



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

หนังสือ

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. การศึกษาเพื่อป้องกันในประเทศไทย.

กรุงเทพมหานคร! อมรินทร์, 2526.

____. รูปแบบและวิธีการขยายการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร! อมรินทร์, 2532.

____. แนวทางการจัดการศึกษาในอนาคต. กรุงเทพมหานคร! อมรินทร์, 2532.

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนพัฒนาการศึกษาระดับก่อนประถมศึกษา

และประถมศึกษา. ฉบับที่ 7 (พ.ศ.2535-2539). มปท., 2532.

นิตา สะเพียรชัย. 12 ปีของการพัฒนาด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในประเทศไทย.

กรุงเทพมหานคร! โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2527.

บรรจง ชูสกุลชาติ. การศึกษาเพื่อความเป็นนิกร. กรุงเทพมหานคร! ไร่ไทยเพรสเซ็นเตอร์,

2532.

เบญจรัตน์ อติชาตนาพันธ์. สี่ศาสตร์. กรุงเทพมหานคร! บริษัทสากลการศึกษาจำกัด, 2530.

ประคอง กรรณสูต. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร! บริษัท

ศูนย์หนังสือ ดร.ศรีสง่า จำกัด, 2525.

ปรีชา วงศ์ชูศิริ. เอกสารหน่วยการเรียนรู้การสอน ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร!

โรงพิมพ์การศาสนา, 2528.

สุเทพ อุสาหะ. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพมหานคร! โรงพิมพ์สหบัณฑิต,

2526.

สุมน อมรวิวัฒน์. "การปรับปรุงหลักสูตรประถมศึกษาเพื่อคุณภาพของคนไทยในทศวรรษหน้า."

ใน ทิศทางที่ท้าทาย. สุมน อมรวิวัฒน์ บรรณาธิการ. พิมพ์ครั้งที่ 2.

กรุงเทพมหานคร! คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2531.

เอกสารอื่น ๆ

ก่อ สวัสดิพานิชย์. "การอภิปรายเกี่ยวกับความคิดใหม่และเทคโนโลยีที่มีอิทธิพลต่อการศึกษา."

ใน บนเส้นทางการแสวงหาโฉมหน้าใหม่ของการศึกษาใหม่ของการศึกษาไทย,

- พิมพ์ครั้งที่ 1. หน้า 106-160 รายงานการประชุมทางวิชาการครั้งที่ 4
กรมสามัญศึกษา, กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2516.
- กำจัด มงคลกุล. "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาเศรษฐกิจและความมั่นคงแห่งชาติ."
วารสารวิทยาศาสตร์. 36 (มีนาคม 2525); 222 - 231.
- เจริญ วัชรรังษี. "สรุปการอภิปรายเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาประเทศ
ปัจจุบัน:อนาคต." วารสารวิทยาศาสตร์. 37 (มีนาคม 2526); 188 - 194.
- เตือนใจ ทองสำริด. "ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวัน." ข่าวสาร สสวท.
11 (ตุลาคม - ธันวาคม 2525); 9 - 13.
- ธีระชัย ปุณณโชติ. "แนวคิดในการจัดการศึกษาระดับประถมศึกษาและมัธยมศึกษาสำหรับ
ประเทศไทยในอนาคต." วารสารมัธยมศึกษาปริทัศน์. 3, 1 (กันยายน 2532-
กุมภาพันธ์ 2533) โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม).
- _____. "ทิศทางในการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยสำหรับ
ช่วงต้นของศตวรรษที่ 21." ในเอกสารประกอบการประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีศึกษาครั้งที่ 4. (วทศ.4) เรื่อง ทิศทางในการจัดการศึกษา
ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาของประเทศไทยสำหรับช่วงต้นศตวรรษที่ 21.,
2533. (อัครสำเนา)
- ธงชัย ชิวปรีชา. "การจัดการเรียนการสอนเทคโนโลยีในโรงเรียน." วารสารการศึกษาแห่งชาติ.
22, 2 (ธันวาคม 2530 - มกราคม 2531); 15 - 22.
- นิตา สะเพียรชัย. "ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์." วารสาร สสวท.
5 (กรกฎาคม 2520); 3 - 8.
- _____. และคณะ. "ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์." ข่าวสสวท. 8 (เมษายน - กรกฎาคม
2523); 2 - 8.
- บรรจง ฐสกุลชาติ. "การศึกษาขั้นพื้นฐาน." ในเอกสารประกอบการสัมมนาผู้บริหารสถาบัน
ผลิตครู ครั้งที่ 18 เรื่อง ผลกระทบของการขยายการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีต่อสถาบัน
ผลิตครู. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.
- ประยูร ศรีประสาธน์. "เทคนิควิจัยแบบเดลฟาย." วารสารการศึกษาแห่งชาติ. 14
(เมษายน - พฤษภาคม 2523); 51-54.
- พจน์ สะเพียรชัย. การอภิปรายทางวิชาการเรื่องพลังงาน เทคโนโลยีกับการศึกษาใน
วิสุววรรษหน้า. กรุงเทพมหานคร: สมาคมเกียรตินิยมการศึกษา ฝ่าย เดลต้า แคปป่า

แห่งประเทศไทย, 2525.

พิทักษ์ รัชพงษ์เดช. "การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ." ในเอกสารประกอบการประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์ศึกษาเรื่อง บทบาทของวิทยาศาสตร์ศึกษาต่อการพัฒนาประเทศ ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525 (อัครสาเนา).

ภิญโญ สารร. "การลงทุนเพื่อการศึกษา." วารสารวิจัยทางการศึกษา. 1 (มกราคม - มีนาคม 2525); 11.

สง เสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. "แผนการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ ทศวรรษหน้า." วารสารวิทยาศาสตร์. 4, 4 (สิงหาคม 2533) สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์.

สมจิต สวรรณไพฑูลย์, สมจิต สมัตถพันธ์. "การศึกษาสำหรับปวงชน." ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีครั้งที่ 4 (วทศ.4) เรื่อง ทิศทางในการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย สำหรับช่วงต้นศตวรรษที่ 21. , 2533 (อัครสาเนา).

ลีปนันทน์ เกตุทัต. "แนวคิดที่ช่วยการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี นโยบายทางวิทยาศาสตร์และการพัฒนา." วิทยาศาสตร์ 5 (พฤษภาคม 2516); 41 - 46.

_____. "แนวคิดเกี่ยวกับทิศทางและนโยบายด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาของประเทศไทย." ในเอกสารประกอบการประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีครั้งที่ 4 (วทศ.4) เรื่อง ทิศทางในการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทย สำหรับช่วงต้นศตวรรษที่ 21. , 2533 (อัครสาเนา).

_____. "วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อปวงชน." ข่าวสาร สสวท. 12,4 (กรกฎาคม - กันยายน 2527); 5 - 18.

สิริถนอม รัตนะรัต. "ทรรณะของผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์ไทยต่อการจัดประสบการณ์ในการศึกษาภาคบังคับ พุทธศักราช 2534." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

สุนุม ศรีธีรรัตน์. "ทัศนคติและวิชาการทางวิทยาศาสตร์." ข่าวสาร สสวท. 7 (ตุลาคม 2521 - มกราคม 2522); 2.

สุภาสินี สุภธีระ และคณะ. "การศึกษาระดับประถมศึกษา." ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาครั้งที่ 4 (วทศ.4) เรื่องทิศทาง

ในการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีศึกษาของประเทศไทยสำหรับ
ช่วงต้นศตวรรษที่ 21, 2533 (อัดสำเนา).

อุทุมพร ทองอุไทย และคณะ. รายงานการวิจัยเรื่องการศึกษากับการก้าวไปสู่การเป็น
ประเทศอุตสาหกรรมใหม่. พ.ศ. 2533 (อัดสำเนา).

ภาษาอังกฤษ

Books

Ferguson George A. Statistical Analysis in Psychology and Education.
4th ed. Tokyo: McGraw Hill Hagususha, 1976.

Kohout, Frank J. Statistic for Social Scientists: A Coordinated
Learning System. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1974.

UNESCO. Science for All. Thailand: Regional Office for Education in
Asia, 1983.

Article and Other Materials.

Agin, L. "Education for Scientific Literacy. A Conceptual Frame of
Reference and Some Application." Science Education" 58(3)
: 403 - 415, 1974.

Byerly, James William. "The Attainment of Scientific Literacy by
Urban High School Seniors: A Path Analytic Model." Dissertation
Abstracts International. 45 (February 1985): 2471 A.

Evan P. "Scientific Literacy: Whose Responsibility?" The American
Biology Teacher. 32, 2: 80 - 84, 1970.

Fillman, David A. "Biology Textbook Coverage of Selected Aspects
of Scientific Literacy with Implications for Students Interest
and Recall of Text Information." Dissertation Abstracts
International. 50 (December 1989): 1618 A. - 1619 A.

Garcaia, Dee. Theron . "An Analysis of Earth Science Textbooks for
Presentation of Aspects of Scientifics Literacy. Dissertation

- Abstracts International. 46 (February 1985); 2254 A. - 2255 A.
- Hurd, P.D. "Scientific Enlightenment for an Age Of Science." The Science Teacher. 37 (1); 13 - 15, 1970.
- Mikael, Raymonda Antonios. "Analysis of the Prospective Secondary School Science Teachers Understanding of the Scientific Knowledge." Dissertation Abstracts International. 47 (April 1986); 2983 A.
- Pickard, Dawn M. "An Investigation of a Construct of Scientific Literacy." Dissertation Abstracts International. 49 (April 1988) ; 2986 A.
- Robinson, James T. "Designing Science Curricular for Future Citizen." Education Leadership. 8 (May 1982); 594 - 596.
- Showalter, V.M., et al. "What is Unified Science Education? (Part6); Program Objectives and Scientific Literacy." Prism 2 (4); 1 - 8 1974.
- Vutthi Bhanthumnavin. "The Theching os Science and Technology Education." ใน การอภิปรายทางวิชาการเรื่องพลังงาน เทคโนโลยี กับการศึกษาในวิสัยหน้า, หน้า 82 - 96 กรุงเทพมหานคร.
- Yager, Robert E., Chair et al. "A New Effort for Providing Appropriate Science for All." Paper Presented by NSTA Board of Directors. 1971. (อัดสำเนา)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้สัมภาษณ์ และตรวจสอบความถูกต้องและความเป็นไปได้
เกี่ยวกับคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่คนไทยซึ่งสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษา
ตอนต้นควรจะมี

1. ศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์
หัวหน้าภาควิชาวิทยาศาสตร์ทางทะเล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุพา วีระไวทยะ
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
3. ดร.บุญธรรม จิตรอนันต์
ผู้อำนวยการสำนักงานส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
4. ดร. กฤษณพงศ์ กีรติกร
รองอธิการบดี สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตธนบุรี
5. ดร. ปรีดา วิบูลย์สวัสดิ์
คณบดีคณะพลังงาน สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตธนบุรี
6. ดร. ภาณุ พานิชพันธ์
รองคณบดีคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ภาคผนวก ข.

หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย



ที่ ทม 0309/163.31

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

19 ธันวาคม 2533

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน

เนื่องด้วย นายสาโรจน์ สำเภาเงิน นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์เรื่อง "คุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่คนไทยที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นควรมีตามทฤษฎีของผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. วีระชัย ปุณณโชติ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนั้น นิสิตขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบสอบถามที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาตรวจแบบสอบถามที่นิสิตสร้างขึ้นดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. ดาวร วิชราภัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2150895-9 ต่อ 3530

ที่ ทม 0309/317

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

10 มกราคม 2534

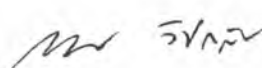
เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน

เนื่องด้วย นายสาโรจน์ สำเภาเงิน นิสิตชั้นปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์เรื่อง "คุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่คนไทยที่สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นควรมี ตามทรรศนะของผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้อง กับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.ธีระชัย ปุรณโชติ เป็นอาจารย์ ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยการแจกแบบสอบถาม แก่ท่าน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาตอบแบบสอบถามดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ



(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2150871-3 ต่อ 3530

ภาคผนวก ค.

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถาม

คุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่คนไทยซึ่งสำเร็จการศึกษาระดับ
มัธยมศึกษาตอนต้นควรมี ตามทรรศนะของผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และ
เทคโนโลยี

ตอนที่ 1 เป็นแบบสอบถามแบบเลือกตอบ เกี่ยวกับสถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม
คำชี้แจง โปรดขีดเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง () หน้าข้อความที่เป็นจริงเกี่ยวกับตัวท่าน

1. เพศ

() ชาย () หญิง

2. อายุ

() ต่ำกว่า 25 ปี () 25 - 29 ปี
() 30 - 34 ปี () 35 - 39 ปี
() 40 - 44 ปี () 45 - 49 ปี
() สูงกว่า 49 ปี

3. วุฒิทางการศึกษา

() ต่ำกว่าปริญญาตรี () ปริญญาตรี
() ปริญญาโท () สูงกว่าปริญญาโท

4. งานที่ท่านปฏิบัติอยู่เกี่ยวข้องกับด้านใด

() การศึกษา () วิทยาศาสตร์
() การเกษตร () อุตสาหกรรม
() การพลังงาน () การแพทย์และสาธารณสุข
() สิ่งแวดล้อม () การคมนาคมขนส่ง และการสื่อสาร

5. ประสบการณ์ในการทำงาน

() น้อยกว่า 3 ปี () 3 - 6 ปี
() 7 - 10 ปี () 11 - 14 ปี
() มากกว่า 14 ปี

ตอนที่ 2 เป็นแบบสอบถามแบบมาตราส่วนประเมินค่า เกี่ยวกับทัศนะของท่าน

คำชี้แจง

1. แบบสอบถามนี้ประกอบด้วยข้อความที่แสดงถึง หรือหมายถึงคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่คนไทยซึ่งสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น (นักเรียนที่จบม.3 ทุกคน) ควรจะมี ขอให้ท่านพิจารณาข้อความนั้น ๆ ว่านักเรียนที่จบม.3 ควรจะมีมากน้อยเพียงใด โดยมีเกณฑ์การพิจารณาดังนี้

- 6 หมายถึง ควรจะมีมากที่สุด
- 5 หมายถึง ควรจะมีมาก
- 4 หมายถึง ควรจะมีค่อนข้างมาก
- 3 หมายถึง ควรจะมีค่อนข้างน้อย
- 2 หมายถึง ควรจะมีน้อย
- 1 หมายถึง ควรจะมีน้อยที่สุดหรือไม่จำเป็นต้องมี

2. โปรดทำเครื่องหมาย หลังข้อความในแต่ละข้อลงในช่องว่างอันดับคะแนนที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังตัวอย่าง

ข้อความ	อันดับคะแนน					
	6	5	4	3	2	1
0. สามารถลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง		✓				

แสดงว่า ท่านมีความเห็นว่า นักเรียนที่จบการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ควรจะมีความสามารถลำดับขั้นตอนของเหตุการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องมาก

ข้อความ	อันดับคะแนน					
	6	5	4	3	2	1
1. สามารถใช้มโนทัศน์ (Concept) ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแก้ปัญหาหรือดำเนินชีวิตประจำวันได้						
2. สามารถเลือกเอาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม						
3. สามารถใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอธิบายสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างสมเหตุสมผล						
4. รู้ถึงความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริง (Fact) ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับสิ่งที่เป็นการคิดเห็น						
5. รู้ถึงความแตกต่างระหว่างข้อมูลที่เชื่อถือได้กับข้อมูลที่เชื่อถือไม่ได้						
6. รู้ว่าสิ่งที่พัฒนามาจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนำมาทั้งผลดีและผลเสีย						
7. รู้ว่ามีความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงและทฤษฎี						
8. เข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ขณะเดียวกันก็มองเห็นความสัมพันธ์ของทั้งสองอย่างนี้ด้วย						
9. เข้าใจถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และสังคม						
10. เข้าใจถึงความเกี่ยวข้องสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกับศาสตร์สาขาต่าง ๆ ได้						
11. รู้ว่าข้อมูลที่ได้มาอาจจะมีความผิดพลาดและเบี่ยงเบนจากข้อเท็จจริง						
12. ยอมรับการตัดสินใจและการกระทำของบุคคลอื่นที่มีเหตุผล						
13. ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นที่มีเหตุผล						
14. มีความอยากรู้อยากเห็น						
15. เห็นคุณค่าของธรรมชาติ						

ข้อความ	อันดับคะแนน					
	6	5	4	3	2	1
16. เห็นคุณค่าของสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น						
17. ยอมรับว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี บางครั้งไม่จำเป็นต้องได้มาจากการทดลอง						
18. รู้ว่าผลงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เกิดจาก ความพยายามและการทดลองหลาย ๆ ครั้ง						
19. ตระหนักในคุณค่าและความสำคัญของวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี						
20. มีความเข้าใจว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นสิ่งที่เปลี่ยนแปลงได้ เมื่อมีข้อมูลที่เหมาะสม						
21. มีความเข้าใจว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีขอบเขตจำกัดเนื่องจากความสามารถของประสาท สัมผัสของมนุษย์และเครื่องมือที่ช่วยขยายขอบเขตความ สามารถของประสาทสัมผัส						
22. รู้ว่าวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลกระทบต่อสังคม ในหลาย ๆ ด้าน						
23. สามารถที่จะลงข้อสรุปบางอย่างได้จากข้อเท็จจริง						
24. รู้จักใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ในการแก้ ปัญหาต่าง ๆ						
25. สามารถวิเคราะห์ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้ว่า อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และอะไรเป็นเหตุเป็นผล ซึ่งกันและกัน						
26. เข้าใจถึงความจำเป็นที่จะต้องใช้กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์แก้ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม						
27. เข้าใจว่าปัญหาที่เกิดขึ้นเนื่องจากวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีย่อมมีหนทางแก้ไขได้						

ภาคผนวก ง.

ตัวอย่างการคำนวณ

1. การหาค่ามัชฌิมเลขคณิตของคะแนนคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ที่คนไทยซึ่งสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นควรจะมีตามทัศนะของผู้เชี่ยวชาญที่
เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.1 สามารถใช้มโนทัศน์ (Concept) ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
แก้ปัญหาหรือดำเนินชีวิตประจำวันได้

อันดับคะแนน	ความถี่
6	16
5	38
4	62
3	15
2	4
1	-

$$\begin{aligned}\bar{x} &= \frac{\sum fx}{n} \\ &= \frac{(6 \times 16) + (5 \times 38) + (4 \times 62) + (3 \times 15) + (2 \times 4)}{135} \\ &= 4.35\end{aligned}$$

\bar{x} คือ ค่ามัชฌิมเลขคณิต

f คือ ความถี่ของคะแนน

x คือ หน้าหนักของคะแนน

N คือ จำนวนตัวอย่างประชากร

2. ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนคุณลักษณะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ที่คนไทยซึ่งสำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้นควรจะมีตามทัศนะของผู้เชี่ยวชาญที่
เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

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

$$= \sqrt{\frac{2669 - 2552.36}{134}}$$

$$= 0.93$$

S.D. คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

Σfx คือ ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับคะแนน

x^2 คือ คะแนนยกกำลังสอง

Σfx^2 คือ ผลรวมของผลคูณระหว่างความถี่กับคะแนนยกกำลังสอง

N คือ จำนวนตัวอย่างประชากร

ภาคผนวก จ.

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามไป

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่ผู้วิจัยส่งแบบสอบถามไป

1. ด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์

- | | |
|---------------------|-----------------|
| 1. ดร. เฉลียว | มณีเลิศ |
| 2. ดร. ประมวล | ศิริผันแก้ว |
| 3. รศ. สมจิต | สมัตถพันธ์ |
| 4. ผศ. สมจิต | สวรรณไพบูลย์ |
| 5. ผศ. ดร. อารมณ | เพชรขึ้น |
| 6. รศ. โข | สาสินัน |
| 7. ดร. บุปผชาติ | ทัพหิรัญ |
| 8. ผศ. ดร. วรรณทิพา | รอดแรงคำ |
| 9. ดร. จรียา | สุจารีกุล |
| 10. ดร. พลสันต์ | โพธิ์ศรีทอง |
| 11. อ. นันทิยา | บุญเคลือบ |
| 12. อ. พงษ์ชัย | ศรีพันธุ์ |
| 13. อ. ดาราวรรณ | เหลืองอร่ามโชติ |
| 14. อ. กนกศักดิ์ | ทองตั้ง |
| 15. อ. เตือนใจ | ชัยอินคำ |
| 16. อ. นงลักษณ์ | สิทธิชัย |
| 17. อ. สนิท | บุญเคลือบ |
| 18. อ. ขจีรัตน์ | จิระอรุณ |
| 19. อ. วิรัช | คารวะพิทยากุล |
| 20. อ. สมศรี | ตั้งมงคลเลิศ |

2. ด้านวิทยาศาสตร์บริสุทธิ์

- | | |
|--------------------------|--------------|
| 1. ศ. ดร. ยงยุทธ | ยุทธวงศ์ |
| 2. ศ. ดร. วิรุฬห์ | สายคณิต |
| 3. ศ. ดร. มรว. พุทธิพงษ์ | วรวิทย์ |
| 4. ศ. ดร. สุทัศน์ | ยกฉาน |
| 5. ศ. ดร. สถิตย | สิริสิงห์ |
| 6. ศ. ดร. วิสุทธิ | วิบูลย์ |
| 7. ศ. ดร. วิจิตร | เส็งหะพันธุ์ |
| 8. ศ. เทพ | เขียงทอง |
| 9. รศ. ดร. ไสว | สุนทรโรวาท |
| 10. รศ. ดร. ยอดหทัย | เทพธรรานนท์ |
| 11. รศ. ดร. สมศักดิ์ | คำรงค์เลิศ |
| 12. ผศ. ดร. พงษ์จันทร์ | จันทยศ |
| 13. ดร. สกล | พันธุ์เยี่ยม |
| 14. ดร. สดศรี | ไทยทอง |
| 15. ดร. สุมณฑา | พรหมบุญ |
| 16. ดร. ประสาท | สีป้า |
| 17. ดร. อุดม | ก๊กผล |
| 18. ดร. เพียว | บุญประกอบ |
| 19. ดร. รัชนี้ | รักวีระธรรม |
| 20. ดร. ชรรณบุญ | โรจนบุรานนท์ |

3. ด้านการเกษตร

1. ดร. สมเน็ก วงศ์ทอง
2. ดร. สาวิตรี มาลัยพะเชื้อ
3. ดร. อร่าม วรรณานนท์
4. ดร. จงรักษ์ จันทร์เจริญสุข
5. ดร. ปิยะ ดวงพิตรา
6. ดร. เจริญศักดิ์ โรจนโกวิทชัยเชษฐ์
7. ดร. อภิพรรณ พุดมศักดิ์
8. ดร. สืบศักดิ์ สนธิรักษ์
9. ดร. เลขา มาโนช
10. ดร. ประวีร์ วิษณุลดา
11. ดร. ชัยชาญ มณีบุษย์
12. ศ. สรสิทธิ์ วัชรโรทยาน
13. อ. ทนง ปทุมพงษ์
14. อ. จิรายุพิน จันทร์ประสงค์
15. อ. วิจิตร วังไฉน
16. อ. สมเกียรติ จันทร์กระจ่าง
17. อ. รัตน์วรรณ รุณภัย
18. อ. กรรณิ์ ถาวรสุข
19. อ. รุทามาศ เอกะวิภาต
20. นายสมเกียรติ ฐิตะฐาน

4. ด้านอุตสาหกรรม

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1. ดร. อาณัติ | อามาภิรม |
| 2. ดร. สุปรียา | ลัทธิดง |
| 3. นางอภินา | ฉิมปไพฑูรย์ |
| 4. นางบุศรี | เทพประทุม |
| 5. นายอาทิตย์ | วุฒิกะโร |
| 6. นางนถมล | สุทธิวารีย์ |
| 7. นายวรพจน์ | ชัยพรหมประสิทธิ์ |
| 8. นายบัณฑิตย์ | วุฒิรักษ์ชัยนันท์ |
| 9. นางรัชดา | อิสระเสนารักษ์ |
| 10. นายสุรยุทธ | บุญมาทิต |
| 11. นายสุนทร | สุนทรภาพรพล |
| 12. นายกิตติ | อยู่สินธุ์ |
| 13. นายสุธน | นิคมเขต |
| 14. นายสุรพงษ์ | เอี่ยมวรพงษ์ |
| 15. นางกรรณิการ์ | โตประเสริฐวงศ์ |
| 16. นายสุรจิตร | วันแพ |
| 17. นางพรรณิ | อังศุสิงห์ |
| 18. นางรำไพพรรณ | นาคะสาทิศ |
| 19. นายคณัย | ศรีรัฐญา |
| 20. นางสาวนริชรา | เต็มกุศลวงศ์ |

5. ตำแหน่งงาน

1. รศ. คร. จรรยา บุญบุล
2. รศ. คร. สมชาย วัฒนธรรมฤทธิ์
3. รศ. ดร. นิกสิทธิ์ คุณวัฒนาชัย
4. คร. สมชาย ใจสุวรรณ
5. ดร. ศรเทพ ชรรณวาศร
6. ดร. สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว
7. ดร. ศิวะนันน์ ณ นคร
8. ดร. มาเนต ทองประเสริฐ
9. รศ. ไพโรจน์ ตริรัตน์นากุล
10. ผศ. บัณฑิต สุวรรณตระกูล
11. นายสุเมธ ชวเดช
12. นายสมพงษ์ ฉันทวรภาพ
13. นายชาย ชิวเกตุ
14. นายสุชาติ มงคลพัทธ์
15. นายยุทธพงศ์ ประชาสิทธิ์ศักดิ์
16. นางสาววราภรณ์ วานิชสุขสมบัติ
17. นายวุฒิชัย เอกแสงศรี
18. นายนพพล มลิ้นทางกูร
19. นายอนุชากร ภูมิวัฒน์
20. นายบุญถม สกุลศรีชัย

6. ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

1. ศ. ดร. เปี่ยมศักดิ์ มานะเสวต
2. ศ. ดร. ทวีศักดิ์ ปิยะกาญจน์
3. รศ. ดร. นิพนธ์ ตั้งจรรยา
4. รศ. ดร. นิวัต เรืองพานิช
5. รศ. ดร. สามัคคี บุญชะวัฒน์
6. ผศ. ดร. นิรันดร สิงหบุตร
7. ดร. ศุภวิทย์ เปี่ยมพงศ์สานต์
8. ดร. จารุพงศ์ บุญหลง
9. ดร. สิทธิพร ขจร แคนิยท
10. ดร. สุวัฒน์ หวังวงศ์พัฒนา
11. ดร. ชูวรี อีณา
12. ดร. จีระ จันทบุญกุล
13. ดร. สุทธิรักษ์ สุจริตตานนท์
14. ดร. ชงชัย พันธุ์สวัสดิ์
15. ดร. สุรินทร์ เศรษฐมานัต
16. นางนิตยา มหาผล
17. นายสุรินทร์ วิวัจนเสรินทร์
18. นายชาติชัย ช่วยประสิทธิ์
19. นายจุมพล ศิริสวัสดิ์
20. นายสรรทศ กุมภล้า

7. ด้านการคมนาคม ขนส่ง และการสื่อสาร

1. นางผดุง เผือกผ่อง
2. นางเลิศฉวี ฐูเกษ
3. นางสุวณี จาตกะวรร
4. นางวัชรีย์ สายสิงห์ทอง
5. นายเสนีย์ ไทยวัฒนา
6. นายบุญคสี ปลั่งศิริ
7. นายธรรมบุญ จุลมณีโชติ
8. นายมุดตาผ้า หวังงะ
9. นายศักดิ์ วิมุกตายน
10. นางผ่องฉวี ตันตัญจนนท์
11. นางพิมพ์ ลิ้มปะพยอม
12. นายประชด ไกรเนตร
13. นายศิลป์ชัย จารุเกษมรัตน์
14. นางสาวอารีวรรณ ฮาวรัมย์
15. นายเกรียงเดช ปิยะวรรณโณ
16. ผู้เชี่ยวชาญ กองวิชาการ ขนส่งอากาศ
17. ผู้เชี่ยวชาญ กองวิชาการ ขนส่งอากาศ
18. ผู้เชี่ยวชาญ ฝ่ายนโยบายและแผนกองวิชาการ กรมเจ้าท่า
19. ผู้เชี่ยวชาญ ฝ่ายนโยบายและแผนกองวิชาการ กรมเจ้าท่า
20. ผู้เชี่ยวชาญ ฝ่ายนโยบายและแผนกองวิชาการ กรมเจ้าท่า

8. ด้านการแพทย์และสาธารณสุข

- | | |
|---------------------|--------------|
| 1. ศ. พญ. อารมณ์ | ลิมพะสุต |
| 2. พญ. ลักษณะ | สามาสน |
| 3. พญ. วัชรีย์ | บัวบุม |
| 4. พญ. มาคุ้มครอง | โปษยะจินดา |
| 5. นพ. สมภพ | เปล่งขำ |
| 6. พญ. ประนอม | คำภีร์วุฒิ |
| 7. พญ. สุนีย์ | วโรคมพันธุ์ |
| 8. นางอาทิตา | ชนะจิต |
| 9. นางจามิกร | ศรีสุขพันธ์ |
| 10. นายวีระพงษ์ | ปิ่นวีระ |
| 11. นายบุรฉัตร | จุนรัษฎ์ |
| 12. นางพวงทิพย์ | เต็มเจริญ |
| 13. นางสาวพิมพ์า | ประดิษฐ์ยนต์ |
| 14. นายไสว | อยู่มาก |
| 15. นางสาวสุวิมล | ติลกกานต์ |
| 16. นายทอง | มนิมาล |
| 17. นายวีระพงษ์ | ปิ่นวีระ |
| 18. นางสาวอรพรรณ | มากขึ้นมา |
| 19. นางสาวเต็มใจ | แบเคื้อ |
| 20. นางสาวจันทร์ฉาย | แช่ลี |

ประวัติผู้เขียน

นายสาโรจน์ สำเภาเงิน เกิดวันที่ 14 มิถุนายน 2503 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากมหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี วิชาเอก เคมี เมื่อปีการศึกษา 2525 และเข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาวิทยาศาสตร์ (เคมี) ภาควิชามัธยมศึกษา ปีการศึกษา 2532

ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่ง อาจารย์ 1 ระดับ 3 โรงเรียนสนมวิทยาการ
อ.สนม จ.สุรินทร์

