดของคะแนนของแต่ละบุคคลเป็น 5.64 หน่วยคะแนน และโดยเฉลี่ยแบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สามารถจำแนกบุคคลได้ที่ระดับความมีนัยสำคัญ $.01$

๓. การคำนวณหาความเที่ยงของแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์โดยใช้สูตร KR-20 (Kuder Richardson 20) ดังนี้ (Robert L. Ebel 1972: 415)

$$\text{KR-20 : } r = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{\sigma^2} \right]$$

เมื่อ r คือ ค่าความเที่ยง
 k คือ จำนวนข้อสอบทั้งหมด
 p คือ สัดส่วนของคนที่ยอมรับแต่ละข้อถูก
 q คือ สัดส่วนของคนที่ยอมรับแต่ละข้อผิด
 $\sum pq$ คือ ผลรวมระหว่างสัดส่วนของคนที่ยอมรับแต่ละข้อถูกคูณกับสัดส่วนของคนที่ยอมรับแต่ละข้อผิด
 σ^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนของผู้ถูกทดสอบทั้งหมด

ดังนั้น

$$\text{KR-20 : } r = \frac{25}{25-1} \left[1 - \frac{5.76}{26.24} \right]$$

$$= 0.812$$

4. การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการ "คิด เป็น" คะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ และคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์โดยใช้สูตรของ เพียร์สัน ดังนี้ (George A. Ferguson 1976: 107)

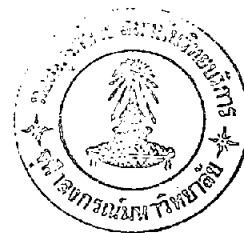
$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2] [N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy} คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ 1 กับตัวแปรที่ 2
 X คือ คะแนนของตัวแปรที่ 1
 Y คือ คะแนนของตัวแปรที่ 2
 N คือ จำนวนตัวอย่าง

และทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้โดยการทดสอบค่าที่ (t-test) ใช้สูตรดังนี้ (George A. Ferguson 1976: 183)

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-(r_{xy})^2}}$$

เมื่อ t คือ ค่าที่
 r_{xy} คือ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
 N คือ จำนวนตัวอย่าง



4.1 การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการ "คิด เป็น" กับคะแนนความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตรของ เพียร์สันและการทดสอบค่าที่

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

ดังนั้น

$$r_{xy} = \frac{(355 \times 479396) - (16728 \times 10180)}{\sqrt{[(355 \times 790728) - (16728)^2][(355 \times 325826) - (10180)^2]}}$$

$$= -0.033$$

ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ก. ตั้งสมมุติฐาน

$$H_0 : r = 0$$

$$H_1 : r \neq 0$$

ข. ทดสอบค่าที่

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-(r_{xy})^2}}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad t &= -0.033 \sqrt{\frac{355-2}{1-(-0.033)^2}} \\ &= -0.62 \end{aligned}$$

จากการเปิดตาราง t, df = 353 ที่ระดับ .01 t = \pm 2.58 ค่า t ที่คำนวณได้มีค่าไม่เกินเขตของ -2.58 จึงยอมรับสมมติฐาน $H_0 : r = 0$ และปฏิเสธสมมติฐาน $H_1 : r \neq 0$ สรุปได้ว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

4.2 การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการ "คิดเป็น" กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์โดยใช้สูตรของเพียร์สันและการทดสอบค่าที่

$$\begin{aligned} r_{xy} &= \frac{N \sum XY - \sum X \cdot \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \\ \text{ดังนั้น} \quad r_{xy} &= \frac{(355 \times 170452) - (16728 \times 3624)}{\sqrt{[(355 \times 790728) - (16728)^2][(355 \times 44770) - (3624)^2]}} \\ &= -0.072 \end{aligned}$$

ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ก. ตั้งสมมติฐาน

$$H_0 : r = 0$$

$$H_1 : r \neq 0$$

ข. คำนวณค่าที่

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-(r_{xy})^2}}$$

$$\begin{aligned} \text{ดังนั้น} \quad t &= -0.072 \sqrt{\frac{355-2}{1-(-0.072)^2}} \\ &= -1.35 \end{aligned}$$

จากการเปิดตาราง t , $df = 353$ ที่ระดับ .01 $t = \pm 2.58$ ค่า t ที่คำนวณ
 ได้มีค่าไม่เกินเขตของ -2.58 จึงยอมรับสมมุติฐาน $H_0 : r = 0$ และปฏิเสธสมมุติฐาน
 $H_1 : r \neq 0$ สรุปได้ว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.3 การคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนความคิดสร้างสรรค์
 ทางวิทยาศาสตร์ กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และการทดสอบค่าที่

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

ดังนั้น

$$r_{xy} = \frac{(355 \times 107818) - (10180 \times 3624)}{\sqrt{[(355 \times 325826) - (10180)^2] [(355 \times 44770) - (3624)^2]}}$$

$$= 0.239$$

ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

ก. ตั้งสมมุติฐาน

$$H_0 : r = 0$$

$$H_1 : r \neq 0$$

ข. คำนวณค่าที่

$$t = r_{xy} \sqrt{\frac{N-2}{1-(r_{xy})^2}}$$

$$t = 0.239 \sqrt{\frac{355-2}{1-(0.239)^2}}$$

$$= 4.64$$

จากการเปิดตาราง t , $df = 353$ ที่ระดับ 0.01 $t = \pm 2.58$ ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่า t จากตาราง จึงปฏิเสธสมมติฐาน $H_0 : r = 0$ และยอมรับสมมติฐาน $H_1 : r \neq 0$ สรุปได้ว่าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $.01$



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียน

นางครองพจน์ รุกขวิบูลย์ เกิดเมื่อวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2493 จังหวัด กรุงเทพมหานคร สำเร็จการศึกษาปริญญาครุศาสตรบัณฑิต จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2515 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษา วิทยาศาสตร์ (ฟิสิกส์) ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2525 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่ง อาจารย์ 2 ระดับ 5 โรงเรียนเทพศิรินทร์ กรุงเทพมหานคร



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย