

บรรณานุกรม

หนังสือ

- ก่อ สวัสดิพานิชย์. ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับหลักสูตรวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: วิทยาลัยครู
สวนสุนันทา, 2509.
- ผดุงยศ ดวงมาลา. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัย
สงขลานครินทร์, 2523.
- วิทย์ วิศทเวทย์. ปรัชญาทั่วไป มนุษย์ โลก และความหมายของชีวิต. กรุงเทพมหานคร:
อักษรเจริญทัศน์, 2520.
- ศรีปรีญา รามโกมุท ทฤษฎีและแนวความคิดในการพัฒนาประเทศ. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การชายและการซื้อ, 2515.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
วัฒนาพานิช, 2517.

บทความ

- กอบร กฤตยากรณ์. "การศึกษาทั่วไปทางวิทยาศาสตร์." วารสารวิทยาศาสตร์,
1 (เมษายน 2517): 23-29.
- กิ่งฟ้า ลินธวงษ์. "จิตวิทยาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์." เอกสารการสอนชุดวิชา
การสอนวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,
(2525): 129-183.
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. "สมรรถภาพของครูวิทยาศาสตร์." เอกสารการสอนชุดวิชา
การสอนวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช,
(2525): 47-76.
- โชติ เพชรชื่น. "ความคิดสร้างสรรค์." วารสารวัดผลการศึกษา, 1 (กันยายน-ธันวาคม
2522): 95-104.

- ทัศนีย์ บุญเต็ม. "ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์." วารสารวิทยาศาสตร์, 1(มกราคม 2526): 32-33.
- ธีระชัย ปุณฺณโชติ. "การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่." วารสารวิทยาศาสตร์, 28(สิงหาคม 2517): 41-49.
- _____ "การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา." เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, (2525): 1-42.
- นิตา สะเพียรชัย. "การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์." วารสารวิทยาศาสตร์, 19(มกราคม 2518): 21-29.
- _____ "ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์." ข่าวสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 4(กรกฎาคม 2520): 3-8.
- นิพนธ์ จิตต์ศักดิ์. "การสอนแบบสร้างสรรค์." วารสารสามัญศึกษา, 17(มิถุนายน-กรกฎาคม 2523): 17-18.
- ปรีชา วงศ์ศิริ. "การจัดลำดับเนื้อหาและประสบการณ์." เอกสารการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, (2525): 241-286.
- พิทักษ์ รัชพลเดช. "นโยบายการศึกษาฝ่ายวิทยาศาสตร์." วารสารการศึกษาแห่งชาติ, 10(พฤษภาคม 2512): 1-24.
- ไพเราะ ทิพยรัตน์. "การคิดสร้างสรรค์วิทยาศาสตร์ทางชีวภาพ." วารสารวิทยาศาสตร์, 1(มกราคม 2523): 69-71.
- เฟื่องฟ้า เครือตราฐ. "การสอนให้ฝึกหัดคิด." ประชาศึกษา, 2(กันยายน 2505): 78-83.
- ยงสุข รัศนิมาศ. "การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวน." วารสารครูศาสตร์, 6(ตุลาคม-พฤศจิกายน 2514): 48-55.
- ร่วมจิต ศรีวิโรจน์. "กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์." วารสารวิทยาศาสตร์, 9(กันยายน 2525): 648-649.

ลัดดาวัลย์ กัณฑ์สุวรรณ. "การพัฒนาการสอนวิทยาศาสตร์กับพัฒนาการของเด็กประถม." "

วารสารวิทยาศาสตร์, 32(7 กรกฎาคม 2521): 23-28.

วิจิตร วรุตมางกูร. "ความคิดสร้างสรรค์สำหรับครู." วารสารศึกษาศาสตร์,

3(มกราคม-พฤษภาคม 2520): 41-50.

ศันสนีย์. "บทบาทของครูกับความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน." วิทยาสาร, 22(กันยายน

2518): 14-15.

สวัสดี จงกล. "การให้การศึกษาเพื่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์." ประชาศึกษา,

11(มิถุนายน 2512): 611-620.

ลิปพนนท์ เกตุทัต. "บทบาทของนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาการศึกษา." "

วารสารวิทยาศาสตร์, 23(23 ธันวาคม 2512): 1115-1129.

สุจิต บุญปก. "สอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีวิทยาศาสตร์." ประชาศึกษา, 4(พฤศจิกายน

2519): 24-29.

สุชา จันทน์เอษ. "การแสดงออกทางการสร้างสรรค์ของเด็ก." มิตรครู, (มิถุนายน

2510): 19, 53, 62.

สุนันท์ สังข์อ่อง. "ธรรมชาติและปรัชญาวิทยาศาสตร์." วารสารวิทยาศาสตร์, 3(ธันวาคม

2524): 269-273.

เอกสารอื่น ๆ

ทัศนีย์ พฤษชลธาร. "การสร้างแบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต แผนกศึกษามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.

น้อยทิพย์ ศัสตราศาสตร์. "การศึกษาความสัมพันธ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขั้นมูลฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.

- บำรุง บุญยงค์ "การศึกษาผลการสอนแบบสืบสวน-สอบสวนที่มีต่อความคิดแบบสืบสวน-
 สอบสวน ความคิดสร้างสรรค์ และทัศนคติเกี่ยวกับการควบคุมจากภายนอกภายใน."
 ปรินญาณินพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2515.
- บุญญรัตน์ ศิริอาชากุล. "การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะ
 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนชั้น ม.ศ.1 กับ ม.1 ในเขต
 การศึกษา 6." วิทยานิพนธ์ปรินญาณมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
- พงษ์ชัย พัฒนผลไพบุลย์. "ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์วิชาวาดภาพกับความคิดสร้างสรรค์
 ของนักเรียนระดับประถมศึกษา โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย."
 ปรินญาณินพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2518.
- มาลินี เหมะสุลินทร์. "ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ของนักศึกษา
 ชั้นปีที่สาม โรงเรียนเพาะช่าง." วิทยานิพนธ์ปรินญาณมหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา
 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.
- ลัดดา อุตสาหะ. "ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์
 ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม โรงเรียนสาธิต
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย." วิทยานิพนธ์ปรินญาณมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา
 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.
- ศิริพัฒน์ จันทรศิริ. "บทบาทของการสอนแบบสืบสวน (Investigate Method of
 Inquiry) ที่ส่งผลต่อพัฒนาการทางบุคลิกภาพด้านมโนภาพแห่งตน ความคิด
 สร้างสรรค์ และแบบการรับรู้." ปรินญาณินพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัย
 วิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2516.
- สีลา ฉายนีย์โยธิต. คำบรรยายพิเศษประกอบการสอนกลุ่มวิชาสร้างเสริมลักษณะนิสัย.
 กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.

- สัจญา ทิพย์เสนา. "การเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบสวน-สอบสวน (โดยเน้นทักษะเบื้องต้นของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์) กับการสอนแบบเดิมในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2517.
- สุปรียา ลำเจียก. "สัมพันธภาพระหว่างสติปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
- สุมาลี พิตรากุล. "ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางวาทะกับการเรียนรู้ทักษะเชิงซ้อนของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับประกาศนียบัตรการศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.
- สุรวุฒิ สุชินโรจน์. "เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนซึ่งเรียนด้วยการสอนแบบสืบสอบที่มีคำแนะนำปฏิบัติการและที่ไม่มีคำแนะนำปฏิบัติการ." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- สุวิมล ขอบทำกิจ. "ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตการศึกษา 2." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- อรทัย เศรษฐศักดิ์โก. "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสอบสวนกับความคิดแบบอื่น ๆ และความคิดสร้างสรรค์." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2514.
- อุทัย ชิวะธนรักษ์. "การเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบสวน-สอบสวน (โดยเน้นทักษะขั้นสูงของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์) กับการสอนแบบเดิมในวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไประดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 2517.

Books

- Anderson, Ronald D., et al. Developing Children's Thinking Through Science. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1970.
- Bernard, Harold W. Psychology of Learning and Teaching. New York: McGraw-Hill Book, Co., 1972.
- Carin, Arthur and Sund, Robert B. Teaching Science Through Discovery. Columbus Ohio: Charles E. Merrill Books, 1964.
- Close, Brian. Teaching Science in Primary School. Sydney: McGraw-Hill, 1973.
- Craig, Gerald S. Science for the Elementary School Teacher. Massachusetts: Blaisdell, 1966.
- Downie, N.M. and Heath, R.W. Basic Statistical Methods. New York: Harper, 1970.
- Edwards, Allen Louis. Statistical Analysis. New York: Rinehart, 1958.
- Edwards Clifford H. and Ficher, Robert L. Teaching Elementary School Science A Competency-Based Approach. New York: Praeger, 1977.
- Eson, Morris E. Psychological Foundations of Education. New York: Holt Rinehart and Winston, Inc., 1966.
- Ferguson, George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. Tokyo: McGraw-Hill Book, Co., 1976.
- Friedl, Alfred E. Teaching Science to Children the Inquiry Approach Applied. New York: Random House, 1972.
- Gale, Raymond F. Developmental Behavior. Toronto: The Macmillan Company, 1967.

Getzels, J.W. and Jackson, P.W. Creativity and Intelligence.

New York: John Wiley and Sons, 1962.

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

New York: McGraw-Hill Book Company, 1959.

_____. "A Psychometric Approach to Creativity." In Creativity:

Its Educational Implications, pp. 17-39, Edited by John

Curtes Gowan, George D. Dernos and E. Paul Torrance. New

York: John Wiley and Sons, 1967.

_____. The Nature of Human Intelligence. New York: McGraw-Hill

Book, Co., 1967.

Hurd, Paul D. New Directions in Teaching Secondary School Science.

Chicago: Rand McNally and Company, 1971.

Hutchinson, E.D. How to Think Creatively. New York: Abindon Press,

1949.

Jersild, Arthur T. Child Psychology. Englewood Cliffs, N.J.:

Prentice-Hall, Inc., 1968.

McCandless, Boyd R., and Evans Ellis D. Children and Youth,

Psychological Development. 2d ed., New York: Holt Rinehart

and Winston, 1978.

Nuanpen Kosolsreth. "A Study of Parent-Child Relationships." in

Cognitive Styles. Master's Thesis, University of Illinois,

1964.

Okey, James R. and Fiel, Ronald L. Basic Process Skills Program.

Bloomington: Indiana University, 1973.

Osburn, J.W. Enriching the Curriculum of Gifted Children. New York:

The Macmillan Company, 1971.

- 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 Developint Total Talent. Illinois: Charles C. Thomas Publishers, 1970.
- Sman Chatiyanda. An Evaluation of the IPST Physies Curriculum in Thailand. Doctor of Philosophy (Scince Education), Monash University, Australia, 1978.
- Smith, Victor C. Using Science. New York: J.B. Lippincolt Company, 1942.
- Stanley, Julian C. Statistical Methods in Education and Psychology. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice Hall, 1970.
- Sund, Robert B. Teaching Science by Inquiry: in the Secondary School. Ohio: Charles E. Merrill, 1967.
- The American Association for the Advancement of Science. Science A Process Approach, Commentary for Teacher. Washington, D.C.: AAAS, 1970.
- Their, Herbert D. Teaching Elementary School Science a Laboratory Approach. New Delhi: Sterling Publishers Private, 1973.
- Torrance, E.P. Guiding Creative talent. Elglewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1962.
- _____. Education and the Creative Potential. Minneopolos: The Lund Press, Inc., 1964.
- Vessel, Matthew F. Elementary School Science Teaching. New York: The Center for Applied Research in Education, 1963.
- wallach, Michell A. and Kogan, Nathan. Modes of Thinking in Young Children. New York: Holt Rinehart and Winston, 1965.

Washton, Nathan S. Teaching Science Creatively. Tokyo: Toppan Printing Company, 1963.

Williams, David L. and Herman, Wayne L: Current Research in Elementary School Science. New York: Macmillan, 1971.

Articles

Bently, John C. "Creativity and Academic Achievement." Journal of Educational Research, 59(1965): 269-172.

Billeh, Victory and Hasan, Omar E. "Factors Affecting Teachers' Gain in Understanding the Nature of Science." Journal of Research in Science Teaching, 3(1975): 209-219.

Brown, W.R. "Defining the Processes of Science." The Science Teacher, 35(December 1968): 26-28.

Brown, Michell. "The Classroom Pursuit of Creativity: One Strategy that Worked." The Journal of Research and Development in Education, 3(1971): 57-61.

Butrow, John W. "The Process Learning Components of Introductory Physical Science: A Pilot Study." Research in Education, 6(October 1972): 052047.

Carey, Russel L. and Stauss, Nyles G. "An Analysis of Experienced Science Teachers' Understanding of the Nature of Science." School Science and Mathematics, 5(1970): 366-376.

Carter, J.C. "The Authoritarian VS The Inquiry Approach." School Science and Mathematics, 67(November 1967): 686-688.

Collins, Kenneth. "The Importance of a Strenge Confrontation in an Inquiry Method of Teaching." School Science and Mathematics, 69(October 1969): 614-619.

- Davis, Gary A. "Teaching for Creativity." Journal of Research and Development in Education, 29-34(1971): 30-33.
- Doran, Rodney L. "Measuring the Processes of Science Objectives." Science Education, 62(1978): 19-30.
- Fraser, Barry J. "Developing Subscales for a Measure of Student Understanding of Science." Journal of Research in Science Teaching, 15(1978): 79-83.
- Gable, Dorothy L. 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.
- Kimball, Merrit E. "Understanding the Nature of Science: A Comparison of Scientists and Science Teachers." Journal of Research in Science Teaching, 5(1968): 110-119.
- Mathis, Philip M. "A Review of Empirical Studies Pertaining to the 'Nature of Science'." Educational Resources Information Center, 12(August 1977): 168.
- Nay, Marshall A. and Associated. "A Process Approach to Teaching Science." Science Education, 55(April-June 1971): 197-207.
- Parnes, Sidney J. "Education and Creativity." Teachers College Record, LXIV, (1963): 314-339.
- Ramsey, Gregor A. "An Analysis of Research Related to Instructional Procedure in Elementary School Science," Science and Children, (April 1969): 25-33.

Walker, William J. "Teacher Personality in Creative Science Environments." The Journal of Educational Research, 62(1969): 243-246.

Widdeen, Marvin F. "A Comparison of Student Outcomes for Science-A Process Approach and Traditional Science Teaching for Third, Fourth, Fifth and Sixth Grade Classes: A Product Evaluation." Journal of Research in Science Teaching, 12(January 1975): 31-39.

Other Materials

Anderson, John Robert. "Classroom Interaction Academic Achievement and Creative Performance in Sixth Grade Classroom." Dissertation Abstracts International, 34(July 1973): 185-A.

Campbell, Richard Louis. "The Effects of Instruction in the Basic Science Process Skills on Attitudes, Knowledge and Lesson Planning Practices of Prospective Elementary School Teachers." Dissertation Abstracts International, 35(February 1974): 4947A.

Flehinger, Lenore Edith. "Science Process Skills as a Predictor of Acquisition of Knowledge among Preservice Teachers." Dissertation Abstracts International, 31(August 1971): 668-A.

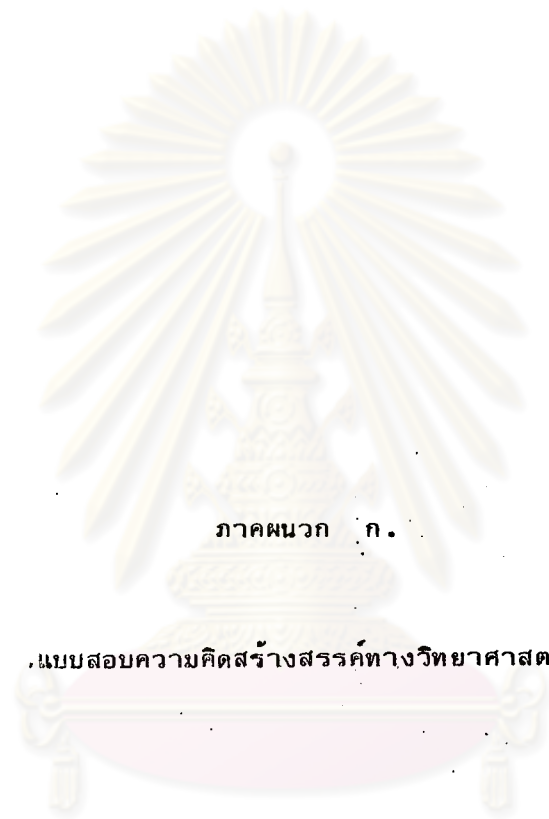
Gruber, Ellen Joan. "The Effects of a Course in Basic Science Processes on Attitudes and Creative Behavior of Teachers." Dissertation Abstracts International, 35(November 1974): 2768-A.

