

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

ก่อ สวัสดิ์พาณิชย์, ดร. นโยบายทางการศึกษา รวมคำบรรยายและคำปราศรัย.

กรุงเทพมหานคร: กองแผนงาน สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ, 2521.

_____. เอกสารประกอบคำบรรยายพิเศษในการประชุม ผู้บริหารโรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา. 26 กันยายน 2534. ที่โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ ชลบุรี. อัดสำเนา.

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. คู่มือการดำเนินงานสำหรับโรงเรียนโครงการนำร่องขยายโอกาสทางการศึกษา, 2533. อัดสำเนา.

_____. คู่มือการดำเนินงานสำหรับโรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา.

งานพัฒนาการศึกษา: ศูนย์อำนวยการขยายโอกาสทางการศึกษา, 2535.

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 6 (2530-2534). กรุงเทพมหานคร: รุ่งเรืองสาส์นการพิมพ์, 2529.

คณะกรรมการพัฒนาการสอน และผลดีวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์,

ทบวงมหาวิทยาลัย. ชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1.

กรุงเทพมหานคร: ทบวงมหาวิทยาลัย, 2525.

คลอปเฟอร์ แอล อี ข้อสอบวิทยาศาสตร์: เขียนอย่างไรให้มีคุณภาพ. แปลและเรียบเรียงโดย พิศาล สร้อยธรรมา, กรุงเทพมหานคร: บริษัทวิคตอรีเพาเวอร์ จำกัด, 2525.

จันทร์พร วงศ์สักรยา. การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยองค์ประกอบ
คิดสรรที่เป็นลักษณะของนักเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชา
มัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

จินตนา อามระดิษ. ความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

- ฉันทนา จินตโกวิท. การทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 ในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา
 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
- ชวาล แพร์ตกุล. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. เอกสารการประชุมวิชาการครั้งที่ 2
 ๗ สำนักงานการศึกษาแห่งชาติ. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2516.
- ธีรยุทธ เสนิงค์ ๗ อุษยา. "พฤติกรรมในการเรียนการสอน." เอกสารการสอนชุดวิชา
พฤติกรรมการสอนประถมศึกษา หน่วยที่ 6-10. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 กรุงเทพมหานคร: บริษัท สารมวลชน จำกัด, 2524.
- ธีระชัย ปุณฺชโชติ. "การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่." สามัญศึกษา (มิถุนายน 2517): 46.
- นิคม ทาแดง และสุจินต์ วิศว์ธีรานนท์. "ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์." เอกสารการสอน
ชุดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 หน่วยที่ 1-5. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
 กรุงเทพมหานคร: วิศวกริเพาเวอร์พอยท์, 2525.
- บัณฑิต เกตุช้าง. สภาพการดำเนินงานของโรงเรียนมัธยมศึกษาตามโครงการขยาย
โอกาสทางการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น: การศึกษาเฉพาะกรณีโรงเรียน
นาบัววิทยา จังหวัดพิษณุโลก. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- ประคอง กรรณสูต. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
 ไทยวัฒนาพานิช, 2525.
- _____. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
 บรรณกิจ, 2528.
- ประสานวงศ์ บุณณะพิมพ์. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มี
รูปแบบการคิดต่างกันในโรงเรียนสาธิตในสังกัดมหาวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์
 ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.
- ประสาร มาลากุล ๗ อุษยา และคณะ. การวิจัยและพัฒนาารูปแบบการพัฒนาคู่มือ
สมรรถภาพที่พึงประสงค์ตามหลักสูตรระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษา:
 โรงพิมพ์การศาสนา, 2530.
- ประหยัด จันท์ชมภู และประสพสันต์ อักษรมัต. วิธีสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถม.
 กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา, 2518.

ปรีชา วงศ์ชูศิริ. "ความหมายและองค์ประกอบของเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์." เอกสาร
การสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 6. มหาวิทยาลัย
สุโขทัยธรรมาธิราช, 2526.

ปลัดกระทรวงศึกษาธิการ สำนักงาน. แผนพัฒนาการศึกษา ศาสนาและศิลปวัฒนธรรม
ระยะที่ 6 (พ.ศ.2530 - พ.ศ.2534) ของกระทรวงศึกษาธิการ.

กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2530.

ผดุงยศ ดวงมาลา. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. สงขลา: คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, 2523.

แผนงาน, กอง. กรมสามัญศึกษา. โครงการขยายโอกาสทางการศึกษาระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้น ในเขตชนบทยากจน 38 จังหวัด กรมสามัญศึกษา. กรุงเทพมหานคร:
ฝ่ายโครงการแผนงานและงบประมาณ กรมสามัญศึกษา, 2530. อัดสำเนา.

_____. รายชื่อโรงเรียนในโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.
กรุงเทพมหานคร: กรมสามัญศึกษา, 2531.

_____. สรุปการดำเนินงานของโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร:
กรมสามัญศึกษา, 2535. อัดสำเนา.

_____. เอกสารขั้นตอนดำเนินการเสนอคณะรัฐมนตรีโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา
ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพมหานคร: กรมสามัญศึกษา, 2531

ฝ่ายสถิติวิเคราะห์และวิจัย, กองแผนงาน. รายงานเกณฑ์การพิจารณาโรงเรียนเพื่อเข้า
โครงการขยายโอกาสทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: กรมสามัญศึกษา,
2530. อัดสำเนา.

พจน์ สะเพียรชัย. "การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์." พัฒนาวัดผล.

10 (2517). 49.

พรรณี ชูทัย. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพมหานคร: วรวิจิตรพิมพ์, 2522.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. ความสัมพันธ์ระหว่าง กลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้
ในการเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษา
ตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขา
วิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

- มณีรัตน์ เพศชายกร. การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เลือก
พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- ยุพา วีระไวทยะ. "ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์." เอกสารประกอบการสอนวิชา
กศ.วท.541. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2526.
อัสสาเนา.
- รุจี โรจนประศาสน์. ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หัตถ์คดี
ทางวิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษา 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2523.
- วัฒนา ศิลปศร. สภาพการดำเนินงานของโรงเรียนมัธยมศึกษาตามโครงการขยาย
โอกาสทางการศึกษา ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น: การศึกษาเฉพาะกรณีโรงเรียน
เมืองรัตวิทยาคม จังหวัดเพชรบูรณ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. พัฒนาหลักสูตรและการสอนมิติใหม่. กรุงเทพมหานคร: ธเนศวรการพิมพ์,
2525.
- วิชากร, กรม. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง 2533):
โรงพิมพ์การศาสนา, 2533.
- ศึกษานิเทศก์, หน่วย. รายงานประจำปี 2533 โครงการนำร่องขยายการศึกษาภาคบังคับ,
2534. อัสสาเนา.
- ศุภชัย ทวี. สภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในโรงเรียนโครงการขยาย
โอกาสทางการศึกษา เขตการศึกษา 11. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ เล่ม 1,2
ว.101,ว.102 ฉบับปรับปรุง. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2531.
- _____. คู่มือการสอนเรื่องเทคนิคการสอนและการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ครูสภาลาดพร้าว, 2522.
- _____. คู่มือการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์
ครูสภาลาดพร้าว, 2533.

- _____ . คู่มือครูวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา
ลาดพร้าว, 2533.
- _____ . ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป. ม.ป.ป. อัดสำเนา.
- _____ . หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2533).
พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2533.
- _____ . สัมฤทธิศึกษา, กรม. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา ทั่วประเทศ. หน่วยศึกษา
นิเทศก์, 2526. อัดสำเนา.
- _____ . สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่
8-15. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัดโรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น, 2526.
- _____ . สุจินต์ วิศวีรานนท์. "ระบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์." เอกสารการสอนชุดวิชา
การสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 3. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร:
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, 2526.
- _____ . สัวัดกั นียมค้ำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
วัฒนาพานิช, 2517.
- _____ . สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ. สำนักทดสอบทางการศึกษาและ
จิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2526.
- _____ . อรพินทร์ ชุชม. การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างพื้นความรู้เดิม สภาพแวดล้อมทางบ้าน
แรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ทักษะทางการเรียน กับผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนระดับ
มัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต บัณฑิตวิทยาลัย
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

ภาษาอังกฤษ

American Association for the Advancement of Science. Science: A
Process Approach Commentary for Teacher. Washington D.C.
AAAS. 1970. 683 p.

- Anderson, Charles Raymond. "The Effectiveness of a Simulation Learning Game in Teaching Consumer Credit to Senior High School Student in Comparison to a Conventional Approach to Instruction," Dissertation Abstract International. 31 (2): 670 -671A, 1976.
- Atwood, and J.T.Stevens. "Do Cognitive Preference of Ninth-Grade Students Influence Science Process Skill?" Journal of Research in Science Teaching. 15(1978): 277-280.
- Ausubel, D.P. Education Psychology: A Cognitive View. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc., 1968.
- Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School Learning. New York: McGraw-Hill Book Company, 1976.
- Brown, Walter R. and Norman D. Anderson. Physical Science: A Search for Understanding. Philadelphia: J.B.Lippincott Company. 1972.
- Capie, William, and Tobin, Kenneth G. "Pupil Engagement in Learning Tasks: A Fertile Area for Research in Science Teaching." Journal of Research in Science Teaching. 18 (5, 1981): 409-417.
- Edward, Allen J. and Scannell, Dale P. Educational Psychology. Bombay: Allied Publishers Private, 1975.
- El-Gosbi, A.M. "A Study of the Understanding of Processes in Relation to Piaget Cognitive Development at the Formal Level, and Other Variables among Prospective Teachers and College Science Majors." Dissertation Abstracts International. 43(December 1982): 1914-A.
- Eysenck, H.J.; Arnold W.; and Meili, R. Encyclopedia of Psychology Vol 3 London: Scarch Press Limited, 1972.

Gage, N.L., and Berliner, David C. Educational Psychology. 2nd ed.

Chicago: Rand McNally College Publishing Company, 1979.

Gagne, Robert M. The Conditions of Learning and Theory of

Instruction. 4th ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1985.

_____. Psychological Issue in Science - A Process Approach in the Psychological Based of Science - A Process Approach, Washington D.C: AAAS, 1965.

Good, Carter V. Dictionary of Education. 3rd ed. New York:

McGraw - Hill Book Co., 1973.

Guilford, J.P. Fundamental Statistics in Psychology and Education.

6th ed. Tokyo: McGraw - Hill Kogakusha, 1979.

X Harvighurst, Robert J. "Conditions Productive of Superior Children,"

Studies in Adolescence. New York, The Macmillan Company, 1963. p. 506.

_____.; and Neugarten, Bernice L. Society and Education. Boston: Allyn and Bacon, Inc., 1969.

Hoftein, Ari, and Lunetta, Vincent N. "The Role of the Laboratory in Science Teaching: Neglected Aspect of Research." Review of Educational Research 52 (Summer 1982): 201-217.

Klopfer, L.E. "Evaluation of learning in Science." Handbook on Formation and Summation Evaluation of Student learning. Edit by B.S. Bloom, et al. New York: McGraw - Hill, 1971.

Lawson, Auten E. "Predicting Science Achievement: The Role of Development Level, Disembedding Ability, Mental Capacity, Prior Knowledge and Beliefs." Journal of Research in Science Teaching 20 (February 1983): 117

- Mark, Edmund A. "Correlations among Cognitive Development, Intelligence Quotient, and Achievement of High School Biology Students." Journal of Research in Science Teaching 18 (January 1981): 9
- McNaught, Carmel. "Relationship between Cognitive Preferences and Achievement in Chemistry." Journal of Research in Science Teaching 19 (February 1982): 177
- Padilla, Michael J. and Okey, James R. "The Relationship Between Science Process Skill and Formal Thinking Abilities." Journal of Research in Science Teaching. 20 (March 1983): 239.
- Tobin, Kennet H. "The Role of Target Students in the Science Classroom." Journal of Research in Science Teaching. 24 (January 1987): 61-75.
- Trojack, Doris A. Science with Children. New York: McGraw-Hill, Inc., 1979.
- Walberg, Herbert J., and Tsai. "Correlates of Reading Achievement and Attitude: A National Assessment Study." Journal of Educational Research 78 (February 1985): 159-167.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ



รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจและแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เพื่อหาความตรงเชิงเนื้อหา

1. อาจารย์นันทิยา บุญเคลือบ
หัวหน้าสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี
2. อาจารย์อำไพ จิตต์วัฒน์
ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร
3. อาจารย์ศรียลักษณ์ มาโกมล
อาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนเบญจมราชูทิศ
4. อาจารย์ณรงค์ศิลป์ ฐูปพนม
ผู้ชำนาญ 1 สำนักงานบริการการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
5. อาจารย์กนกศักดิ์ ทองตั้ง
ผู้เชี่ยวชาญประจำสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจและแก้ไขแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

1. อาจารย์มาลินี นิ่มเสมอ
หัวหน้าสาขาวิชาชีววิทยา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี
2. อาจารย์นันทิยา บุญเคลือบ
3. อาจารย์ศรียลักษณ์ มาโกมล
4. อาจารย์ณรงค์ศิลป์ ฐูปพนม
5. อาจารย์กนกศักดิ์ ทองตั้ง

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

25 ธันวาคม 2534

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน อธิบดีกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. โครงร่างวิทยานิพนธ์
2. แบบทดสอบ
3. รายชื่อโรงเรียน

เนื่องด้วย นางเจริญศรี ชมกุล นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและในโรงเรียนประถมศึกษาตามโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา เขตการศึกษา 1" โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาในการนี้ นิสิตจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยการแจกแบบทดสอบแก่นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนในสังกัดของกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 1

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาอนุญาตให้ นางเจริญศรี ชมกุล ได้เก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

ถาวร วัชรากัย

(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2150871-3 ต่อ 3530

7 มกราคม 2535

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน เลขาธิการ คณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ฯ
2. รายชื่อโรงเรียน

เนื่องด้วย นางเจริญศรี ชมภูผล นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาลัยมัธยมศึกษา
กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์เรื่อง "การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใน
โรงเรียนประถมศึกษาตามโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา เขตการศึกษา 1 " โดยมี
รองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตจำเป็นต้อง
เก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยการนำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ฯ มาเก็บข้อมูล
กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนต่าง ๆ ในสังกัดของสำนักงานคณะกรรมการ
การประถมศึกษาแห่งชาติ ในเขตการศึกษา 1

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาอนุญาตให้
นางเจริญศรี ชมภูผล ได้เก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการ และหากจะ
กรุณามิหนังสือแจ้งไปยังโรงเรียนในสังกัดให้ความอนุเคราะห์แก่นิสิตผู้นี้ ก็จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

ถาวร วัชรากัย

(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2150871-3 ต่อ 3530

ที่ ศธ 0806/0158

กองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ กทม. 10300

10 มกราคม 2535

เรื่อง ขอความร่วมมือในการทำวิจัย

เรียน



ด้วย นางเจริญศรี ชมภูผล นิสิตปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังดำเนินการวิจัย เรื่อง "การเปรียบเทียบ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนมัธยมศึกษาและในโรงเรียนประถมศึกษา ตามโครงการขยาย
โอกาสทางการศึกษา เขตการศึกษา 1 " ในการนี้ นิสิตมีความประสงค์จะขอความร่วมมือ
จากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนในสังกัดของกรมสามัญศึกษา เขตการศึกษา 1
ตอบแบบสอบถาม เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำวิจัย

กองการมัธยมศึกษาพิจารณาแล้ว เห็นว่าการทำวิจัยดังกล่าว จะเป็นประโยชน์
ต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น สมควรให้การสนับสนุน

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ และขอขอบคุณ มา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

อุดม วัชรสุกณี

(นายอุดม วัชรสุกณี)

ผู้อำนวยการกองการมัธยมศึกษา

ฝ่ายส่งเสริมมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2828466

โทรสาร. 2824096

ที่ ศธ 1404/1596

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ
กระทรวงศึกษาธิการ กทม. 10300

16 มกราคม 2535

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการการประถมศึกษาจังหวัด.....

สิ่งที่ส่งมาด้วย รายชื่อโรงเรียน จำนวน 1 ฉบับ

ด้วยนางเจริญศรี ชมภูผล นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง "การศึกษา
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1 ในโรงเรียนประถมศึกษา ตามโครงการขยายโอกาสทางการศึกษา
เขตการศึกษา 1 " โดยมีรองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา
ในการนี้ นิสิตจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยการนำแบบทดสอบ
ผลสัมฤทธิ์ มาเก็บข้อมูลกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงาน
การประถมศึกษาจังหวัด ตามบัญชีรายชื่อโรงเรียนที่แนบมาพร้อมนี้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติพิจารณาแล้ว เพื่อประโยชน์
ทางวิชาการควรให้ความร่วมมือในการเข้าเก็บข้อมูลดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาอนุเคราะห์

ขอแสดงความนับถือ

กมล ภูประเสริฐ

(นายกมล ภูประเสริฐ)

รองเลขาธิการ ปฏิบัติราชการแทน

เลขาธิการคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

กองวิชาการ

โทร. 2810588

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

แบบทดสอบนี้ไม่ใช่ข้อสอบที่มุ่งทดสอบความรู้ที่นักเรียนเพื่อนำไปตัดสินผลการเรียนของนักเรียน แต่เป็นการทดสอบเพื่อนำผลไปใช้ในการวิจัย ขอให้นักเรียนทำแบบทดสอบนี้
 อย่างดีที่สุด ซึ่งข้อมูลที่ได้จะมีผลในการนำไปใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนใน
 โรงเรียนโครงการขยายโอกาสทางการศึกษาต่อไป

ทางผู้วิจัยหวังในความร่วมมือของนักเรียนเป็นอย่างยิ่ง และขอขอบคุณ
 มา ณ โอกาสนี้ด้วย

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่ และโรงเรียน พร้อมทั้งระบุ
 ระดับคะแนนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในชั้น ป.6 ลงในกระดาษคำตอบ
2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัย แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก
 จำนวน 50 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที
3. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
 โดยกาเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ตรงกับอักษร ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ
4. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
5. โปรดทำข้อสอบทุกข้อ

1. ข้อใดไม่ใช่สาเหตุที่ทำให้ความรู้ต่าง ๆ ที่นักวิทยาศาสตร์สมัยก่อนค้นพบได้ถูกเปลี่ยนแปลงไป
 - ก. นักวิทยาศาสตร์มีจำนวนมากขึ้น
 - ข. วิธีค้นหาความรู้มีขั้นตอนและระเบียบแบบแผนดีขึ้น
 - ค. ความกระตือรือร้นใฝ่หาความรู้ของนักวิทยาศาสตร์รุ่นหลัง ๆ
 - ง. ประดิษฐ์เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ ทำให้ค้นพบความรู้ที่มีความละเอียดยิ่งขึ้น

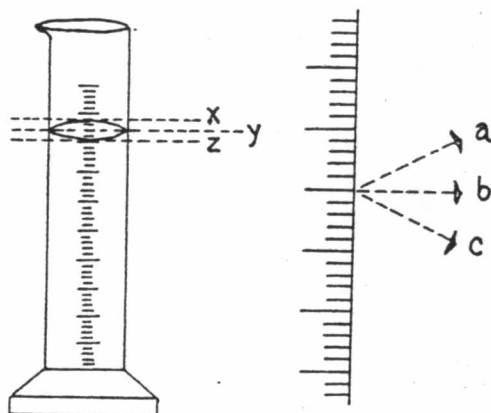
2. ถ้านักเรียนต้องการจับเวลาในการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกาแต่ละรอบ นักเรียนจะใช้สิ่งใดเทียบเวลา
 - ก. การเดินของชีพจร
 - ข. จังหวะเข้าออกของลมหายใจ
 - ค. การแกว่งของใบไม้เมื่อมีลมพัด
 - ง. ทั้ง ก. และ ข.