- 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.
- Peterson, Kenneth Dale. "An Experimental Evaluation of a Science Inquiry Training Program for High School Students." Dissertation Abstracts International, 35(March 1977): 5728-A.
- Rajinder, Kaur. "Evaluation of the Science Process Skills of Observation and Classification." Dissertation Abstracts International, 34(July 1973): 186-A.
- Raouf, Al Ani. "Stimulating Creative Thinking in Science Teaching in Junior High School in Irag." Dissertation Abstracts International, 34(November 1973): 2263-A.
- Reid, Thomas Gilbert. "Differences in Creativity and Relationship between Creativity and Achievement Effected by the Directed Discovery and Direct Detailed Teaching Method." Dissertation Abstracts International, 39(August 1978): 779-A.
- Riley, Joseph Philip. "The Effects of Science Process Training on Preservice Elementary Teachers' Process Skill Abilities, Understanding of Science, and Attitudes Toward Science and Science Teaching." Dissertation Abstracts International, (February 1975): 5152-A - 5153-A.

- Serlin, Ronald Charles. "The Effects of a Discovery Laboratory on the Science Process, Problem-Solving and Creative Thinking Abilities of Undergraduate." Dissertation Abstracts International, 37(March 1977): 5729-A - 5730-A.
- Sherief, Nadia Mahmoud Saleh. "The Effect of Creativity Training, Classroom Atmosphere, and Cognitive Style on the Creative Thinking Abilities of Egyptian Elementary School Children." Dissertation Abstracts International, 40(July 1979): 172-A.
- Simonis, Doris AG. "Stimulating Creativity: Learning by Analogy in Student-Centered Undergraduate Science-Class." Dissertation Abstracts International, 39(August 1978): 779-A.
- Vanek, Eugenia Ann Poporad. "A Comparative Study of Selected Science Teaching Materials (ESS) and a Textbook Approach on Classifying Skills, Science Achievement and Attitudes." Dissertation Abstracts International, 35(September 1974): 1522-A.
- Water, Rain. "Effects of Set on Problem Solving in Subjects of Varying Levels of Assessed Creativity." Dissertation Abstracts International, 25(June 1965): 6753-A.
- Widdeen, Marvin F. "A Productive Education of Science - A Process Approach." Dissertation Abstracts International, 32(January 1972): 3583-A.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.

แบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

แบบสอบความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ - สกุล

เพศ

โรงเรียน

ชั้น

คำแนะนำในการตอบแบบสอบถาม

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

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อ 1. "สมมติว่า"

เหตุการณ์ข้างล่างนี้เป็นเหตุการณ์ซึ่งยังไม่เกิดขึ้น เราสมมติว่ามันเกิดขึ้น กิจกรรมนี้จะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสคิดจินตนาการ คาดคะเนทุกอย่างที่น่าตื่นเต้นที่อาจจะเกิดขึ้นได้ ถ้าเหตุการณ์ที่สมมตินี้เป็นจริง

ให้นักเรียนคิดว่าเหตุการณ์ที่บรรยายข้างล่างนี้เกิดขึ้นจริง ๆ แล้วลองคิดดูว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นเนื่องจากเหตุการณ์นี้บ้าง ให้อธิบายความคิดหรือคาดคะเนโดยมีเหตุผลประกอบให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ไม่ต้องกลัวว่าผิด เพราะจะไม่มีคำตอบใดที่ถือว่าผิด แต่พิจารณาคำตอบที่น่าสนใจ และที่คนอื่นคิดไม่ถึง ดังนั้น จงคิดให้แปลกใหม่ และน่าตื่นเต้นมากที่สุด

"สมมติว่าบนโลกมีหมอกควันหนาแน่นมากจนคนมองเห็นกันแค่ห้าเท่านั้น" อะไรจะเกิดขึ้น? มันจะทำให้ชีวิตบนโลกเปลี่ยนแปลงไปได้อย่างไรบ้าง?

จงเขียนความคิดของนักเรียนให้มากที่สุดเท่าที่จะคิดได้ พร้อมทั้งอ้างเหตุผล

ประกอบ

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 (ไข่ไก่หรือไข่เป็ดก็ได้) 1 ฟอง ลงมาจากตึกชั้น 3 โดยที่เมื่อไข่ถึงพื้นดินนั้น ไข่ยังไม่แตก (นักเรียนจะใช้อุปกรณ์ใด ๆ ช่วยก็ได้)

พยายามคิด วิธีแปลก ๆ ใหม่ ๆ ให้มากที่สุดเท่าที่จะคิดได้

อธิบายวิธีที่นักเรียนคิดได้ในที่ว่างข้างล่าง

วิธีที่ 1
.....
.....
.....

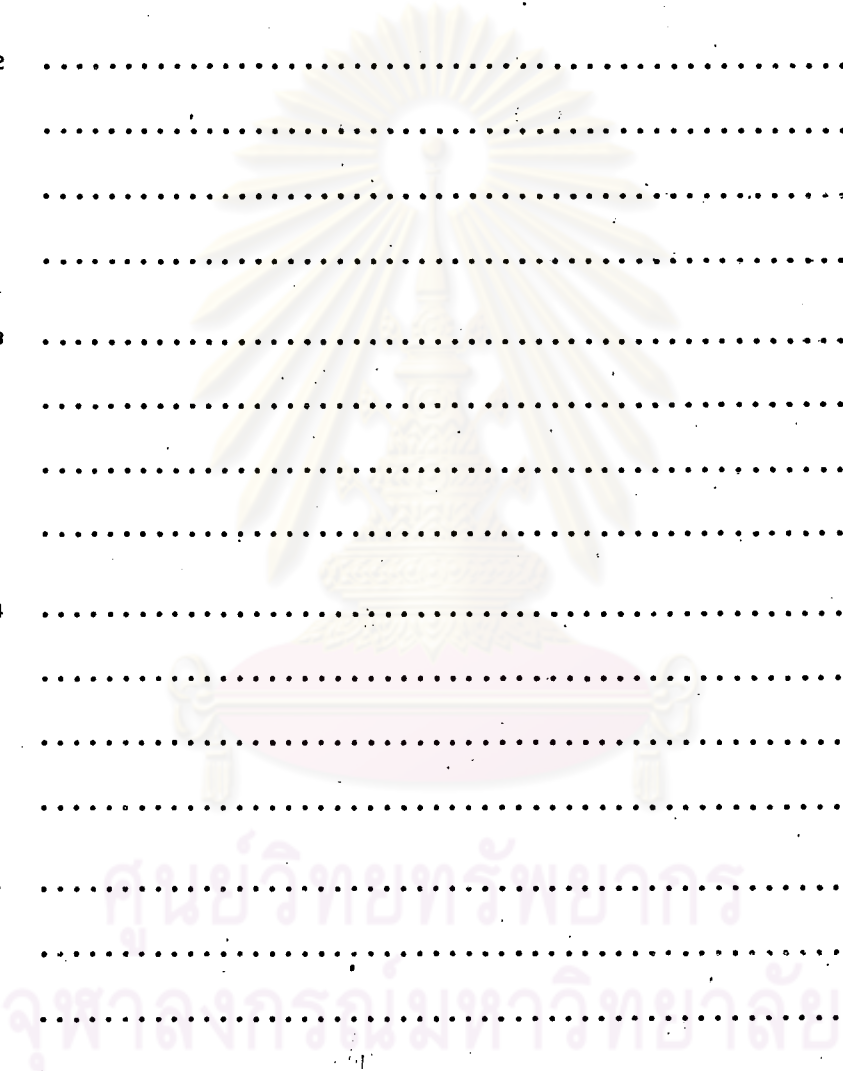
วิธีที่ 2
.....
.....
.....

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 นักเรียนจะสามารถทำการทดลองวิทยาศาสตร์อย่างไรได้บ้าง โดยที่ไม่ทำให้ปลาทองบาดเจ็บหรือพิการหรือถึงตาย

ให้คิดหาวิธีทดลองที่แปลก ๆ ให้มากที่สุด อธิบายวิธีทดลองประกอบอย่างย่อ ๆ ด้วยนักเรียนจะใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือใดประกอบการทดลองด้วยก็ได้ (ดูตัวอย่าง)

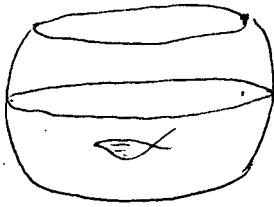
วิธีที่ 1 ต้องการศึกษว่า ถ้าอากาศน้อยลง ปลาจะจมน้ำหรือจะลอยน้ำได้ดีขึ้น

การทดลอง เอาครอบแก้วที่มีสบู่อากาศออกครอบอ่างปลาไว้ แล้วสูบลูกโป่งหรือเป่าลม ๗ คอยสังเกตระดับของตัวปลาว่าจะลอยสูงขึ้น หรือจะจมน้ำลงอ่าง

วิธีที่ 2 ต้องการศึกษาว่า ปลาทองว่ายน้ำได้ เพราะครีบอกและครีบหลังใช่หรือไม่?

การทดลอง เอาสกอตเทปพันรอบปลาทองดังรูป เพื่อไม่ให้ครีบอกและครีบหลังเคลื่อนไหวได้

พันสกอตเทป



แล้วปล่อยปลาทองลงน้ำ สังเกตดูว่าปลายังว่ายน้ำได้อยู่หรือไม่ ถ้าว่ายน้ำไม่ได้ แสดงว่า ปลาทองว่ายน้ำได้เพราะครีบอกและครีบหลังจริง แต่ถ้าพันสกอตเทปแล้วปลายังว่ายน้ำได้อยู่ก็แสดงว่า ครีบอกและครีบหลังไม่ใช่สิ่งจำเป็นที่สุดที่ทำให้ปลาทองว่ายน้ำได้

จงเขียน เรื่องที่นักเรียนต้องศึกษา โดยใช้ปลาทองเป็นเครื่องมือ 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

.....

.....

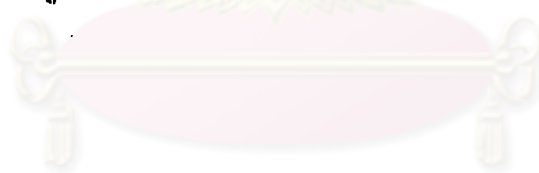
.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข.

แบบสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข.

แบบสอบความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชื่อ โรงเรียน

แบบสอบถามนี้ประกอบด้วยข้อความเกี่ยวกับลักษณะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ให้นักเรียนพิจารณาว่า "เห็นด้วย" หรือ "ไม่เห็นด้วย" กับข้อความในแต่ละข้อ นั้น ขอให้นักเรียนตั้งใจตอบตามความรู้สึกอย่างแท้จริง คำตอบของนักเรียนจะมีประโยชน์ต่อการปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น

นักเรียนจะมีเวลาทำแบบสอบถามหมวดนี้ ประมาณ 20 นาที

	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
1. โดยปรกติทฤษฎี เป็นสิ่งที่ถูกต้องแล้ว จึงไม่จำเป็นต้องทดลอง เพื่อตรวจสอบอีก		
2. นักวิทยาศาสตร์ถือว่า ธรรมชาติมักจะ เปลี่ยนแปลง โดยกระทันหัน		
3. แบบจำลองทุกแบบที่ใช้ในวิทยาศาสตร์ย่อมมีข้อบกพร่อง		
4. บุคคลที่ปฏิบัติงาน เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ถือว่า ถ้าการเปลี่ยนแปลง ของเหตุการณ์ ก. ทำให้เกิดเหตุการณ์ ข. แล้วเหตุการณ์ ก. เป็นสาเหตุของเหตุการณ์ ข.		
5. คุณลักษณะสำคัญประการหนึ่งของวิทยาศาสตร์ คือ ความสามารถ ที่จะตั้งปัญหาให้ตรงประเด็น		
6. แบบจำลองอะตอมที่สร้างขึ้นมีลักษณะอย่างเดียวกับ โครงสร้าง ของอะตอมจริง ๆ		
7. สมมุติฐานอาจจะผิดก็ได้		
8. ทฤษฎีชี้ให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงต่าง ๆ		
9. ทฤษฎีใหม่ ๆ ล้วนมากเป็นที่ยอมรับของบรรดานักวิทยาศาสตร์		

	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
10. บุคคลที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ถือว่า มนุษย์จะไม่มีโอกาสเข้าใจปรากฏการณ์ธรรมชาติบางอย่างได้เลย		
11. นักวิทยาศาสตร์จะประสบผลสำเร็จในการแก้ปัญหาบางอย่างได้โดยใช้วิธี "ลองผิด - ลองถูก"		
12. นักวิทยาศาสตร์จะสังเกตปรากฏการณ์ธรรมชาติให้ได้ผลสอดคล้องกับความคาดหมายของตน		
13. สมมุติฐานมีข้อมูลสนับสนุนมากกว่าทฤษฎี		
14. แบบจำลองจะแสดงให้เห็นสีต่าง ๆ ของอนุภาคในอะตอมได้อย่างถูกต้อง		
15. จุดมุ่งหมายใหญ่ของวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์ก็คือ การพัฒนาและปรับปรุงสิ่งอำนวยความสะดวกต่อชีวิต		
16. มนุษย์เป็นผู้สร้างแบบจำลองทางวิทยาศาสตร์ขึ้น		
17. การสร้างทฤษฎี เป็นวิธีการที่จะอธิบายข้อเท็จจริงต่าง ๆ		
18. ความเป็นไปต่าง ๆ ในธรรมชาติจะดำเนินตามกฎทางวิทยาศาสตร์		
19. ถ้าผลการทดลองใดไม่สอดคล้องกับผลการทดลองที่คนอื่นทำมาแล้ว แสดงว่าการทดลองนั้นผิด		
20. แบบจำลองคือภาพขยายของสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์มองเห็นจากกล้องจุลทรรศน์		
21. การที่นักวิทยาศาสตร์ไม่สามารถแก้ปัญหาบางอย่างได้นั้น อาจเป็นเพราะไม่ใช่วิธีการทางวิทยาศาสตร์		
22. นักวิทยาศาสตร์เชื่อว่าปรากฏการณ์ต่าง ๆ ในธรรมชาติ เป็นสิ่งซึ่งสามารถคาดการณ์ได้		