3. "เด็กชายเจตน์นำแว่นขยายไปปรับแสงแดดที่กลางแจ้ง เขาเห็นจุดรวมแสงเกิดขึ้นจุดหนึ่งซึ่งสว่างจ้า เด็กชายเจตน์คาดคะเนว่าจุดรวมแสงนี้ต้องมีความร้อนสูง จึงนำเทอร์มอมิเตอร์มาวางที่จุดรวมแสงนี้ ปรากฏว่าอุณหภูมิเพิ่มขึ้นจากเดิมเรื่อย ๆ อ่านค่าได้ประมาณ 90 องศาเซลเซียส"



ข้อใดเป็นการตั้งสมมติฐาน

 - ก. จุดรวมแสงต้องสว่างจ้า
 - ข. จุดรวมแสงนี้ต้องมีความร้อนสูง
 - ค. จะวัดอุณหภูมิของจุดรวมแสงต้องใช้เทอร์มอมิเตอร์
 - ง. อุณหภูมิของจุดรวมแสงประมาณ 90 องศาเซลเซียส

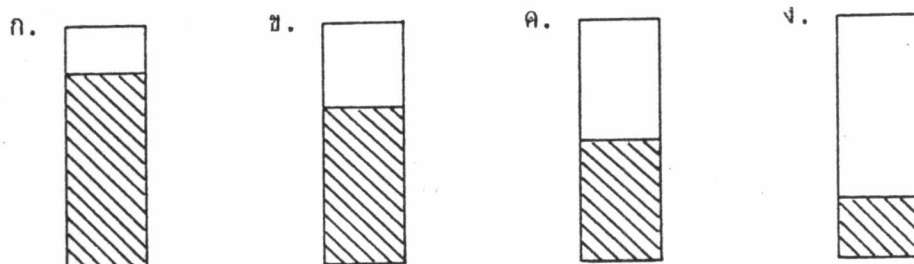
4. จากรูป การอ่านปริมาตรของน้ำในกระบอกตวง ต้องใช้ระดับใด และสายตาที่มองระดับน้ำนั้นควรอยู่ในแนวใด



- ก. x และ a
ข. y และ b
ค. z และ c
ง. z และ b
5. น้ำ 1 ลิตร มีปริมาตรตรงกับข้อใด
- ก. 1 ลูกบาศก์เมตร
ข. 0.01 ลูกบาศก์เมตร
ค. 0.001 ลูกบาศก์เมตร
ง. 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
6. "นักเรียนคนหนึ่งนำไข่ไก่จำนวนหนึ่งที่มีขนาดเท่ากันไปล้างน้ำ เมื่อนำไข่ไก่ไปลอยน้ำ แล้วพบว่า ไข่บางฟองลอยน้ำ บางฟองจมน้ำ บางฟองลอยปรี่มน้ำ นักเรียนคนนั้นสงสัยว่า ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น"
- จากข้อมูลข้างต้น ในการออกแบบการทดลองเพื่อพิสูจน์ข้อสงสัยนี้ต้องหาข้อมูลใดเพิ่ม
- ก. มวลของไข่
ข. ชนิดของไข่
ค. ขนาดของไข่
ง. ความหนาแน่นของไข่

7. ถ้า  = น้ำในร่างกาย
 = ส่วนประกอบอื่นในร่างกาย

แผนภาพในข้อใดแสดงถึงปริมาณน้ำที่เป็นองค์ประกอบในร่างกายของคน โดยคิดจากน้ำหนักตัวได้ถูกต้อง



8. หลักการสำคัญที่สุดสำหรับการหาน้ำเหนือเขื่อนให้มีระดับสูงขึ้นคือข้อใด
- ก. เพื่อเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ
- ข. เพื่อให้เกิดพลังงานไฟฟ้า
- ค. เพื่อเก็บน้ำไว้เป็นปริมาณมาก ๆ
- ง. เพื่อให้การไหลของน้ำมีพลังงานสูง
9. ถ้า A = น้ำผิวดิน, B = น้ำใต้ดิน, C = น้ำในบรรยากาศ
- น้ำในธรรมชาติแหล่งใดที่พบได้มากที่สุด
- ก. A
- ข. B
- ค. C
- ง. A และ B

10. สาเหตุสำคัญของการทรุดตัวของพื้นที่ดินในเขตกรุงเทพมหานครคือข้อใด
- ก. การสูบน้ำบาดาลขึ้นมาใช้เป็นจำนวนมาก
- ข. น้ำหนักของรถบรรทุกที่กดทับอยู่เป็นประจำ
- ค. การสร้างอุโมงค์ส่งน้ำใต้ดินของการประปาานครหลวง
- ง. การเปลี่ยนแปลงภายในโลกทำให้พื้นดินทรุดตลอดเวลา

11. ข้อใดแสดงให้เห็นการเพิ่มปริมาตรของน้ำได้ถูกต้อง
- ต้มน้ำในกาจนเดือด
 - มีหยดน้ำมาเกาะที่แก้วน้ำแข็ง
 - ตั้งแก้วน้ำแข็งไว้ให้ละลายจนหมด
 - แช่น้ำหวานในช่องแข็งของตู้เย็นจนเป็นน้ำแข็ง
12. เมื่อน้ำน้ำส้มคั้นมากลับ ของเหลวที่กลับได้จะมีลักษณะอย่างไร
- รสเปรี้ยว มีกลิ่น สีส้ม
 - ใส ไม่มีกลิ่น รสเปรี้ยว
 - มีสีส้ม ไม่มีกลิ่น และไม่มีรส
 - ใส ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น และไม่มีรส
13. ถ้า A = กระดาษ B = เศษอาหาร C = ถุงพลาสติก
D = ใบตอง E = ซากสัตว์
- ขยะชนิดใดที่ทิ้งลงในแม่น้ำลำคลองแล้วเป็นปัญหาสำคัญ เนื่องจากจุลินทรีย์ไม่สามารถย่อยสลายได้
- A และ C
 - B และ D
 - C และ E
 - เฉพาะ C
14. การกำจัดน้ำเสียออกเป็นสารเนื้อเดียวหรือสารเนื้อผสมนั้นใช้วิธีใด
- การลอยน้ำ
 - การสังเคราะห์ด้วยตา
 - การหาจุดหลอมเหลวจุดเดือด
 - ใช้แว่นขยายส่องดูรายละเอียด
15. สารผสมในข้อใดที่ไม่สามารถใช้วิธีแยกโดยการละลายน้ำแล้วกรองได้
- ดิน + เกลือแกง
 - ผงชูรส + พริกบ่น
 - น้ำตาล + สารส้ม
 - ถ่าน + เกลือแกง

16. ถ้านักเรียนต้องการแยกคอปเปอร์ซัลเฟตออกจากสารละลายคอปเปอร์ซัลเฟตควรรีวิธีใด
- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| ก. การระเหิด | ข. โครมาโทกราฟี |
| ค. กรองด้วยกระดาษกรอง | ง. ต้มระเหยแห้งในถ้วยกระเบื้อง |
17. ถ้าเด็กชายแดงจัดปรอทและก๊าซออกซิเจนอยู่ในกลุ่มเดียวกัน และจัดนากและน้ำเกลืออยู่ในกลุ่มเดียวกัน เด็กชายแดงใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการจัด
- | | |
|------------------------|-----------------------|
| ก. สถานะ | ข. การนำไฟฟ้า |
| ค. ความบริสุทธิ์ของสาร | ง. ความเป็นโลหะ-อโลหะ |
18. สารละลายกรดมีสมบัติอย่างไร
- ก. ไม่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสสีแดง
 - ข. เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากน้ำเงินเป็นแดง
 - ค. เมื่อเติมสังกะสีลงไปจะเกิดฟองก๊าซ
 - ง. ถูกทุกข้อ
19. วิธีใดเป็นการทดสอบผงชูรสว่ามีบอแรกซ์ผสมอยู่
- ก. ทดสอบกับกระดาษขมิ้น จะเปลี่ยนสีจากเหลืองเป็นแดง
 - ข. ทดสอบกับสารเจนเซียนไวโอเลต จะเปลี่ยนสีจากม่วงเป็นเขียว
 - ค. ทดสอบโดยหยดสารละลายผงชูรสลงบนหินปูน จะมีฟองก๊าซเกิดขึ้น
 - ง. ทดสอบโดยแช่ผักชีหรือพริกสดในสารละลายผงชูรส ผักจะยุ่ยและมีสีจางลง
20. นักเรียนผู้หนึ่งรับประทานถ้วยเตี้ยน้ำตาลซึ่งใส่ในภาชนะพลาสติกสีแดง แล้วเติมน้ำส้มและพริกบ่น นักเรียนผู้นี้จะได้รับอันตรายจากสารใดบ้าง
- ก. พริกบ่น และน้ำส้มปลอม
 - ข. พริกบ่น และสีจากภาชนะ
 - ค. สีจากภาชนะ และน้ำส้มปลอม
 - ง. สีจากภาชนะ และน้ำส้มสายชู

21. เมื่อนักเรียนนำของเหลวที่มีสีชนิดหนึ่งไปกลั่น ปรากฏว่าได้ของเหลวใสไม่มีสี เมื่อนำของเหลวสีที่กลั่นได้ไปต้ม ปรากฏว่าอุณหภูมิขณะเดือดคงที่ตลอด ของเหลวใสไม่มีสีนี้จัดเป็นสารประเภทใด
- ก. สารบริสุทธิ์ ข. สารละลาย
ค. ของผสม ง. สารเนื้อเดียว

22. จากผลการทดลองหาความสามารถในการละลายในน้ำ ได้ข้อมูลดังนี้
- สาร A น้ำหนัก 15 กรัม ละลายในน้ำปริมาตร 400 ลูกบาศก์เซนติเมตร
สาร B น้ำหนัก 10 กรัม ละลายในน้ำปริมาตร 250 ลูกบาศก์เซนติเมตร
สาร C น้ำหนัก 25 กรัม ละลายในน้ำปริมาตร 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร
- จากข้อมูลข้างบนนี้ข้อใดถูกต้อง

- ก. สาร A มีความเข้มข้นร้อยละ 3.75
ข. สาร B มีความเข้มข้นร้อยละ 4.5
ค. สาร C มีความเข้มข้นร้อยละ 2.5
ง. สาร B มีความเข้มข้นร้อยละ 2.0
23. จงพิจารณาว่าข้อความใดถูกต้อง
- ก. เซลล์ทุกชนิดมีรูปร่างเป็นช่องสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ
ข. เซลล์พืชทุกชนิดต้องมีคลอโรพลาสต์เป็นส่วนประกอบ
ค. เมื่อตรวจดูด้วยกล้องจุลทรรศน์จะไม่พบเยื่อหุ้มเซลล์ในเซลล์พืช
ง. เซลล์คนนอกจากจะทำหน้าที่ให้ก๊าซผ่านเข้าออกและคายน้ำแล้ว ยังสามารถสร้างอาหารได้

24. ส่วนประกอบของเซลล์ในข้อใดที่ไม่พบในเซลล์สัตว์
- ก. ผนังเซลล์
ข. คลอโรพลาสต์
ค. ผนังเซลล์ และนิวเคลียส
ง. คลอโรพลาสต์ และผนังเซลล์

25. จากการทดสอบหาแป้งในใบชบาต่าง พบว่า ส่วนสีเขียวของใบชบาต่างไม่มีแป้ง การทดลองนี้อธิบายข้อใดได้ดีที่สุด
- การสังเคราะห์แสงจำเป็นต้องใช้แสง
 - การหายใจเกิดขึ้นบริเวณที่มีสีเขียวของใบ
 - ใบเป็นตำแหน่งสำคัญในการสังเคราะห์แสง
 - คลอโรฟิลล์จำเป็นสำหรับการสังเคราะห์แสง
26. หัวเผือกเป็นลำต้นใต้ดินที่ทำหน้าที่สะสมอาหาร แต่มีการสร้างอาหารที่บริเวณใบ นักเรียนคิดว่าหัวเผือกสะสมอาหารได้อย่างไร
- มีการลำเลียงอาหารผ่านทางท่อลำเลียงอาหาร
 - มีการแพร่ของสารอาหารจากภายนอกเข้าสู่ลำต้นใต้ดิน
 - มีการลำเลียงน้ำและเกลือแร่ผ่านทางท่อลำเลียงอาหาร
 - มีการออสโมซิสสารอาหารจากเซลล์ข้างเคียงมาเก็บไว้ที่ลำต้นใต้ดิน

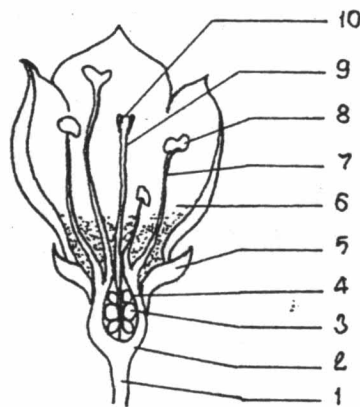
ข้อกำหนดต่อไปนี ใช้ตอบคำถามข้อ 27

- ต้มใบชบาต่างในแอลกอฮอล์
 - หยดสารละลายไอโอดีนลงบนใบชบาต่าง
 - นำใบชบาต่างไปต้มจนเดือด
 - ล้างใบชบาต่างด้วยน้ำเย็น
27. ในการทดลองเพื่อศึกษาคลอโรฟิลล์กับการสร้างอาหารของพืช หลังจากที่ได้ต้มใบชบาต่างที่ถูกแสงมาแล้ว 3 ชั่วโมง นักเรียนจะดำเนินการทดลองตามขั้นตอนในข้อใด
- 1 \Rightarrow 2 \Rightarrow 3 \Rightarrow 4
 - 3 \Rightarrow 4 \Rightarrow 2 \Rightarrow 1
 - 3 \Rightarrow 1 \Rightarrow 4 \Rightarrow 2
 - 1 \Rightarrow 3 \Rightarrow 4 \Rightarrow 2

28. เมื่อนักเรียนนำกิ่งชบาไปปักชำจนกระทั่งแตกใบอ่อน นักเรียนคิดว่ามีกระบวนการเจริญเติบโตหรือไม่ เพราะเหตุใด
- ก. มี เพราะมีการแตกใบอ่อนเกิดขึ้น
 - ข. ไม่มี เพราะการปักชำเป็นการสืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ
 - ค. มี เพราะมีการเพิ่มจำนวนเซลล์และขยายขนาดของเซลล์
 - ง. ทั้ง ก. และ ค.

29. กล้ายไม้พันธุ์ใหม่มีกลิ่นหอมชื่อ "อูดรชั่นไฮยน์" ถ้าเกษตรกรต้องการขยายพันธุ์มาก ๆ ในเวลาอันรวดเร็วและไม่กลายพันธุ์ ควรใช้วิธีใด
- ก. ปักชำ
 - ข. การแยกหน่อ
 - ค. เพาะด้วยเมล็ด
 - ง. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ

จากภาพนี้ ใช้ตอบคำถามข้อ 30



30. การสร้างละอองเรณูเกิดขึ้นที่หมายเลขใด และการถ่ายละอองเรณูเกิดขึ้นที่หมายเลขใดตามลำดับ
- ก. 3 และ 10
 - ข. 6 และ 8
 - ค. 8 และ 10
 - ง. 4 และ 10

31. ดอกไม้กลุ่มใดที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับภาพ
- ดอกกุหลาบ, ดอกมะเขือ
 - ดอกต้อยติ่ง, ดอกผักทอง
 - ดอกข้าวโพด, ดอกมะม่วง
 - ดอกมะละกอ, ดอกพุทธรัง
32. ถ้า Y เป็นแมลงที่มีการเจริญเติบโตแบบเปลี่ยนแปลงรูปร่างไม่สมบูรณ์
ดังนั้น Y มีแผนภาพวัฏจักรชีวิตแบบใด
- ไข่ \Rightarrow ตัวอ่อน \Rightarrow ตัวเต็มวัย
 - ไข่ \Rightarrow ตัวหนอน \Rightarrow ตัวเต็มวัย
 - ตัวเต็มวัย \Rightarrow ตัวหนอน \Rightarrow ไข่
 - ตัวหนอน \Rightarrow ตัวโม่ง \Rightarrow ตัวเต็มวัย
33. วัฏจักรชีวิตของกบเป็นแบบใด
- ไข่ \Rightarrow ตัวอ่อน \Rightarrow ตัวเต็มวัย
 - ไข่ \Rightarrow ลูกอ๊อด \Rightarrow ตัวเต็มวัย
 - ไข่ \Rightarrow ลูกอ๊อด \Rightarrow ตัวอ่อน \Rightarrow ตัวเต็มวัย
 - ไข่ \Rightarrow ตัวอ่อน \Rightarrow ลูกอ๊อด \Rightarrow ตัวเต็มวัย
34. ระยะเวลาเจริญเติบโตของยุงและไหมในข้อใดสอดคล้องกัน
- ยุง - หนอนไหม
 - ตัวโม่ง - ดักแด้
 - ตัวโม่ง - ตัวไหม
 - ลูกน้ำ - ผีเสื้อไหม
35. สัตว์ในข้อใดที่มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างในระหว่างการเจริญเติบโต
- กบ, ไก่, กิ้ง
 - ผีเสื้อ, ยุง, กบ
 - คน, นก, แมลง
 - คางคก, เป็ด, ไก่

พิจารณาข้อมูลต่อไปนี้ เพื่อใช้ตอบคำถามข้อ 36-37

1. สัตว์ที่วางไข่บนบก
 2. สัตว์ที่วางไข่ในน้ำ
 3. สัตว์ที่ออกลูกเป็นตัว
36. สัตว์ใดบ้างที่มีการปฏิสนธิภายนอก
- ก. ข้อ 1
 - ข. ข้อ 2
 - ค. ข้อ 3
 - ง. ข้อ 1 และ 2
37. สัตว์ในข้อใดที่มีการปฏิสนธิภายในทั้งหมด และจัดเป็นสัตว์ตามข้อใด
- ก. นก, หนู, ปู และเป็นแบบข้อ 2
 - ข. นก, แมลงต่าง ๆ และเป็นแบบข้อ 1
 - ค. ปลาโลมา, จิงโจ้ และเป็นแบบข้อ 3
 - ง. ปลาดุก, ปลากัด, ปลาฉลาม และเป็นแบบข้อ 3
38. หลักการที่สำคัญของการผสมเทียมคือข้อใด
- ก. ทำให้สัตว์ตัวเมียตั้งท้องโดยไม่มีการปฏิสนธิ
 - ข. ทำให้สpermผสมกับไข่ภายนอกร่างกายของตัวเมียเสมอ
 - ค. ทำให้เซลล์สืบพันธุ์ตัวผู้กับเซลล์สืบพันธุ์ตัวเมียผสมกันตามธรรมชาติ
 - ง. ทำให้สpermและไข่ของสัตว์มีการผสมกันโดยไม่รอการผสมตามธรรมชาติ
39. ลูกที่เกิดจากการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศและไม่อาศัยเพศมีความแตกต่างกันด้านใด
- ก. การดำรงชีวิต
 - ข. ลักษณะทางพันธุกรรม
 - ค. ขนาดของลูกที่เกิดขึ้น
 - ง. การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม

40. สัตว์ที่สามารถจะทำให้เกิดการถ่ายฝากตัวอ่อนได้นั้น ควรมีคุณสมบัติข้อใด
- สืบพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศเพียงอย่างเดียว
 - สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และมีการปฏิสนธิภายใน
 - สืบพันธุ์แบบอาศัยเพศ และมีการปฏิสนธิภายนอก
 - สืบพันธุ์ได้ 2 แบบ ทั้งแบบอาศัยเพศ และไม่อาศัยเพศ
41. การจัดส่งน้ำเชื้อไปยังลูกค้ำที่ต้องการผสมเทียม จะมีการเติมสารในข้อใดลงไป เพื่อใช้เป็นอาหารของตัวอสุจิ และทำลายเชื้อบางชนิด
- ไข่แดง - ยาปฏิชีวนะ
 - ไซโตเคมีเตรด - ไข่แดง
 - ไซโตเคมีเตรด - ยาปฏิชีวนะ
 - ไข่แดง ยาปฏิชีวนะ - ไซโตเคมีเตรด
42. "ต้นกุหลาบหน้าบ้านสดาจะมีหนอนที่เกิดจากไข่ผีเสื้อมากในใบอ่อนเสมอ และยังพบว่า มีนกมาจิกกินหนอน ซึ่งนกนั้นจะถูกแมวที่สดาเลี้ยงจับกินเสมอ"
- จากข้อมูลนี้ นักเรียนจะเขียนห่วงโซ่อาหารได้อย่างไร
- กุหลาบ => หนอน => นก => แมว
 - แมว => นก => หนอน => กุหลาบ
 - ผีเสื้อ => กุหลาบ => หนอน => นก => แมว
 - กุหลาบ => ผีเสื้อ => หนอน => นก => แมว
43. "ในสวนหลังบ้านของลุงคำมีขอนไม้ขนาดใหญ่อยู่ใต้ต้นมะม่วง ซึ่งบนขอนไม้จะมีเห็ด และราขึ้นอยู่ และเมื่อยกขอนไม้ออกจะพบปลวก มดแดง ไส้เดือนดิน และเหาไม้ อยู่จำนวนมาก"
- จากข้อความข้างบน ข้อใดเป็นแหล่งที่อยู่ของสิ่งมีชีวิต
- พื้นดิน
 - ขอนไม้
 - ต้นมะม่วง
 - สวนหลังบ้าน

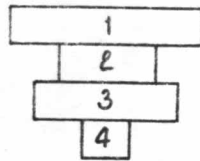


44. ถ้านำหัวงาเข้าอาหารต่อไปนี้ คือ

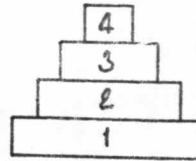
- (1) หัวงา => (2) คี๊กแตง => (3) กบ => (4) ดบ

มาเขียนเป็นปรัามัดแสดงการถ่ายทอดพลังงานได้ในลักษณะใด

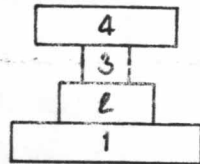
ก.



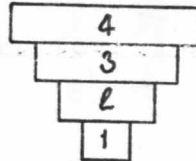
ข.



ค.



ง.



ข้อกำหนดต่อไปนี้ใช้ตอบคำถามข้อ 45

นำหลอดทดสอบมาบรรจุก๊าซต่าง ๆ ดังนี้

- หลอดที่ 1 ก๊าซที่ใช้ในการหายใจของคน
- หลอดที่ 2 ก๊าซที่ใช้ในการสังเคราะห์แสงของพืช
- หลอดที่ 3 ก๊าซที่ได้จากการหายใจของสัตว์
- หลอดที่ 4 ก๊าซที่ได้จากการลุกไหม้ของเชื้อเพลิง
- หลอดที่ 5 ก๊าซที่ได้จากการสังเคราะห์แสงของพืช

45. ถ้านำน้ำปูนใสมาทดสอบกับก๊าซในหลอดทั้ง 5 หลอด จะเกิดตะกอนชั้นขาวในหลอดใดบ้าง

- ก. 1, 3, 5
- ข. 2, 3, 4
- ค. 2, 4, 5
- ง. 1, 2, 4

46. มดดำเป็นผู้พาเพลี้ยอ่อนไปไว้บนต้นไม้ เพลี้ยอ่อนดูดน้ำเลี้ยงจากใบไม้และถ่ายน้ำหวานออกมาทางกัน มดดำคอยดูดน้ำหวาน ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตทั้งสองเหมือนกับข้อใด
- กาฝากกับต้นมะม่วง
 - ต้นถั่วกับแบคทีเรียไรโซเบียม
 - ต้นฝอยทองที่ขึ้นบนต้นไม้ชนิดอื่น
 - พยาธิไส้เดือนในทางเดินอาหารของคน
47. ต๊กแตนบางชนิดมีลักษณะเหมือนใบไม้แห้ง การปรับตัวในลักษณะเช่นนี้มีประโยชน์ในด้านใดมากที่สุด
- หาอาหารได้มาก
 - ปลอดภัยจากศัตรู
 - หาคุณสมบัติได้ง่าย
 - เลี้ยงดูลูกอ่อนได้ปลอดภัย
48. การกระทำในข้อใดที่นักเรียนคิดว่าเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
- เลี้ยงกวางไว้ดูเล่นที่บ้าน
 - ตัดไม้ที่โตพอจะใช้ได้และมีการปลูกทดแทน
 - ทำบุญทำทานสะเดาะเคราะห์ด้วยการปล่อยเต่า
 - ใช้ถ่านจากไม้โกงกางเพื่อเป็นการประหยัดแก๊สหุงต้ม
49. นักเรียนคิดว่าการจับสัตว์ในฤดูผสมพันธุ์ถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด
- ไม่ถูกต้อง เพราะสัตว์ในฤดูผสมพันธุ์จะดุร้าย
 - ถูกต้อง เพราะจะจับได้ทั้งแม่และลูกพร้อม ๆ กัน
 - ถูกต้อง เพราะจับได้พร้อมกันทั้งเพศผู้และเพศเมีย
 - ไม่ถูกต้อง เพราะจะทำให้จำนวนสัตว์ลดลงอย่างรวดเร็ว
50. ปัจจุบันพบว่าประเทศไทยฝนไม่ตกต้องตามฤดูกาล นักเรียนคิดว่าสาเหตุสำคัญคือข้อใด
- มีการสร้างโรงงานอุตสาหกรรมมากขึ้น
 - จำนวนป่าไม้ในประเทศไทยลดลงอย่างมาก
 - มีการกมคุคลองเพื่อรองรับจำนวนประชากรที่เพิ่มขึ้น
 - มีการบุกรุกป่าชายเลนเพื่อขยายที่เลี้ยงสัตว์น้ำให้มากขึ้น

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

1. ให้นักเรียนเขียนชื่อ นามสกุล ชั้น เลขที่ และโรงเรียน พร้อมทั้งระบุระดับคะแนนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตในชั้น ป.6 ลงในกระดาษคำตอบ
 2. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัย แต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้เวลา 45 นาที
 3. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยกาเครื่องหมาย X ลงในช่องที่ตรงกับอักษร ก ข ค หรือ ง ในกระดาษคำตอบ
 4. ห้ามขีดเขียนหรือทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบ
 5. โปรดทำข้อสอบทุกข้อ
-

1. ข้อใดเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตเมื่อยกไม้กระดานแผ่นหนึ่งที่วางอยู่ในสนามหญ้าเป็นเวลาหลายวัน
 - ก. หญ้าที่อยู่ใต้ไม้กระดานแผ่นนี้ตายเกือบหมด
 - ข. หญ้าที่อยู่ใต้ไม้กระดานตายเนื่องจากขาดแสงสว่าง
 - ค. หญ้าที่อยู่ใต้ไม้กระดานตายเพราะถูกไม้กระดานทับ
 - ง. หญ้าที่อยู่ใต้ไม้กระดานตายเนื่องจากดินชื้นมากเกินไป

2. ข้อใดเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมดในพื้นดิน
 - ก. มดเหล่านี้มีจำนวนทั้งสิ้น 500 ตัว
 - ข. มดเหล่านี้เป็นมดตะนอยซึ่งกัดเจ็บ
 - ค. มดเหล่านี้หาอาหารเพื่อเก็บสะสมไว้
 - ง. มดเหล่านี้เป็นมดสีดำ ลำตัวยาวประมาณ 0.5 เซนติเมตร

3. วิชิตทดลองปลูกถั่วเขียวในกระถางดินร่วนและกระถางดินเหนียวเป็นเวลา 1 สัปดาห์ เขาได้จดบันทึกข้อมูลต่าง ๆ ดังในข้อ ก ข ค และ ง ข้อใดที่ไม่ใช่ข้อมูลจากการสังเกตเพียงอย่างเดียว
 - ก. ต้นถั่วเขียวในกระถางดินร่วนมีใบสีเขียวเข้ม ส่วนในกระถางดินเหนียวมีใบสีเขียวอ่อน
 - ข. ต้นถั่วเขียวในกระถางดินเหนียวเจริญเติบโตช้ากว่าต้นถั่วเขียวในกระถางดินร่วนเนื่องจากมีฮิวมัสมากกว่า
 - ค. ต้นถั่วเขียวในกระถางดินร่วนสูงประมาณ 7 เซนติเมตร ส่วนในกระถางดินเหนียวสูงประมาณ 3 เซนติเมตร
 - ง. ต้นถั่วเขียวในกระถางดินร่วนมีใบยาวประมาณ 2.5 เซนติเมตร ส่วนในกระถางดินเหนียวมีใบยาวประมาณ 1 เซนติเมตร

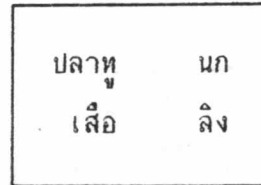
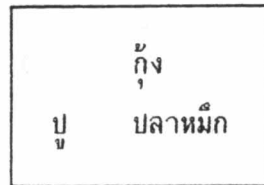
4. ในการทดลองถ้าต้องการดวงของเหลาชนิดหนึ่งปริมาตร 2.4 ลูกบาศก์เซนติเมตร นักเรียนจะเลือกใช้อุปกรณ์ชนิดใดจึงจะเหมาะสมที่สุด
- ก. ซ้อนตวงเบอร์ 2
ข. บีกเกอร์ขนาด 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ค. หลอดฉีดยาขนาด 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร
ง. กระจกตวงขนาด 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร
5. ถ้านักเรียนต้องการทราบว่าโต๊ะเรียนยาวเท่าไร นักเรียนจะเลือกใช้อุปกรณ์ในข้อใด วัดความยาวของโต๊ะเรียนได้ละเอียดที่สุด
- ก. สายวัด
ข. เชือก
ค. ไม้บรรทัด
ง. ไม้เมตร
6. ตารางแสดงชนิดของอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนที่ ที่อยู่อาศัย และอาหารที่บริโภคของสัตว์ชนิดต่าง ๆ

ชนิดของสัตว์	ชนิดของอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนที่	ที่อยู่อาศัย	อาหารที่บริโภค
แมว	มีขา 2 คู่	บนบก	พืชและสัตว์
สุนัข	มีขา 2 คู่	บนบก	พืชและสัตว์
ปลาฉลาม	มีครีบ	ในน้ำ	สัตว์
ปลาโลมา	มีครีบ	ในน้ำ	สัตว์
อึ่งอ่าง	มีขา 2 คู่	บนบกและในน้ำ	สัตว์
คางคก	มีขา 2 คู่	บนบกและในน้ำ	สัตว์

ถ้าแบ่งสัตว์เหล่านี้ออกเป็น 3 พวก เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งคือข้อใด

- ก. ที่อยู่อาศัย
ข. ชนิดของสัตว์
ค. อาหารที่บริโภค
ง. ชนิดของอวัยวะที่ใช้ในการเคลื่อนที่

7. ในการจัดแบ่งสัตว์ออกเป็น 2 พวกดังรูปข้างล่างนี้ เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งพวกสัตว์เหล่านี้คือข้อใด



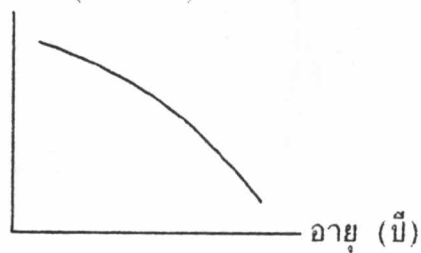
- ก. ที่อยู่อาศัย
 ข. จำนวนขา
 ค. กระดูกสันหลัง
 ง. ขนาดร่างกาย
8. ถ้านักเรียนตัดทแยงรูปทรงกระบอก จะเกิดพื้นที่หน้าตัดเป็นรูปชนิดใด
 ก. วงกลม
 ข. วงรี
 ค. สี่เหลี่ยม
 ง. สามเหลี่ยม
9. ข้อใดมีเส้นสมมาตรได้มากที่สุด
 ก. วงรี
 ข. สี่เหลี่ยมผืนผ้า
 ค. สามเหลี่ยมหน้าจั่ว
 ง. สี่เหลี่ยมจัตุรัส
10. ถ้าในห้องเรียนแบ่งนักเรียนออกเป็น 12 กลุ่ม ครูได้แจกหลอดทดลอง 9 ห่อ
 ห่อละ 4 หลอด แจกแล้วแต่ละกลุ่มได้รับหลอดทดลองกลุ่มละกี่หลอด
 ก. 3
 ข. 4
 ค. 9
 ง. 12
11. สมศรีทำการทดลองเพื่อศึกษาปฏิกิริยาของสารคู่หนึ่ง และบันทึกผลการทดลองว่าได้มวล
 ของสารผลิตภัณฑ์จากการทดลองซ้ำ 3 ครั้ง คือ 9.97, 10.08 และ 10.10 กรัม
 ค่าเฉลี่ยของมวลของสารผลิตภัณฑ์จากการทดลองครั้งนี้จะเป็นเท่าใด
 ก. 9.99
 ข. 10.05
 ค. 10.07
 ง. 10.50

12. น้ำหนักของปราณีตั้งแต่อายุ 10-30 ปี ได้แสดงในตารางข้างล่างนี้

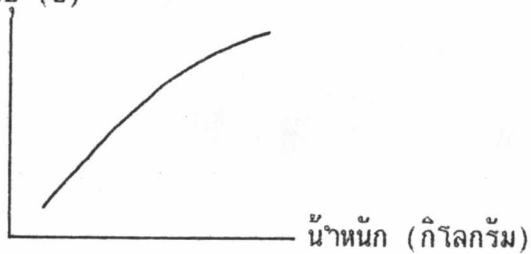
อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)
10	25
15	40
20	45
25	48
30	48

กราฟข้อใดที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างอายุและน้ำหนักของปราณีได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องที่สุด

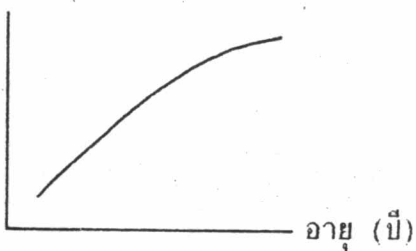
ก. น้ำหนัก (กิโลกรัม)

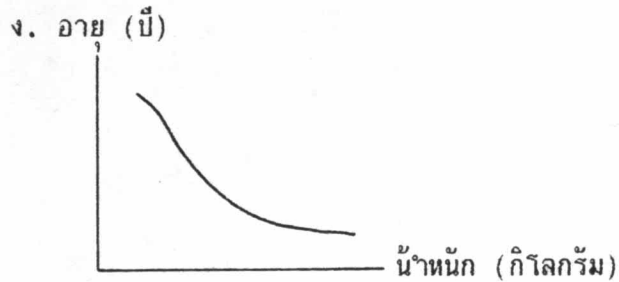


ข. อายุ (ปี)



ค. น้ำหนัก (กิโลกรัม)





13. การสนทนาระหว่าง เขียว กับ ขาว จะเป็นดังนี้

เขียว : เมื่อเข้านี้รถจักรยานของฉันทิ้งเปียกน้ำอยู่..... (1)

ขาว : (จับรถดู) ไม่เห็นเปียกนี้ ไม่มีน้ำสักหน่อย..... (2)

เขียว : (ถอนหายใจ) อ้อ น้ำคงระเหยไปในอากาศแล้ว... (3)

ขาว : น้ำระเหยไปไหน อากาศยังหนาวเย็นอย่างนี้..... (4)

ประโยคใดเป็นการลงความเห็น

ก. ประโยค (1)

ข. ประโยค (2)

ค. ประโยค (3)

ง. ประโยค (4)

14. ในช่วงเวลาวิทยาศาสตร์ ครูให้นักเรียนออกไปสำรวจแปลงกุหลาบ แล้วให้นักเรียน

แต่ละกลุ่มออกมาบันทึกผลของการออกสำรวจบนกระดานดำ ซึ่งได้ผลดังนี้

กลุ่มที่ 1 : กุหลาบแปลงนี้มีหลายสี คือ แดง ขาว ชมพู และเหลือง

กลุ่มที่ 2 : กุหลาบแปลงนี้มีทั้งหมด 30 ต้น มีสีชมพู เหลือง ขาว และแดง

กลุ่มที่ 3 : กุหลาบมีหนามทุกต้น ใบกุหลาบมีรูพรุน

กลุ่มที่ 4 : ใบกุหลาบถูกหนอนกัดกิน จึงมีรูพรุน

จากการบันทึกผลดังกล่าว กลุ่มใดอธิบายสิ่งที่สังเกตได้ถูกต้องที่สุด

ก. กลุ่มที่ 1

ข. กลุ่มที่ 2

ค. กลุ่มที่ 3

ง. กลุ่มที่ 4

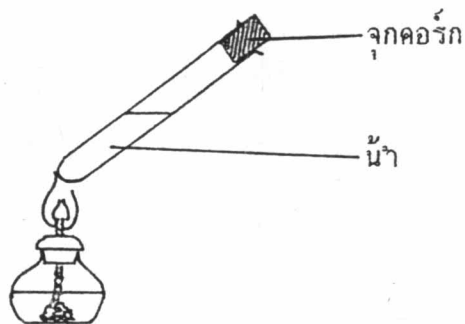
17. ในการทดลองโดยนำสัตว์น้ำได้แก่ กุ้ง ปลา มาวิเคราะห์เพื่อหาปริมาณของพยาธิที่หัว และลำตัว โดยใช้ตารางข้างล่างนี้

ชนิดของสัตว์	ปริมาณพยาธิบริเวณต่าง ๆ (ตัว)	
	หัว	ลำตัว
กุ้ง ปลา		

จากตารางข้างต้นข้อใดจัดเป็นสมมติฐานของการทดลองครั้งนี้

- ก. สัตว์น้ำชนิดใดมีพยาธิมากที่สุด
 ข. สัตว์น้ำต่างชนิดกันมีพยาธิต่างกัน
 ค. ปริมาณพยาธิในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายสัตว์น้ำต่างชนิดกันจะต่างกัน
 ง. ปริมาณพยาธิในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายสัตว์น้ำชนิดเดียวกันจะต่างกัน
18. ชายคนหนึ่งทดลองปลูกผักกาด 5 แปลงที่มีขนาดเท่ากัน รดน้ำปริมาณเท่ากันทุกวัน แต่ให้ปริมาณปุ๋ยแปลงละ 5, 10, 15, 20 และ 25 กรัม ตามลำดับ 2 สัปดาห์ต่อมา เขาวัดความสูงของต้นผักกาดแต่ละแปลง สมมติฐานของการทดลองครั้งนี้คือข้อใด
- ก. ยิ่งให้น้ำมากขึ้นต้นผักกาดยิ่งสูงขึ้น
 ข. ยิ่งเพิ่มปุ๋ยมากขึ้นต้นผักกาดยิ่งสูงขึ้น
 ค. น้ำและปุ๋ยที่เพิ่มขึ้นทำให้ผักกาดยิ่งสูงขึ้น
 ง. ยิ่งเพิ่มปุ๋ยมากขึ้นเท่าใดยิ่งต้องให้น้ำมากขึ้นเท่านั้น

รูปข้างล่างนี้ใช้ตอบข้อ 19-20



รูปที่แสดงนี้เป็นการทดลองโดยใช้ตะเกียงต้มน้ำจนเดือด

19. เหตุใดจุกคอรั๊กจึงกระเด็นออกจากหลอดทดสอบ
- เนื่องจากปิดจุกคอรั๊กไม่แน่น
 - เนื่องจากแรงดันของไอน้ำเดือด
 - เนื่องจากปริมาตรของน้ำเพิ่มขึ้นจึงไปดันจุกคอรั๊ก
 - เนื่องจากอากาศในหลอดทดสอบขยายตัวไปดันจุกคอรั๊ก
20. การปิดจุกคอรั๊กไว้หลวม ๆ กับปิดจุกคอรั๊กให้แน่น ผลจะเป็นอย่างไร
- จุกคอรั๊กจะกระเด็นไปไกลพอ ๆ กัน
 - ปิดจุกคอรั๊กหลวมจะกระเด็นไปได้ไกลกว่าปิดแน่น
 - ปิดจุกคอรั๊กแน่นจะกระเด็นไปได้ไกลกว่าปิดหลวม
 - ปิดจุกคอรั๊กแน่นจะไม่กระเด็นหลุดจากหลอดทดสอบ
21. นายดำทดลองปลูกถั่วลิสงในดิน 2 ชนิด คือ ดินร่วนและดินเหนียวเพื่อเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นถั่วที่ปลูกในดินต่างกัน ระหว่างการทดลอง นายดำตั้งกระถางต้นถั่วให้ได้รับแสงแดดในที่เดียวกัน รดน้ำจำนวนเท่า ๆ กัน และนับจำนวนใบที่เพิ่มขึ้นตลอดเวลา 1 เดือน ในการทดลองครั้งนี้นักเจริญเติบโตของต้นถั่ววัดได้จากอะไร
- ความชื้นของใบ
 - จำนวนใบของต้นถั่ว
 - เส้นรอบวงของลำต้นถั่ว
 - ความสูงของต้นถั่วส่วนที่โผล่เหนือดินจนถึงยอดของต้นถั่ว

22. อาจารย์พัฒนา ต้องการคัดเลือกนักเรียนที่มีสมรรถภาพ เพื่อเป็นตัวแทนของโรงเรียน ไปวิ่งแข่งขันในกีฬาจักรมิตร เขาทำการคัดเลือกโดยให้นักเรียนทดลองวิ่งในสนามของโรงเรียนเป็นระยะทาง 80 เมตร และเริ่มออกวิ่งจากจุดเดียวกัน จับเวลาที่นักเรียนแต่ละคนวิ่ง

คำว่าสมรรถภาพในการทดลองครั้งนี้ หมายถึงอะไร

- ก. ระยะทางที่นักเรียนแต่ละคนวิ่งในเวลาเท่ากัน
ข. ระยะทางที่นักเรียนแต่ละคนวิ่งในเวลาต่างกัน
ค. เวลาที่นักเรียนแต่ละคนวิ่งในระยะทางต่างกัน
ง. เวลาที่นักเรียนแต่ละคนวิ่งในระยะทางเท่ากัน
23. ปรีดาต้องการศึกษาว่าปริมาณของวิตามิน A ที่หนูได้รับมีผลต่อน้ำหนักของหนูหรือไม่ โดยเลี้ยงหนูในกรงสี่เหลี่ยมเป็นจำนวน 4 กรง กรงละ 3 ตัว แต่ละกรงจะได้รับน้ำและอาหารที่เหมือนกัน แต่ได้รับปริมาณวิตามิน A ต่างกัน หลังจากนั้น 2 สัปดาห์ เขาก็ชั่งน้ำหนักหนูแต่ละตัว

ตลอดการทดลองครั้งนี้สิ่งที่ไม่ต้องควบคุมคือข้อใด

- ก. ปริมาณน้ำ
ข. ปริมาณอาหาร
ค. สถานที่เลี้ยงหนู
ง. น้ำหนักของหนูหลังการทดลอง
24. ถ้านักเรียนต้องการทดสอบสมมติฐานที่ว่า "รับประทานอาหารที่ไหม้เกรียมเป็นประจำ อาจทำให้เป็นมะเร็งได้" โดยใช้หนูเป็นสัตว์ทดลอง และแบ่งหนูออกเป็น 2 กลุ่ม ในการทดลองครั้งนี้สิ่งใดที่ต้องจัดให้แตกต่างกัน
- ก. ปริมาณน้ำ
ข. สถานที่เลี้ยง
ค. ลักษณะอาหาร
ง. จำนวนวันที่ใช้ในการทดลอง

25. ในการทดลองเพื่อต้องการทดสอบสมมติฐานที่ว่า "ต้นหญ้าจะสูงขึ้นถ้าได้รับน้ำและปุ๋ยมากขึ้น" โดยปลูกหญ้าในกระบอก 2 กระบอก การทดลองครั้งนี้จะต้องควบคุมสิ่งใดให้เหมือนกันทั้ง 2 กระบอก

- ก. ปริมาณน้ำ
ข. ปริมาณปุ๋ย
ค. แสงสว่าง
ง. ความสูงของหญ้า



26. ในการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ว่า "วัตถุซึ่งมีน้ำหนักมากจะตกถึงพื้นได้เร็วขึ้น" นักเรียนจะเลือกแบบการทดลองใดที่จะทดสอบสมมติฐานดังกล่าว
- ก. ปล่อยแผ่นกระดาษ 2 แผ่น ขนาดเท่ากัน ในเวลาต่างกัน จากตึกสูง 200 เมตร จับเวลาที่แผ่นกระดาษทั้งสองตกถึงพื้น
 - ข. นำถุงทราย 2 ถุง หนักถุงละ 300 และ 800 กรัม หึ่งจากตึกสูง 20 เมตร ในเวลาเดียวกันจับเวลาที่ถุงทรายทั้งสองตกถึงพื้น
 - ค. นำก้อนหิน 2 ก้อน หนักก้อนละ 500 กรัม แล้วปล่อยให้ก้อนหินทั้งสองตกจากตึกสูง 20 เมตร ในเวลาเดียวกันจับเวลาที่ก้อนหินทั้งสองตกถึงพื้น
 - ง. หย่อนขนนกพิราบ 2 ขัน ซึ่งหนักขันละ 10 กรัม จากตึกสูง 20 และ 30 เมตร ตามลำดับ ในเวลาเดียวกันจับเวลาที่ขนนกพิราบทั้งสองตกถึงพื้น
27. เพาะต้นถั่วใส่กระป๋องขนาดเท่า ๆ กัน 4 ใบ โดยใช้จำนวนเมล็ดและชนิดของดินต่างกันดังนี้
- ชุดที่ 1 ใส่ถั่วเขียว 4 เมล็ดในดินชั้น
 - ชุดที่ 2 ใส่ถั่วเขียว 3 เมล็ดในดินแห้ง
 - ชุดที่ 3 ใส่ถั่วเขียว 4 เมล็ดในดินแห้ง
 - ชุดที่ 4 ใส่ถั่วเหลือง 4 เมล็ดในดินชั้น
- ถ้ามีสมมติฐานว่าความชื้นมีผลต่อการงอกของเมล็ด นักเรียนจะเลือกการทดลองในชุดใด
- ก. 1, 4
 - ข. 1, 3
 - ค. 2, 3
 - ง. 1, 2, 3
28. จากข้อ 27 ถ้านักเรียนต้องการทดสอบสมมติฐานที่ว่า "เมล็ดพืชต่างชนิดกันมีอัตราการงอกต่างกัน" นักเรียนจะเลือกการทดลองชุดใด
- ก. 1, 2
 - ข. 2, 3
 - ค. 3, 4
 - ง. 1, 4

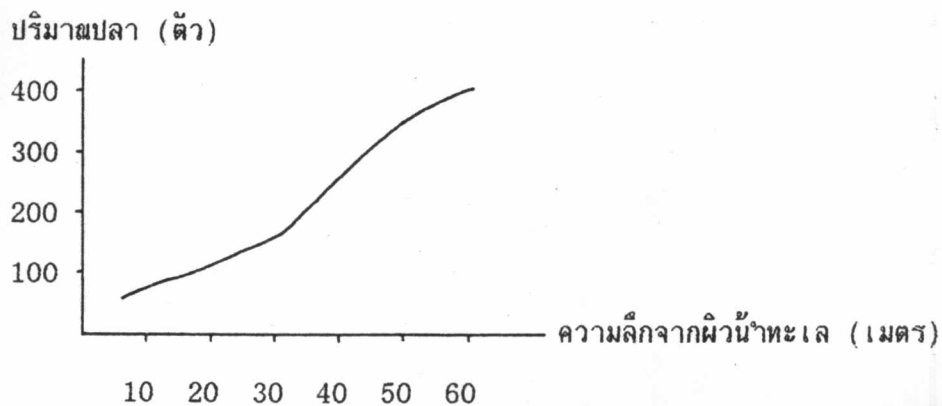
29. วิภาทดลองละลายสาร ก ในน้ำ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตรที่ระดับอุณหภูมิต่างกัน ได้ผลดังตาราง

อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	ปริมาณสาร ก ที่ละลายในน้ำ (กรัม/100 ลูกบาศก์เซนติเมตร)
20	5
30	10
40	15
50	20

จากข้อมูลในตาราง นักเรียนจะสรุปผลการทดลองว่าอย่างไร

- ก. สารแต่ละชนิดจะละลายในน้ำได้ไม่เท่ากัน
- ข. สาร ก จะละลายได้มากขึ้นเมื่ออุณหภูมิต่ำลง
- ค. เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นการละลายของสาร ก จะเพิ่มขึ้น
- ง. การละลายของสาร ก จะน้อยลงเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

30. ชาวประมงคนหนึ่งได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปริมาณของปลาที่ความลึกระดับต่างกันจากผิวน้ำทะเล ซึ่งได้แสดงดังรูปกราฟข้างล่าง



จากกราฟนักเรียนจะสรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. ยิ่งต้นมากขึ้นปริมาณปลาจะเพิ่มขึ้น
- ข. ยิ่งลึกมากขึ้นปริมาณปลาจะยิ่งเพิ่มขึ้น
- ค. ยิ่งลึกมากขึ้นปริมาณปลาจะมีน้อยลง
- ง. ปริมาณปลาที่เพิ่มขึ้นทำให้ทะเลยิ่งลึกมากขึ้น

ตารางที่ 7 ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

เนื้อหา	พฤติกรรมที่วัด				รวม
	ความรู้	ความเข้าใจ	ทักษะ กระบวนการ วิทยาศาสตร์	การนำความรู้ และทักษะ กระบวนการไปใช้	
1. ความหมายและ ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์	-	1,2	-	-	2
2. การใช้เครื่องมือ บางชนิด บทบาท และผลกระทบของ วิทยาศาสตร์	5	-	4,6	3	4
3. ความสำคัญของน้ำ แหล่งน้ำ วัฏจักร ของน้ำ	9	8,10	7	-	4
4. สมบัติบางประการ ของน้ำ การทำน้ำ ให้สะอาด การทำ น้ำประปา น้ำเสีย	-	13	12	11	3
5. การจำแนกสาร รอบตัว	-	14,15,17,22	16,21	-	6
6. สารที่ใช้ในบ้าน	18,19	-	-	20	3

ตารางที่ 7 ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

เนื้อหา	พฤติกรรมที่วัด				รวม (ข้อ)
	ความรู้	ความเข้าใจ	ทักษะ กระบวนการ วิทยาศาสตร์	การนำความรู้ และทักษะ กระบวนการไปใช้	
7. หน่วยเล็ก ๆ ของ พืช การสร้าง อาหารของพืช	24	23	25	-	3
8. การลำเลียงน้ำ อาหารในพืช	-	26	27	-	2
9. การเจริญเติบโต การสืบพันธุ์ของพืช	-	28,31	30	29	4
10. การเจริญเติบโต ของสัตว์	33,35	32,34	-	-	4
11. การสืบพันธุ์ของ สัตว์	40	36,37,38,39	41	-	6
12. รอบ ๆ ตัวเรา บทบาทของสิ่งมีชีวิต ในระบอบนิเวศ	-	42,43,44	-	-	3
13. ความสัมพันธ์ ระหว่างสิ่งมีชีวิต กับสิ่งแวดล้อม การปรับตัวของ สิ่งมีชีวิต	-	46	45	47	3

ตารางที่ 7 ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ต่อ)

เนื้อหา	พฤติกรรมที่วัด				รวม (ข้อ)
	ความรู้	ความเข้าใจ	ทักษะ กระบวนการ วิทยาศาสตร์	การนำความรู้ และทักษะ กระบวนการไปใช้	
14. การพัฒนาและ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อม	-	49,50	-	48	3
รวม (ข้อ)	8	25	11	6	50

ตารางที่ 8 ค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ข้อที่	P	D	ข้อที่	P	D	ข้อที่	P	D
1	0.55	0.24	18	0.52	0.38	35	0.60	0.33
2	0.40	0.24	19	0.67	0.29	36	0.40	0.24
3	0.31	0.24	20	0.62	0.35	37	0.45	0.45
4	0.57	0.29	21	0.31	0.24	38	0.55	0.52
5	0.57	0.29	22	0.60	0.20	39	0.64	0.43
6	0.45	0.30	23	0.62	0.29	40	0.74	0.33
7	0.62	0.38	24	0.60	0.24	41	0.67	0.29
8	0.57	0.39	25	0.64	0.24	42	0.33	0.20
9	0.45	0.28	26	0.52	0.38	43	0.40	0.24
10	0.55	0.62	27	0.67	0.29	44	0.57	0.29
11	0.45	0.24	28	0.60	0.33	45	0.45	0.39
12	0.60	0.29	29	0.57	0.29	46	0.60	0.52
13	0.48	0.38	30	0.43	0.29	47	0.45	0.43
14	0.57	0.48	31	0.60	0.43	48	0.64	0.43
15	0.38	0.40	32	0.36	0.33	49	0.36	0.33
16	0.64	0.43	33	0.71	0.38	50	0.45	0.43
17	0.36	0.33	34	0.69	0.33			

ตารางที่ 9 ค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ
วัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

ข้อที่	P	D	ข้อที่	P	D
1	0.35	0.30	16	0.48	0.25
2	0.55	0.32	17	0.48	0.65
3	0.48	0.35	18	0.40	0.40
4	0.43	0.35	19	0.68	0.25
5	0.28	0.25	20	0.55	0.30
6	0.48	0.35	21	0.30	0.20
7	0.63	0.25	22	0.50	0.40
8	0.50	0.30	23	0.38	0.35
9	0.48	0.35	24	0.65	0.20
10	0.65	0.30	25	0.28	0.25
11	0.35	0.30	26	0.70	0.60
12	0.58	0.35	27	0.38	0.25
13	0.55	0.20	28	0.38	0.45
14	0.48	0.25	29	0.55	0.40
15	0.45	0.30	30	0.33	0.55

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1. ก	11. ง	21. ก	31. ข	41. ง
2. ง	12. ง	22. ก	32. ข	42. ก
3. ข	13. ง	23. ง	33. ค	43. ข
4. ง	14. ก	24. ง	34. ค	44. ข
5. ค	15. ค	25. ง	35. ข	45. ข
6. ก	16. ง	26. ก	36. ข	46. ข
7. ข	17. ค	27. ค	37. ค	47. ข
8. ง	18. ง	28. ง	38. ง	48. ข
9. ก	19. ก	29. ง	39. ข	49. ง
10. ก	20. ค	30. ง	40. ข	50. ข

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

1. ก	7. ค	13. ค	19. ข	25. ค
2. ง	8. ข	14. ข	20. ค	26. ค
3. ข	9. ง	15. ง	21. ข	27. ข
4. ง	10. ก	16. ข	22. ง	28. ง
5. ก	11. ข	17. ค	23. ง	29. ค
6. ก	12. ค	18. ข	24. ค	30. ข

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างการคำนวณ

ตัวอย่างการคำนวณ

1. การหาค่าระดับความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ใช้สูตร

$$P = \frac{R_U + R_L}{2f}$$

$$D = \frac{R_U - R_L}{f}$$

P แทน ค่าระดับความยาก

D แทน ค่าอำนาจจำแนก

R_U แทน จำนวนคนกลุ่มสูงที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

R_L แทน จำนวนคนกลุ่มต่ำที่ตอบข้อสอบแต่ละข้อถูก

f แทน จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

$$P = \frac{14 + 9}{42}$$

$$= 0.55$$

$$D = \frac{14 - 9}{21}$$

$$= 0.24$$

2. หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ ใช้สูตรที่ 20 ของคู่มือ-ริชาร์ดสัน ดังนี้

$$r_{xx} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_x^2} \right]$$

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

$$\begin{aligned} r_{xx} &= \frac{50}{49} \left[1 - \frac{8.01}{37.75} \right] \\ &= 1.02 (1 - 0.21) \\ &= 0.80 \end{aligned}$$

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

$$\begin{aligned} r_{xx} &= \frac{30}{29} \left[1 - \frac{3.02}{16.24} \right] \\ &= 1.03 (1 - 0.185) \\ &= 0.84 \end{aligned}$$

3. การคำนวณหาค่ามัชฌิมเลขคณิต

ค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา

$$\begin{aligned} \bar{X} &= \frac{\sum X}{N} \\ \sum X &= 4068 \\ N &= 210 \\ \bar{X} &= \frac{4068}{210} \\ &= 19.37 \end{aligned}$$

ค่ามัธยฐานเลขคณิตของคะแนนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนใน
โรงเรียนมัธยมศึกษา

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

$$\sum X = 4027$$

$$N = 190$$

$$\bar{X} = \frac{4027}{190}$$

$$= 21.19$$

4. การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนในโรงเรียนมัธยมศึกษา

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

$$\sum X^2 = 84,204$$

$$(\sum X)^2 = 16,548,624$$

$$N = 210$$

$$S.D. = \sqrt{\frac{210 (84,204) - 16,548,624}{210 (209)}}$$

$$= \sqrt{\frac{1,134,216}{43,890}}$$

$$= \sqrt{25.84}$$

$$= 5.08$$

5. การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ของตัวอย่างประชากร 2 กลุ่ม โดยการทดสอบค่าที (t-test) ใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{(n_1+n_2-2)} \left[\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right]}}$$

t = อัตราส่วนวิกฤต

$$\bar{X}_1 = 19.37$$

$$\bar{X}_2 = 21.19$$

$$n_1 = 210$$

$$n_2 = 190$$

$$S_1^2 = 25.84$$

$$S_2^2 = 27.03$$

$$t = \frac{19.37 - 21.19}{\sqrt{\frac{(210-1)(25.84) + (190-1)(27.03)}{398} \left[\frac{1}{210} + \frac{1}{190} \right]}}$$

$$= -3.534$$

จากการเปิดตาราง t df = ∞ ที่ระดับนัยสำคัญ .05 ค่า t = ±1.960
ค่า t ที่คำนวณได้มากกว่าค่า t จากตาราง แสดงว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประวัติผู้เขียน

นางเจริญศรี ชมภูผล เกิดวันที่ 25 กันยายน พ.ศ.2495 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี การศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เมื่อปีการศึกษา 2518 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (เคมี) ภาควิชามัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2533 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่งอาจารย์ 2 ระดับ 6 ที่โรงเรียนศึกษานารี กรุงเทพมหานคร