	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
23. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ที่อาจเปลี่ยนแปลงได้		
24. เมื่อข้อความใดกลายเป็นกฎทางวิทยาศาสตร์แล้ว ข้อความนั้น จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงอีก		
25. การนำความรู้ไปใช้ไม่ใช่จุดมุ่งหมายใหญ่ของการวิจัยทาง วิทยาศาสตร์บริสุทธิ์		
26. นักวิทยาศาสตร์พอใจที่จะใช้คำอธิบายอย่างง่าย ๆ ในการ อธิบาย เกี่ยวกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น		
27. การค้นพบทางวิทยาศาสตร์บางประการเกิดขึ้นโดยบังเอิญ		
28. ถ้านักวิทยาศาสตร์ดำเนินการตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้ว ผลสรุปจะ ไม่มีการคลาดเคลื่อน		
29. ความยาวของวัตถุอย่างหนึ่งวัดได้ 15 นิ้ว เป็นค่าที่ถูกต้อง แน่นนอน		
30. เทอร์โมมิเตอร์ เป็นตัวอย่างของ เครื่องมือการวัดอย่างหนึ่ง		
31. ในการศึกษาค้นคว้า นักวิทยาศาสตร์จะใช้ เฉพาะวิธีการทาง วิทยาศาสตร์		
32. นักวิทยาศาสตร์ทำการทดลอง เพื่อใช้ตรวจสอบสมมติฐาน		
33. การรวบรวมผลการสังเกต เป็นส่วนหนึ่งของงานทางวิทยาศาสตร์		
34. การจัดจำพวก เช่น การจัดธาตุในตารางธาตุ การจัดจำพวกพืช และสัตว์ ฯลฯ อาศัยมาจากการสังเกตสมบัติที่ร่วมกัน และที่ แตกต่างกัน		
35. การสรุปผลในทางวิทยาศาสตร์ ควรสรุปจากข้อเท็จจริงไม่ใช่ จากความคิด เห็น		

	เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย
36. มีทฤษฎีบางทฤษฎี เมื่อเสนอครั้งแรกนั้นถูกโต้แย้งโดยนักวิทยาศาสตร์คนอื่น ๆ แต่ทฤษฎีนั้นเป็นที่ยอมรับในปัจจุบัน		
37. ถ้าเป็นไปได้ การทดลองทางวิทยาศาสตร์ควรทำซ้ำหลาย ๆ ครั้ง		
38. บุคคลที่ปฏิบัติงานเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ถือว่า ทุกสิ่งเกิดขึ้นตามธรรมชาติ ย่อมมีสาเหตุ		
39. ข้อความทางวิทยาศาสตร์ คือ คำบรรยายเหตุการณ์ที่ใกล้เคียงความจริงที่สุดเท่าที่จะทำได้ในขณะนั้น		
40. เป็นไปไม่ได้ที่นักวิทยาศาสตร์ 2 คน จะสามารถแก้ปัญหาเดียวกันได้โดยใช้วิธีการที่แตกต่างกัน		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้วิจัย

นางสาว ภารดี ธนุเทพ เกิดเมื่อวันที่ 11 พฤษภาคม พ.ศ. 2497 ที่จังหวัด
ชลบุรี สำเร็จการศึกษาจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน เมื่อปีการศึกษา 2520
เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาโทบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (ชีววิทยา) ภาควิชา
มัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2521



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย