

บรรณานุกรม



ภาษาไทย

หนังสือ

- ✓ ก่อ สวัสดิพานิชย์. รายงานการสัมมนาศึกษานิเทศก์และครูวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย.
วิทยาลัยครูสวนสุนันทา แผนกการพิมพ์, 2519.
- จรรยา สุวรรณทัต และ ดวงเดือน ศาสตร์ภักทร. ผลสัมฤทธิ์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กไทยใน
ระดับชั้นต่าง ๆ. รายงานการวิจัย ฉบับที่ 16 ของสถาบันระหว่างชาติสำหรับการ
ค้นคว้าเรื่องเด็ก, 2516.
- จรินทร์ ธาณิรัตน์. ปทานุกรมการศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2517.
- _____. รวมศัพท์ทางวิชาการ. กรุงเทพมหานคร: โพธิ์สามต้นการพิมพ์, 2517.
- ✓ จันทรเพ็ญ เชื้อพานิช. "เทคนิคการสอนวิทยาศาสตร์." ใน การสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1-7.
หน้า 300-323. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น, 2526.
- ชวาล แพร์ตกุล. เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 5 กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช,
2516.
- ณัฐพงษ์ เจริญพิทย์. รายงานการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนิสิต
ที่มีระดับพัฒนาการทางความคิด และพื้นความรู้ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายต่างกัน.
พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2522.
- _____. รายงานการวิจัย เรื่อง จริยธรรมและเจตคติวิทยาศาสตร์ของนิสิตวิทยาศาสตร์ศึกษา.
พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, 2526.
- ✓ ธวัชชัย ชัยจิรฉายากุล. การพัฒนาหลักสูตรจากแนวคิดสู่การปฏิบัติ. กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์อักษรบัณฑิต, 2529.
- ประวิตร ชูศิลป์. หลักการประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์แผนใหม่. กรุงเทพมหานคร:
หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู, 2524.

- ปรีชา วงศ์ศิริ. "การจัดลำดับเนื้อหาและประสบการณ์." ใน การสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1-7, หน้า 241-286. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ในเต็ดโปรดักชั่น, 2526.
- พวงแก้ว ปุณยกนก และ นพรัตน์ ทัสนาคร. รายงานผลการวิจัยเรื่อง การประเมินประสิทธิภาพการสอนของอาจารย์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- พันทิพา อุทัยสุข และ สิริวรรณ ศรีพหล. "การสอนโดยยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลาง." ใน วิทยาการการสอน หน่วยที่ 8-15, หน้า 51-86. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, กรุงเทพมหานคร: รุ่งศิลป์การพิมพ์, 2525.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. "วัตถุประสงค์การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์." ใน การสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1-7, หน้า 191-239. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ในเต็ดโปรดักชั่น, 2526.
- พิศาล สร้อยอุทรา. ผู้แปล. ข้อสอบวิทยาศาสตร์เขียนอย่างไรให้มีคุณภาพ. กรุงเทพมหานคร: บริษัทวิคตอรี เพาเวอร์พอยท์ จำกัด, 2525.
- ไพฑูรย์ สีนลารัตน์. หลักและวิธีการสอนระดับอุดมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกัด, 2524.
- มหาวิทยาลัย, ทบวง. คณะอนุกรรมการพัฒนาการสอนและผลิตอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ ชุดเสริมประสบการณ์สำหรับครูวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ทบวงมหาวิทยาลัย, 2525.
- มังกร ทองสุขดี. การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สามเจริญพานิช, 2523.
- ราชบัณฑิตยสถาน. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์อักษรเจริญทัศน์, 2525.
- รุ่งทิวา จักรกร. วิธีสอนทั่วไป. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์รุ่งเรืองธรรม, 2527.

✓ ศึกษาศาสตร์, กระทรวง. หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521. กรุงเทพมหานคร:
2520.

_____, กรมการฝึกหัดครู. รายงานผลการวิจัยโครงการสภาพแวดล้อมห้องเรียน: ระยะที่ 1
(Classroom Environment Study : Correlational Study.)
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว, 2529.

_____, กรมวิชาการ. บทคัดย่อ รายงานการวิจัยทางการศึกษาของกระทรวงศึกษาศาสตร์
2519-2524. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์การศาสนา, 2523.

_____, กรมสามัญศึกษา. ประมวลบทความเกี่ยวกับการมัธยมศึกษา. พระนคร: โรงพิมพ์คุรุสภา,
2513.

✓ ส่ง เสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. หน่วยทดสอบและประเมินผล.
รายงานการสร้างแบบสอบถามทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์. 25217: 1-3. (อัดสำเนา).

✓ สมสุข อีระพิจิตร. "การสอนวิทยาศาสตร์แบบสาธิตและแบบทดลอง." ใน การสอนวิทยาศาสตร์
หน่วยที่ 8-15, หน้า 1-39. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพมหานคร:
โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น, 2526.

_____. "การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสวนสอบสวนและแบบค้นพบ." ใน การสอนวิทยาศาสตร์
หน่วยที่ 8-15, หน้า 41-75. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น, 2526.

✓ สำเร็จ บุญเรืองรัตน์. เทคนิคการวิเคราะห์ตัวแปรพหุคูณ. กรุงเทพมหานคร:
วิคตอรีเพาเวอร์พอยท์ จำกัด, 2526.

✓ ลีวีรรณ ศรีพล และ พันทิพา อุทัยสุข. "การสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 1." ใน
วิทยาการการสอน หน่วยที่ 8-15, หน้า 87-133. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
กรุงเทพมหานคร: รุ่งศิลป์การพิมพ์, 2525.

_____. _____. "การสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง 2." ใน วิทยาการการสอน
หน่วยที่ 8-15, หน้า 135-167. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
กรุงเทพมหานคร: รุ่งศิลป์การพิมพ์, 2525.

สุโขทัยธรรมมาธิราช, มหาวิทยาลัย. เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาการการสอน หน่วยที่

8-15. กรุงเทพมหานคร: รุ่งศิลป์การพิมพ์, 2525.

_____ . เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 1-7. กรุงเทพมหานคร:

โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น, 2526.

_____ . เอกสารประกอบการสอนชุดวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 8-15. กรุงเทพมหานคร:

โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น, 2526.

สุจินต์ วิทวธีฐานนท์. "ระบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์." ใน การสอนวิทยาศาสตร์

หน่วยที่ 1-7, หน้า 87-127. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. กรุงเทพมหานคร:

โรงพิมพ์ยูไนเต็ดโปรดักชั่น, 2526.

✓ สุวัฒน์ นิยมคำ. การสอนวิทยาศาสตร์แบบพัฒนาความคิด. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์-

วัฒนาพานิช, 2517.

บทความ

ชาญชัย อาจิสมาจาร. "การวิจัยที่เชื่อมเวลากับการเรียน." สารพัฒนาหลักสูตร

(พฤศจิกายน 2528): 32-39.

ธีระชัย ปุณณโชติ. "การสอนวิทยาศาสตร์สมัยใหม่." วิทยาศาสตร์ 28(สิงหาคม 2517):

41-49.

นิตา สะเพียรชัย. "ปรัชญาและความมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์." วารสาร สสวท.

5(กรกฎาคม 2520): 3-8.

_____ . และคณะ. "ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์." ข่าวสาร สสวท 8(เมษายน -

กรกฎาคม 2523): 2-8.

บังอร เอี่ยมรอด. "บุคลิกภาพของเด็กไทย." วารสารแนะแนว 15(เมษายน-พฤษภาคม

2524): 32-35.

✓ พัทธ์ รัชพลเดช. "การศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์กับการพัฒนาประเทศ." ประมวลบทความ

ทางวิทยาศาสตร์ศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สมาคมวิทยาศาสตร์แห่งประเทศไทยใน

พระบรมราชูปถัมภ์, 2525.

มนัส นามวงศ์. "เด็ก (ไทย) ภายใต้อายของผู้ใหญ่ (ไทย) เส้นขนานของความคิดริเริ่ม และสร้างสรรค์." วารสารแนะแนว 18 (กุมภาพันธ์-มีนาคม 2527): 56-57.

สมหวัง พิธิยานุวัฒน์. "การประเมินผลการเรียนระดับมัธยมศึกษา: สภาพปัจจุบันและแนวทางแก้ไข." วารสารวิธีวิทยาการวิจัย 1 (มกราคม-เมษายน 2529): 1-15.

สิริพร บุญญานันต์. "การวิจัยหลักสูตร." วารสารวิธีวิทยาการวิจัย 1 (กันยายน-ธันวาคม 2529): 5-17.

เอกสารอื่น ๆ

กิริติ ศรีวิเชียร. "ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับผลการเรียนของนักเรียนปรีดิธรรม แผนกบาลี กรุงเทพมหานคร." ปริญญาานิพนธ์การศึกษาดุษฎีบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2528.

จรัญ วิสุทธิแพทย์. "การประเมินการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์บางประการของนักเรียนประโยคมัธยมศึกษาตอนต้นในโรงเรียนรัฐบาล จังหวัดพระนคร ปีการศึกษา 2512." ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2513.

จรัญ สวัสดิ์ถาวร. "ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เขตการศึกษาสาม." วิทยานิพนธ์ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.

จินตนา ราชรองเมือง. "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสืบสวนสอบสวนวิธีการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์." ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2516.

ชลอ วงศ์แสง. "การวิเคราะห์พฤติกรรมทางวาจาในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น." วิทยานิพนธ์ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

ชัยสงคราม เครือหงส์. "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดหาเหตุผลเชิงตรรกศาสตร์ กับผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1." วิทยานิพนธ์ปริญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

- ชำนาญ ช่างกีรติพงศ์. "ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์และทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตการศึกษา 2." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- นพมาศ ปทุมขาล. "การวิเคราะห์แบบสอบคัดเลือกนิสิตนักศึกษา เข้าศึกษาต่อในสถาบันการศึกษาชั้นอุดมศึกษา สาขาวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.
- นงนุช วรรณวหะ. "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างวิธีแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษาประสานมิตร, 2514.
- น้อยทิพย์ ศีลตราสาร. "การศึกษาความสัมพันธ์ของทักษะวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.
- บัณฑิตา ศักดิ์จุมต. "ความสัมพันธ์ระหว่างการอบรมเลี้ยงดูเด็กกับความมีวินัยในตนเองตามการรับรู้ของนักเรียน." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.
- บัวบุชา ชื่อตรง. "การวิเคราะห์พฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้คำพูดในการเรียนการสอน." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2512.
- บุญชม ศรีสะอาด. "รูปแบบของผลการเรียนในโรงเรียน." วิทยานิพนธ์การศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2524.
- ประสงค์ จันทองจีน. "ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมทางวาทะกับสัมฤทธิ์ผลวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่หนึ่ง." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.

- ปราณี รามสุต. "ผลของการสอนวิทยาศาสตร์โดยวิธีทดลองในด้านทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ และสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.
- หมกามาศ วรานุสันติกุล. "ความสัมพันธ์ระหว่างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ตามการประเมินของครู." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- พงษ์ชัย พัฒนผล ไพบูลย์. "ความคิดสร้างสรรค์และสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515.
- พรทิพย์ ไชยใส. "การวิเคราะห์พฤติกรรมการใช้คำถามของครูวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
- พรพิมล ช่างชัย เขาวีวัฒน์. "ผลการสอนแบบสืบสอบชนิดที่ครูและนักเรียนช่วยกันถามกับชนิดที่ครูเป็นผู้ถาม ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- พรวิภา พูลเกษ. "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความคิดแบบสืบเสาะความรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอน-วิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2524.
- พอสเติลเวทท์, ที.เอ็ม. การวิจัยประสิทธิภาพของครู. แปลโดย มาลี นิสสัยสุข. มปป, มปป. (อัดสำเนา).
- พิมพ์มาศ สุทธนารักษ์. "ความสัมพันธ์ระหว่างเจตคติต่อการสอนวิทยาศาสตร์กับเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของครูวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

ไพฑูรย์ เลาหิเชียร. "ความสัมพันธ์ระหว่างความสนใจวิชาชีววิทยากับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

ลัดดา อุตสาหะ. "ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่สาม โรงเรียนสาธิต-จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2519.

วรรณคดี วรรณศิลป์. "ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523.

วัลยา ชาญโกเวทย์. "การเปรียบเทียบการตอบสนองต่อสิ่งจูงใจทางเศรษฐกิจระหว่างสตรีนักวิชาชีพและสตรีนักธุรกิจ." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.

วิจิตร ลีพานิชย์. "การเปรียบเทียบเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีระดับสติปัญญาตามแบบของเปียร์เจต์ต่างกัน." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

ศิริรัตน์ วงศ์ลิริ. "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตรานินภาพทางวิทยาศาสตร์ ความคิดแบบสืบสวนสอบสวนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนมักกะสันพิทยา." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2525.

✓ ศึกษานิเทศก์, หน่วยศึกษานิเทศก์. การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาทั่วประเทศ.
รายงานวิจัย ฉ. 1/2526. (เอกสารอัดสำเนา).

✓ ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน, สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป. "การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้." หน่วยข่าวสารประชาสัมพันธ์ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ปส.3. (อัดสำเนา).

- สมบูรณ์ สุริยวงศ์. "กิจกรรมทางวาจาในห้องเรียนกับผลสัมฤทธิ์วิชาคณิตศาสตร์ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 7." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาประถมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.
- สมาน บุญมั่น. "การใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521 ในเขตการศึกษาหนึ่ง." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาบริหารการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.
- สมพงษ์ จูริวรรธน์. "การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ พฤติกรรมด้านเป็นผู้นำ ความตั้งใจเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการ ศึกษาประสานมิตร, 2515.
- สมหวัง พิธิยานุวัฒน์ และ จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. รายงานการวิจัยเรื่อง "การสร้างแบบสำรวจความเป็นครูและเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์." กรุงเทพมหานคร: คณะอนุกรรมการการวิจัย และจัดทำหลักสูตรครูวิทยาศาสตร์ระดับปริญญาตรี ทบวงมหาวิทยาลัย, 2524. (อัดสำเนา).
- สิรินธร สุนทรากิวัฒน์. "ปัญหาการประเมินผลการเรียนการสอนของครูวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายในกรุงเทพมหานคร." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- สุปรียา ลำเจียก. "สัมพันธ์ภาพระหว่างระดับสติปัญญาความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่สอง." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
- สุภาเพ็ญ จริยะเศรษฐ์. "การสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบกับการเปลี่ยนแปลงทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต แผนกวิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.
- สุมาลี จันทรชลอ. "การติดตามผลการปฏิบัติตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ ว่าด้วยการประเมินผลการเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

- สุวิทย์ โคตรธนู. "ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับความสนใจในกิจกรรมเสริมหลักสูตรวิทยาศาสตร์." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.
- อรพินท์ ทินวัฒน์. "การทดลองสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 7 ที่โรงเรียนตราดสรรเสริญ จังหวัดตราด ปีการศึกษา 2511 โดยใช้และไม่ใช้อุปกรณ์ประกอบการสอน." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา ประสานมิตร, 2515.
- อภิสิทธิ์ วงษา. "ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้สึกรับผิดชอบ การปรับตัว และลักษณะความเป็นผู้นำของนักเรียนชั้น ป.7 และ มศ.3 ในเขตเทศบาลเมืองตราด." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2516.
- อ้อทิพย์ ไห้งาม. "ความสัมพันธ์ระหว่างทัศนคติของครูต่อนักเรียน กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- อุบล บุญชื่น. "ความสัมพันธ์ระหว่างแบบการคิด ความคิดสร้างสรรค์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย จังหวัดสมุทรสงคราม." วิทยานิพนธ์ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2525.
- อุบล เลี้ยววาริณ. "ความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับหลักสูตรชีววิทยาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

ภาษาต่างประเทศหนังสือ

✓ The American Association for the Advancement of Science. Science A Process Approach, Commentary for Teacher. Washington D.C.: AAAS, 1970.

Amidon, Edmund J.; and Flanders, Ned A. The Role of Teacher in the Classroom. Minneapolis : Paul S. Amidon and Associates, 1963.

✓ Anderson, Roger O. The Experience of Science: A New Perspective for Laboratory Teaching. New York: Teacher College Press Columbia University, 1976.

Anderson Ronald, Struthers, Joseph A. and James Helen. "The Teaching Strategies Observation Differential." In Human Interaction in Education, pp. 274-280. Edited by G. Stanford and A.E. Roark. Boston: Allyn and Bacon, 1974.

Berlyne, D.E. Readings in Educational Psychology. New York: John Wiley & Sons, Inc., 1973.

✓ Bell, T.H. A Nation at Risk. Washington D.C.: Government Printing Office, 1983.

Bloom, Benjamin S. Human Characteristics and School Learning. New York: McGraw-Hill Book Company, 1976.

_____ . ed. Taxonomy of Educational Objectives Handbook 1: Cognitive Domain. New York: David McKay Company, Inc., 1956.

_____ ; Hastings, Thomas J.; Madaus George F. Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York: McGraw-Hill Book Company, 1971.

Borg, Walter R. "Time and School Learning." In Time to Learn, pp. 33-63. Edited by C. Denham and A. Lieberman National. Institute of Education, 1980.

Brophy; Jere E.; and Thomas Good L. Teacher Student Relationship: Causes and Consequences. New York: Holt Rinehart and Winston, Inc., 1974.

Burstein, Leigh. "The Analysis of Multilevel Data in Educational Research and Evaluation." In Review of Research in Education, pp. 158-232. Edited by L.S. Shulman. Itasea; Illinoides: F.E. Peacock, 1980.

Byrkit, Donald R. Elements of Statistics. 2nd ed. Litton Educational Publishing, Inc., 1975.

Carin and Sund. Teaching Modern Science, 3rd ed. Columbus: Charles E. Merrill Publishing Co., 1980.

Cronbach, Lee J. Essentials of Psychological Testing. 3rd ed. New York: Harper and Row Publisher Co., 1970.

Croxton, W.C. Science in the Elementary School. New York: McGraw-Hill Book Co., 1937.

Doyle, W. "Paradigms for Research on Teacher Effectiveness." In Review of Research in Education, pp. 10-32. Edited by L.S. Shulman. Itasea, Illinoides: F.E. Peacock, 1978.

Doyle, Walter. Paradigms in Teacher Effectiveness Research. Paper Presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, Washington, D.C. April, 1975.

- Dunkin, M.; and Biddle, B. The Study of Teaching. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1974.
- Ebel Robert L. Essentials of Educational Measurement, 2nd ed. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1972.
- Erickson, Frederick, Florio, Susan, and Buschman, James. Fieldwork in Educational Research. Occasional Paper No. 36, The Institute for Research on Teaching, Michigan State University, 1980.
- Eysenck, H.J.; Arnold W.; and Meili, R. Encyclopedia of Psychology Vol 3 London: Scorch Press Limited, 1972.
- Fan, Chung Teh. Item Analysis Table. Princeton, New Jersey: Educational Testing Service, 1952.
- Fisher, Charles W., et al. "Teaching Behaviors, Academic Learning Time, and Student Achievement: An Overview." In Time to Learn, pp. 7-32. Edited by C. Denham and A. Lieberman. National Institute of Education, 1980.
- Flanders, Ned A. "Some Relationships Among Teacher Influence, Pupil Attitudes, and Achievement." In Interaction Analysis: Theory, Research and Application Reading, pp. 47-68. Edited by E. J. Amidon and J.B. Hough, Massachusetts: Addison-Wesley, 1967.
- Flanders, N.A. Teacher influences, pupil attitudes, and achievement. U.S. Department of Health, Education, and Welfare, Office of Education, Cooperative Research Monograph No.12 Washington D.C.: U.S. Government Printing Office, 1965.
- Gagne, Robert M. The Conditions of Learning and Theory of Instruction. 4th ed. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1985.

- ✓ Gagne, R.M.; and Briggs, Leslie J. Principles of Instructional Design.
New York: Holt, Rinehart and Winston, 1974.
- ✓ Gleser, Gronbach, and Rajaratnam, Nanda. The Dependability of Behavioral Measurements. New York: John Wiley and Sons, Inc., 1972.
- Good, Carter V.; Ed. Dictionary of Education. 3rd ed. New York: McGraw-Hill Book Company, 1973.
- Gronlund, Norman E. Constructing Achievement Tests. New York: Prentice-Hall, 1968.
- Guilford, J.P. Fundamental Statistics Psychology and Education. 6th ed. Tokyo: McGraw-Hill Kogakusha, 1979.
- Haney, R.E. "The Development of Scientific Attitude." In Science Education for the Secondary School, pp.198-204. New York: The McMillan Co., 1969.
- Harley, Barry. A Synthesis of Teaching Methods. 2nd ed. Sydney: McGraw-Hill Book Co., 1973.
- Harvighurst, Robert J.; and Neugarten, Bernice L. Society and Education. Boston: Allyn and Bacon, Inc., 1969.
- Hilgard, Ernest R.; and Bower, Gordon H. Theories of Learning. New York: Appleton-Century-Crofts, Inc., 1956.
- Jacobsen, David, Eggen, Paul, Kauchak, Donald, and Dulaney, Carole. Methods for Teaching A Skills Approach. 2nd ed. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Company, 1985.

Kazdin, Alan E. Single- Case Research Design: Methods for Clinical and Applied Settings. New York: Oxford University Press, 1982.

Kazmier, Leonard J. Theory and Problems of Business Statistics. New York: McGraw-Hill, Inc., 1976.

✓ Kepler, Karen B. "BTES: Implications for Preservice Education of Teachers." In Time to Learn, pp. 139-157. Edited by C. Denham and A. Lieberman. National Institute of Education, 1980.

Kerlinger, Fred N. Foundation of Behavioral Research. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1965.

Kerlinger, Fred N.; and Pedhazur, Elazar J. Multiple Regression Behavioral Research. New York: Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1973.

Kirk, Roger E. Experimental Design: Procedure for the Behavioral Sciences. California: Books/Cole Publishing Co., 1982.

✓ Klausmeir, Herbert J. Learning and Human Abilities: Educational Psychology. New York: Harper & Brothers, 1961.

✓ Klopfer, Leopand E. "Evaluation of Learning in Science." In Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning pp. 568-573. Edited by Benjamin S. Bloom, et al. New York: McGraw-Hill Book Co., 1971.

Krathwohl, David R.; Bloom, Benjamin S.; Masia, Bertram B. Taxonomy of Educational Objectives the Classification of Educational Goals Handbook II: Affective Domain. New York: David Mckay Company, Inc., 1969.

- Lemlech, Johanna K. Classroom Management. New York: Harper & Row, Publishers, 1979.
- McCain, Garvin, and Segal, Ervin A. The Game of Science, California: Books/Cole Publishing Company, 1969.
- Mcdonald, Frederick J. Educational Psychology. Belmont, California: Publishing Company, Inc., 1967.
- Nunnally, Jum C. Test and Measurement. New York: McGraw-Hill Book Co., 1959.
- Peterson, Penelope, and Walberge, Herbert, eds. Research on Teaching Concepts Findings and Implication. California: McCutchan Publishing Corporation, 1979.
- Remmers, H.H. Introduction to Opinion and Attitude Measurement. New York: Harper and Brothers Publishers, 1954.
- Rosenshine, Barak. "Content Time, and Direct Instruction." In Research on Teaching. pp. 28-56. Edited by Penelope Peterson and Herbert Walberge. California: McCutchan Publishing Corporation, 1979.
- Remy, William D. Inquiry Technique for Teaching Science. New Jersey: Prentice-Hall Inc., 1971.
- Rosenshine, B.; and Furst, N. "The Use of Direct Observation to Study Teaching." In Second Handbook of Research on Teaching, pp. 88-106. Edited by R. Travers. Chicago: Rand McNally, 1973.
- Simpson, Ronald D.; and Anderson, Norman D. Science, Student, and Schools: A Guide for the Middle and Secondary School Teacher. New York : John Willey & Sons, Inc., 1981.

Sund, Robert B. Teaching Science by Inquiry: In the Secondary School.

Ohio: Charles E. Merrill, 1967.

_____ ; Trowbridge, Leslie W. Teaching Science by Inquiry in the Secondary School. 2nd ed. Ohio: Charles E. Merrill Publishing Co., 1973.

Travers, Robert M.H. Educational Measurement. New York: Macmillan Company, 1955.

Victor, Edward. Science for Elementary School. New York: Macmillan Publishing Co., 1980.

Weatherwax, Paul. A philosophy of Science Education for Teacher in Thailand. Bangkok, College of Education Indiana University Contact, USOM 1959.

Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design. New York: McGraw-Hill Book Co., 1971.

บทความ

Anderson, Lorin. "The Relationship Among Teaching Methods, Student Characteristics, and Student Involvement in Learning." Journal of Teacher Education 29 (May-June 1978): 52-57.

_____. "An Empirical Investigation of Individual Differences in time to learn." Journal of Educational Psychology 68 (2, 1976): 226-233.

Anderson, Richard T. "The Effect of Varying Teaching Strategies on Geographic Concept Attainment and Learning Skills Development in College Freshmen." Dissertation Abstracts International 44 (April) 1984: 3028-A — 3029 A.

- Applegate, Jone H. "Teacher Candidate Selection: An Overview."
Journal of Teacher Education 3 (March-April 1987): 2-6.
- Awodi, Shuaibu. "A comparative Study of Teaching Science (Biology) as Inquiry Versus Traditional Didactic Approach in Nigerian Secondary Schools (Volumes I and II)." Dissertation Abstracts International 45 (December) 1984: 1707-A.
- Becher, Rhoda McShane. "Teacher Behaviors Related to the Mathematical Achievement of Young Children." The Journal of Educational Research 73 (July/August, 1980): 336-340.
- Billeh, Victor Y.; and Zakhariades, George A. "The Development and Application of a Scale for Measuring Scientific Attitude." Science Education 59 (April-June 1975): 155-156.
- Bell, Michael L.; Davidson, Charles W. "Relationships Between Pupil-on-task-Performance and Pupil Achievement." The Journal of Educational Research 69 (January, 1976): 172-176.
- ✓ Bloom, Benjamin S. "The New Direction in Educational Research: Alterable Variable." Phi Delta Kappan 61 (February 1980): 382-385.
- _____. "Time and Learning." American Psychologist (September, 1974): 682-688.
- Brophy, Jere E. "Teacher Behavior and Its Effects." Journal of Educational Psychology 71 (6, 1979): 733-750.
- Burstein, Leigh, and Linn, Robert L. "Analyzing Multilevel Data in the Presence of Heterogeneous Within-Class Regression." Journal of Educational Statistics 3 (4, 1978): 347-383.

- Butts, David P. "The Relationship of Problem-Solving Ability and Science Knowledge." Science Education 49 (March 1965): 138-145.
- 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.
- Carroll, John B. "A Model of School Learning." Teacher College Record 64 (May 1963): 723-733.
- Cobb, J.A. "Relationship of Discrete Classroom Behaviors to Fourth-grade Academic Achievement." Journal of Educational Psychology 63 (February 1972): 74-80.
- Davis, Maynard. "The Effectiveness of a Guide-Inquiry Discovery Approach in an Elementary School Science Curriculum." Dissertation Abstracts International (March 1978): 4164-A.
- Day, Harry P. "A Study of Prediction Validity of the Minnesota Teacher Attitude Inventory." Journal of Educational Research 53 (September 1959): 37.
- Dillashaw, F.G.; Yeany, R.H. "The Use of Strategy Analysis to Train Teachers in the Application of Selected Teaching Strategies." Science Education 66 (1982): 67-75.
- Doty, Lillie La Verne C. "A Study Comparing the Influence of Inquiry and Traditional Science Instruction Methods on Science Achievement, Attitudes Toward Science and Integrated Process Skills in Ninth Grade Students and the Relationship Between Six, Race, Past Performance in Science, Intelligence and Achievement." Dessertation Abstract International 46 (May) 1986: 3311-A.

Edwards, Meredith Payne, and Tyler, Leona E. "Intelligence, Creativity, and Achievement in a Nonselective Public Junior High School." Journal of Educational Psychology 56 (1965): 96-99.

El-Nemr, Medhat Abmed. "Meta-Analysis of the Outcomes of Teaching Biology as Inquiry." Dissertation Abstracts International 40 (May 1980): 5813-A.

Ekeocha, Ethelbert O. "Correlates of Science Achievement: A Study of U.S. 5th Grade Students." Dissertation Abstracts International 47 (December) 1986: 2103-A.

Fisher, Charles, Marliave, Richard and Filby, Nikola N. "Improving Teaching by Increasing Academic Learning Time." Educational Leadership 37 (October, 1979): 52-54.

Fredrick and Walberg. "Learning as a Function of Time." The Journal of Educational Research 73 (March/April 1980): 183-194.

Fredrick Wayne C.; Walberg, Herbert J.; and Rasher Sue Pinzur. "Time, Teacher Comments and Achievement in Urban High Schools." The Journal of Educational Research 73 (November/December 1979): 63-66.

✓ Gall, Meredith Damien. "The Important of Context Variables in Research on Teaching Skills." Journal of Teacher Education 28 (May-June, 1977): 43-49.

Gieger, Marie Mckinnon. "A Study of Scientific Attitude Among Junior College Students in Mississippi." Dissertation Abstracts International 35 (March 1975): 5950-A-5951-A.

Good, Thomas L.; Grouws, Douglas A. "Teaching Effects: A Process-Product Study in Fourth-Grade Mathematics Classrooms." Journal of Teacher Education 28 (May-June 1977): 49-55.

✓ Harnischfeger, Annegret; and Wiley David E. "The Teaching Learning Process in Elementary School: A Synoptic View." Curriculum Inquiry 6 (1, 1976): 5-41.

Hartmann, Donald P. "Considerations in the Choice of Interobserver Reliability Estimates." Journal of Applied Behavior Analysis 10 (1, 1977): 103-116.

Helseth, Edwin A. Jr., "The Relationships Among Process Skills Instruction, Achievement, Formal Operational Thinking Ability, Integrated Science Process Skill Ability, Academic Aptitude, Perceived Locus of Control and Achievement Motivation for Nonscience Majors Enrolled in a College Biology Course." Dissertation Abstracts International 45 (August) 1984: 482-A — 483-A

Hecht, L.W. "Measuring Student Behavior During Group Instruction." The Journal of Educational Research 71 (September-October 1978): 283-290.

- 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.
- Hallinan, Maureen T. "Salient Features of the Harnischfeger Wiley Model." Curriculum Inquiry 6 (1, 1976): 45-58.
- Humphrey, Robert D. "The Relationship of Participation in-out-of School Activities to School Achievement." Thesis Abstract 16 (October 1960): 125-126.
- Ivins, Jerry E. "A Comparison of the Effects of Two Instructional Sequences involving Science Laboratory Activities." Dissertation Abstracts International 46 (February) 1986: 2254-A — 2255-A.
- Jaknicke, Kenneth Gordon. "A Comparison of Teacher and Student Outcomes of Science a Process Approach and an Alternative Program in Selected Grade Two Classrooms." Dissertation Abstracts International 36 (November 1975): 2730-A.
- Johnson, T.; Butts, David. "The Relationship Among College Science Student Achievement, Engaged Time, and Personal Characteristics." Journal of Research in Science Teaching 20 (4, 1983): 357-366.
- Johnson, Thomas F. "The Relationships Among College Science Students Achievements, Engaged Time and Personal Characteristics." Dissertation Abstracts International 42 (February 1982): 3534-A.
- Keller, Duwayne E.; and Rawley, Vinton N. "The Relations Among Achievement in Junior High School Children." Journal of Educational Research 58 (December 1964): 167-170.

- Lahaderne, Henriette. "Attitudinal and Intellectual Correlates of Attention: A Study of Four Sixth-grade-classroom." Journal of Educational Psychology 69 (1968): 320-324.
- Lashire, W.S. Jr.; and Westmeyer, P. "The Use of Interactional Analysis in BSCS Laboratory Block Classrooms." The Journal of Teacher Education 18 (1967): 439-446.
- Lionberger, Sidney O. "Student Engagement and Its Relationships to: Student Achievement, Gender, Time of School Day, Difficulty of Course, and Type of Class Activity." Dissertation Abstracts International 46 (September 1985): 668-A — 669-A.
- Loren, Lutes. "The Relationship Between Piagetian Logical Operations Level and Achievement in Intermediate Science Curriculum Study." Dissertation Abstracts International 40 (June 1980): 6135-A.
- Lott, Gerald W. "The Effect of Inquiry Teaching and Advance Organizers Upon Student Outcomes in Science Education." Journal of Research in Science Teaching 20 (5, 1983): 437-451.
- Lowe, Charles Wesley. "An Investigation of Relationships Between Semantic Differential Measures of Interest in Science and Achievement in Science at the High School Level." Dissertation Abstracts International 33 (November 1972): 2195-A.

Lucus, Don Horace. "The Effect that Participation in an Instructional Program at Fernbank Science Center has on Upper Elementary School Students' Scientific Attitudes." Dissertation Abstracts International 35 (April 1975): 6530-A-6531-A.

Macneil, Richard D. "The Relationship of Cognitive Style and Instructional Style to the Learning Performance of Undergraduate Students." The Journal of Educational Research 73 (July/August, 1980): 354-359.

Mckinney, J.D.; Mason, Perkerson, and Clifford, M. "Relationship Between Classroom Behavior and Academic Achievement." Journal of Educational Psychology 67 (April 1975): 198-203.

✓ Moor, Richard W.; and Sutman, Frank X. "The Development, Field Test and Validation of an Inventory of Scientific Attitude." Journal of Research 21 (1970): 92-93.

Mulopo, Moses M. "Effects of Traditional and Discovery Instructional Approach on Learning Outcomes for Learners of Different Intellectual Development: A Study of Chemistry Students in Zambia." Dissertation Abstracts International 44 (November) 1983: 1410-A.

Olarinoye, Rephel Dale. "A Comparative Study of the Effectiveness of three Methods of Teaching a Secondary School Physics Course in Nigerian Secondary School." Dissertation Abstracts International 39 (February 1974): 4848-A.

- Peterson, Penelope L. "Direct Instruction Effective for what and for whom?" Educational Leadership (October 1979): 46-48.
- Rosenshine, Barak. "Recent Research on Teaching Behaviors and Student Achievement." Journal of Teacher Research 27 (1, 1976): 61-65.
- _____. "The Smallest Meaningful Sample of Classroom Transactions." Journal of Research in Science Teaching 10 (3, 1973): 221-226.
- Royalty, William Edward. "The Relationship of Selected Student Teacher Characteristics and Student Achievement in Science Using Science a Process Approach." Dissertation Abstracts International 40 (January 1980): 3928-A.
- Saegert, Merry C. "The Effects on Science Pupils' Achievement and Attitude of Providing Information to Secondary Science Student Teachers about Pupils' and Teachers' Learning Styles." Dissertation Abstracts International 44 (May) 1984: 3343-A.
- Schofield, Hilary L.; and Start, K.B. "Product Variables as Criteria of Teacher Effectiveness." Journal of Experimental Education 7 (1976): 125-135.
- Scott, N.A. "Reliability of Content Analysis: The case of Nominal Coding." The Public Opinion Quarterly 3 (1955): 321-325.
- Seifert, Edward; and Beck, John Jr. "Relationships Between Task Time and Learning Gains in Secondary Schools." Journal of Educational Research 78 (September-October 1984): 5-10.

Shymansky, J.A.; and Matthews, C. "A Comparative Laboratory Study of the Effects of Two Teaching Patterns on Certain Aspects of the Behavior of Students in Fifth Grade Science." Journal of Research in Science Teaching 11 (2, 1974): 157-168.

Smith, Gene A. "The Effects of Various Teaching Strategies on the Cognitive Achievement of First Year Biology Students." Dissertation Abstracts International 47 (February) 1987: 2984-A.

Sweitzer, Gary L., Anderson, Ronald D. "A Meta - Analysis of Research on Science Teacher Education Practices Associated with Inquiry Strategy." Journal of Research in Science Teaching 20 (5, 1983): 453-466.

Tobin, Kenneth. "Teaching Strategy Analysis Models in Middle School Science Education Course." Science Education 69 (1, 1985): 69-82.

Vantipa Roadrangka, and Yeany, Russell. "A Study of the Relationship Among Type and Quality of Implementation of Science Teaching Strategy, Student Formal Reasoning Ability, and Student Engagement." Journal of Research in Science Teaching 22 (8, 1985): 743-760.

Westerback, Marg E. "Studies an Attitude Toward Teaching Science and Anxiety about Teaching Science in Preservice Elementary Teachers." Journal of Research in Science Teaching 19 (7, 1982): 603-616.

- Wise, Kevin C.; Okey, James R. "A Meta - Analysis of the Effects of Various Science Teaching Strategies Achievement." Journal of Research in Science Teaching 20 (5, 1983): 419-435.
- Wolfson, Morton. "A Consideration of Direct and Indirect Teaching Styles with Respect to Achievement and Retention of Learning in Science Classes." Journal of Research in Science Teaching 10 (4, 1973): 285-290.
- Yeany, Russell. "A Study of the Correlation Between Elementary Student Teachers Selection of Science Teaching Strategies and Average Class Ability and Sizes." Journal of Research in Science Teaching 13 (3, 1976): 249-252.
- Yeany, Russell. "The Effects of Model Viewong with Systematic Strategy Analysis on the Science Teaching Styles of Preservice Teachers." Journal of Research in Science Teaching 14 (3, 1977): 209-222.
- _____ ; and Capie, William. " Analysis System for Describing and Measuring Strategies of Teaching Data Manipulation and Interpretation." Science Education 63 (3, 1979): 355-361.

เอกสารอื่น ๆ

- Alisara Sirisri. "A Critical Analysis of the Junior High School Science Curriculum in Thailand." Doctoral Dissertation, Faculty of Graduate Studies, Edmonton Alberta, 1986.

- Charoenpit, Natthapong. "Dual Effects of Effects of Logical Thinking Abilities and Instructional Approaches on Learning Outcomes in an Introductory College Chemistry Course Offered at Sri Nakharinwirot University, Pisanuloke, Thailand." Doctoral Dissertation, The Pennsylvania State University, 1978.
- Denham, Carolyn and Lieberman, Ann, eds. Time to Learn. A Review of the Beginning Teacher Evaluation Study, Conducted with funds provided by the National Institute of Education, 1980.
- Mc-Garity, J.R.; and Butts, David. The Relationship Among Teacher Classroom Management Behavior, Student Engagement, and Student Achievement of Middle and High School Science Students of Varying Aptitude. Department of Science Education University of Georgia, 1981.
- Samrerng Boonruangrutana. A Model of School Effects. Doctor's Thesis, University of Illinois at Urbana-Champaign, 1978.
- Vantipa Roadrangka, and Yeany. Russell. A Study of the Relationship Among Type and Quality of Implementation of Science Teaching Strategy, Student Formal Reasoning Ability and Student Engagement. A paper presented on the Annual Meeting of the National Associated for the Research in Science Teaching, Chicago, 1982.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสังเกตกลวิธีสอน

(The Teaching Strategies Observation Differential (TSOD))

แบบสังเกตกลวิธีสอนเป็นเครื่องมือสังเกตกลวิธีสอนของครูโดยจำแนกกลวิธีสอนเป็น 2 ประเภทคือ

- 1) กลวิธีสอนแบบทางตรง
- 2) กลวิธีสอนแบบทางอ้อม

เครื่องมือแบบสังเกตกลวิธีสอน (TSOD) ของแอนเดอร์สัน และคณะ (Anderson et al. 1974) แบ่งวิธีสอนเป็น 10 วิธีสอนย่อย ๆ โดยนำวิธีสอนต่าง ๆ มาเรียงลำดับบนสเกลตั้งแต่ 1-10 สเกลทางซ้ายมือแสดงถึงวิธีสอนที่ครูมีบทบาทมากที่สุดโดยเริ่มตั้งแต่ 1 เมื่อสเกลมีค่าสูงขึ้นวิธีสอนนั้นจะค่อย ๆ ลดบทบาทของครูลงเรื่อย ๆ พร้อมกับเพิ่มบทบาทของนักเรียนให้มากขึ้น สเกลขวามือมีค่าเท่ากับ 10 จะแสดงบทบาทของนักเรียนมากที่สุด ดังแสดงในแผนภาพที่ 6 หน้า 22 โดยมีรายละเอียดดังนี้

- | | |
|----------------|--|
| มาตรา 0 | คือกิจกรรมที่ไม่เกี่ยวกับบทเรียน ได้แก่ |
| 0 ₁ | กิจกรรมนอกเหนือการควบคุมของครู เช่น การประกาศของโรงเรียน |
| 0 ₂ | กิจกรรมภายใต้การควบคุมของครู เช่น การดู การตักเตือน |
| 1 | วิธีบรรยาย |
| 2 | วิธีให้แนวทางหรือบอกวิธีทำ |
| 3 | วิธีถามคำถามขั้นต่ำ |
| 4 | วิธีการสาธิต |
| 5 | วิธีให้นักเรียนทำงานหรือปฏิบัติการทดลอง |
| 6 | วิธีถามคำถามขั้นสูง |
| 7 | วิธีตอบสนองของครู |
| 8 | วิธีให้คำแนะนำ |
| 9 | วิธีสืบเสาะหาความรู้ที่ครูเป็นผู้วางแผนให้ |
| 10 | วิธีสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้วางแผนเอง |

เมื่อนำวิธีสอนย่อย ๆ ทั้ง 10 วิธีมาจัดจำแนกโดยนำวิธีสอนที่มีลักษณะเหมือนกันไว้ด้วยกัน จะจำแนกได้ดังนี้

1. วิธีบรรยาย
2. วิธีให้แนวทางหรือบอกวิธีทำ
3. วิธีถามคำถามมี 2 ประเภท
 - 3.1 วิธีถามคำถามขั้นต่ำ (วิธีที่ 3)
 - 3.2 วิธีถามคำถามขั้นสูง (วิธีที่ 6)
4. วิธีการสาธิต
5. วิธีสืบเสาะหาความรู้มี 3 ประเภท
 - 5.1 วิธีให้นักเรียนทำงานหรือปฏิบัติการทดลอง (วิธีที่ 5)
 - 5.2 วิธีสืบเสาะหาความรู้ที่ครูเป็นผู้วางแผนให้ (วิธีที่ 9)
 - 5.3 วิธีสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้วางแผนเอง (วิธีที่ 10)
6. วิธีตอบสนองของครู (วิธีที่ 7)
7. วิธีให้คำแนะนำ (วิธีที่ 8)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสังเกตคุณภาพของกลวิธีสอน

The Teaching Strategies Quality Scale (TSQS)

แบบสังเกตคุณภาพของกลวิธีสอนเป็นแบบสังเกตลักษณะที่ดีที่ครูพึงปฏิบัติ ขณะที่ครูใช้วิธีสอนแต่ละวิธีทั้ง 10 วิธีสอน ตามแบบสังเกตกลวิธีสอนของ แอนเดอร์สัน และคณะ พัฒนาโดยวรรณา รอดแรงคำ และเยนนี่ (Vantipa Roadrongka and Yeany 1985) โดยแต่ละวิธีสอนมีกิจกรรมการสอนวัดคุณภาพของวิธีสอนวิธีละ 5 กิจกรรม ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

วิธีที่ 1 วิธีบรรยาย

1. บอกเนื้อเรื่องหรือวัตถุประสงค์ หรือทั้งเนื้อเรื่อง และวัตถุประสงค์ที่จะให้นักเรียนทราบโดยตรง
2. แยกเนื้อเรื่องที่จะบรรยายเป็นส่วน ๆ อย่าง ชัดเจน เช่น คำจำกัดความของเรื่องพร้อมทั้ง ยกตัวอย่างแสดงความสัมพันธ์ของเรื่องที่จะเรียน กับความรู้เดิม
3. เนื้อหาหลักที่เรียนเหมาะสมกับความรู้พื้นฐานและ ความสามารถของนักเรียน
4. เน้นเนื้อเรื่องตอนที่สำคัญโดยการกล่าวซ้ำ หรือเขียน ลงบนกระดานดำ
5. ใช้สื่อการสอนหลายอย่างประกอบการบรรยาย เช่น กระดาน แผนภาพ แผนภูมิ เป็นต้น

วิธีที่ 2 วิธีให้แนวทาง หรือบอกวิธีทำ

1. อธิบายวิธีทำอย่างชัดเจน และ/หรือ สอดคล้องงาน ที่มอบหมาย
2. บอกวิธีทำที่เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียน
3. อธิบายเหตุผลของการทำงานและกระบวนการทำงาน
4. มีการทบทวนวิธีทำก่อนลงมือปฏิบัติ
5. อธิบายหรือบอกวิธีทำให้กับนักเรียนอย่างไรให้อ่านง่าย

- วิธีที่ 3,6 วิธีใช้คำถาม
1. ถามด้วยคำถามที่เข้าใจง่ายชัดเจนและรัดกุม
- วิธีที่ 3 วิธีใช้คำถามขั้นต่ำ
2. ถามด้วยคำถามที่ง่ายและยากปนกัน
 3. ถามคำถามที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่เรียน
 4. ใช้เวลารอคำตอบอย่างเหมาะสมกับคำถามที่ถาม
- วิธีที่ 6 วิธีใช้คำถามขั้นสูง
5. คำถามที่ถามก่อให้เกิดบรรยากาศของการอภิปรายโต้ตอบในเรื่องที่เรียนหรือเรื่องที่เกี่ยวข้อง โดยกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นขึ้น
- วิธีที่ 4 วิธีสาธิต
1. จุดประสงค์ของเรื่องที่จะสาธิตเป็นที่เข้าใจกันทั้งครูและนักเรียน
 2. เตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการสาธิตอย่างดี
 3. เน้นส่วนสำคัญของเรื่องที่จะสาธิตอย่างชัดเจน
 4. ใช้สื่อการสอนประกอบการสาธิต เช่น กระดาน แผนภาพ แผนภูมิ รูปภาพปริศนา หรือภาพเคลื่อนไหว
 5. เรื่องที่สาธิตนั้นต้องอาศัยความรู้เดิม
- วิธีที่ 5,9 และ 10
- วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
1. (5) อธิบายจุดประสงค์เฉพาะเรื่องที่ต้องการศึกษา (9),(10) อธิบายจุดประสงค์ทั่วไปของเรื่องที่ต้องการศึกษา
- วิธีที่ 5 วิธีให้นักเรียนทำงานหรือปฏิบัติทดลอง
2. (5) ทำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ศึกษาโดยเฉพาะ (9),(10) ทำกิจกรรมทั่ว ๆ ไปที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อที่ต้องการศึกษา
- วิธีที่ 9 วิธีสืบเสาะหาความรู้ที่ครูเป็นผู้วางแผนให้
3. สืบเสาะจากสถานการณ์ง่ายไปยังการวิเคราะห์ที่สลับซับซ้อนขึ้น
- วิธีที่ 10 วิธีสืบเสาะหาความรู้ที่นักเรียนเป็นผู้วางแผนเอง
4. ให้โอกาสนักเรียนสืบเสาะหาคำตอบของปัญหา โดยใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ในการสรุปและแก้ปัญหา
 5. การสืบเสาะหาความรู้ใหม่เหมาะสมกับประสบการณ์เดิมและความสามารถของนักเรียน

วิธีที่ 7 วิธีตอบสนอง
ของครู

1. ตอบด้วยคำตอบที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย
2. ขยายคำตอบหรือข้อคิดเห็นของนักเรียนได้ชัดเจน และเป็นที่น่าสนใจยิ่งขึ้น
3. การตอบสนองของครูเราใจให้นักเรียนเกิดความคิดเชิงวิเคราะห์วิจารณ์
4. ครูให้การเสริมแรงเมื่อนักเรียนถามคำถาม หรือให้ข้อคิด ชักเสนอแนะ
5. นักเรียนยอมรับการตอบสนองของครู หรือครูใช้คำตอบและข้อคิดเห็นของนักเรียนไปสู่การอภิปรายต่อไป

วิธีที่ 8 วิธีให้คำแนะนำ

1. การแนะนำของครูสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
2. การแนะนำของครูช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งที่ต้องการค้นหาอันนำไปสู่มโนทัศน์สำคัญของเรื่องที่ศึกษา
3. การแนะนำของครูช่วยกระตุ้นนักเรียนพยายามหาทางแก้ปัญหาซ้ำอีก
4. การแนะนำของครูช่วยให้นักเรียนได้ความรู้ และข้อสรุปที่อาศัยประสบการณ์และเหตุการณ์เดิม
5. การแนะนำของครูช่วยให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการอธิบายและการประยุกต์ความรู้ไปใช้

ศูนย์วิทยุ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียน

แบบสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียนเป็นแบบสังเกตที่ วรรณทิพา รอดแรงคำ และ
 เยนนี่ (Vantipa Roadrangka and Yeany 1985) ดัดแปลงมาจากแบบสังเกตเวลา
 ที่ใช้ในการเรียนของแอนเดอร์สัน (Anderson 1976) โดยมีลักษณะดังนี้

พฤติกรรมที่แสดงว่านักเรียนใช้เวลาในการเรียนอย่างสนใจและตั้งใจเรียน
 แบ่งเป็น 3 ลักษณะ

1. ความสนใจเรียน เช่น ตั้งใจฟัง จ้องดูครู ดูหนังสือ
2. การทำงานของนักเรียน เช่น การจดบันทึก การคิด การแก้ปัญหา
3. การปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน เช่น การอภิปรายโต้ตอบกับครู หรือ

เพื่อน ตลอดจนนักเรียนถามคำถามครู

ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ว.102

เรื่อง สมบัติของสาร/หินและแร่

ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2

คำแนะนำ

1. แบบทดสอบมีทั้งหมด 50 ข้อ ใช้เวลาทำ 50 นาที
2. ก่อนลงมือทำเขียนชื่อ นามสกุล ลงในกระดาษคำตอบให้ชัดเจน
3. แบบทดสอบนี้เป็นแบบให้เลือกตอบ คือ แต่ละข้อมีคำตอบให้เลือก ได้แก่ ก, ข, ค, ง และ จ
4. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด เพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X กากบาทลงในกระดาษคำตอบ ให้ตรงกับข้อที่นักเรียนเห็นว่าถูกต้องที่สุด

ตัวอย่าง

0. จังหวัดที่มีภูเขาหินปูนมากที่สุด คือ
- ก. จันทบุรี ข. ตราด
- ค. นครราชสีมา ง. สระบุรี
- จ. ฉะเชิงเทรา

วิธีตอบ ข้อที่ถูกต้องที่สุดคือ ข้อ ง.

ข้อ	ก	ข	ค	ง	จ
0				X	
1					

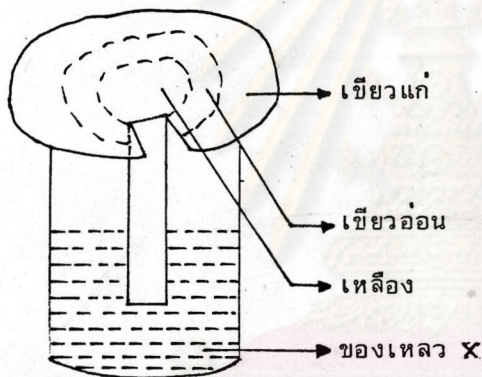
ถ้าต้องการเปลี่ยนมาเลือกตอบข้ออื่น เช่น ข้อ ค. ให้ทำดังนี้

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 1 และ 2
- จ. 2 และ 3

4. วิธีใดไม่สามารถใช้ทดสอบว่า สารชนิดหนึ่งเป็นสารละลายหรือไม่

- ก. การกลั่น
- ข. การตกผลึก
- ค. การกรอง
- ง. การระเหยให้แห้ง
- จ. การใช้วิธีโครมาโตกราฟฟี

5. ของเหลว X ถูกแยกโดยวิธีโครมาโตกราฟฟี ปรากฏว่าได้สีต่าง ๆ บนกระดาษกรอง เรียงลำดับจากด้านนอกไปด้านในดังนี้คือ เขียวแก่ เขียวอ่อน และสีเหลือง ดังรูป



จากข้อความข้างต้นสารสีใดมีความสามารถในการละลายน้ำได้ดีที่สุด

- ก. สีเหลือง
- ข. สีเขียวอ่อน
- ค. สีเขียวแก่
- ง. เท่ากันทุกสี
- จ. ยังสรุปไม่ได้

แสดงการแยกของเหลว X
โดยวิธีโครมาโตกราฟฟี

จงตอบคำถามข้อ 6-7 โดยใช้ข้อมูลจากตารางแสดงสมบัติของสาร

ชื่อสาร	ลักษณะเนื้อสาร	อุณหภูมิขณะเดือด (°C)					
		นาทีกี่					
		1	2	3	4	5	6
A	ของเหลวใสไม่มีสี	94	94	94	94	94	94
B	ของเหลวใสไม่มีสี	98	99	103	105	106	109

6. จากข้อมูลในตารางข้อใดสรุปได้ถูกต้อง
- สาร A เป็นสารละลาย ส่วนสาร B เป็นสารบริสุทธิ์
 - สาร A เป็นสารบริสุทธิ์ ส่วนสาร B เป็นสารละลาย
 - ทั้งสาร A และ B เป็นสารบริสุทธิ์
 - ทั้งสาร A และ B เป็นสารละลาย
 - บอกแน่นอนไม่ได้ว่าสารชนิดใดเป็นสารบริสุทธิ์หรือสารละลาย
7. การทดลองเพื่อศึกษาสมบัติของสารดังแสดงในตาราง จำเป็นต้องควบคุมอะไรให้เหมือนกัน
- อุณหภูมิของสารหลังเดือด
 - ความเข้มข้นของสาร
 - เวลาที่ใช้ในการต้มสารหลังเดือด
 - ทั้ง ก และ ค
 - ทั้ง ข และ ค
8. ตารางแสดงการละลายของสาร X, Y, Z อย่างละ 5 g ในของเหลว A และ B ซึ่งมีปริมาตร 100 cm^3

สาร	การละลายในของเหลว		หมายเหตุ
	A	B	
X	✓	✓	✓ หมายถึงละลาย
Y	✓	X	X หมายถึงไม่ละลาย
Z	X	✓	

จากตารางจะข้อสรุปตามข้อใด

- ของเหลว A เป็นตัวทำละลายที่ดี
- ของเหลว B เป็นตัวทำละลายที่ดี
- สาร X เป็นตัวถูกละลายที่ดี
- สาร Y, Z เป็นตัวถูกละลายที่ไม่ดี
- สาร X, Y, Z มีสมบัติในการละลายในของเหลว A และ B แตกต่างกัน

จงตอบคำถามข้อ 9 โดยใช้ข้อมูลจากตารางแสดงลักษณะของสารบริสุทธิ์ต่าง ๆ ก่อนเผา

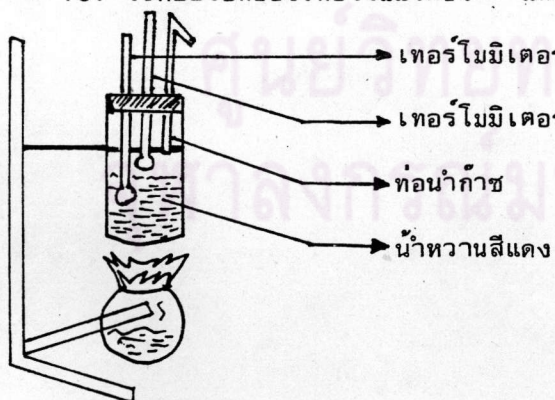
และหลังเผา

สารบริสุทธิ์	สี	ก่อนเผา		หลังเผา		ทดสอบเศษไม้ที่เป็นถ่านแดง
		มวล (g)	สีของสารเมื่อทดสอบกับน้ำ	มวล (g)	สีของสารเมื่อทดสอบกับน้ำ	
A	เทา	2.0	สีเทา	3.5	สีขาว	ไฟลุกสว่างขึ้น
B	ฟ้า	2.0	สีฟ้า	4.0	สีขาว	ไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

9. จากข้อมูลในตารางอาจสรุปได้ดังนี้

- เมื่อสาร A และ B ได้รับความร้อนมีมวลเพิ่มขึ้น
- เมื่อสาร A และ B ได้รับความร้อนจะทำให้สมบัติเมื่อทดสอบกับน้ำเปลี่ยนแปลง
- เมื่อสาร A และ B ได้รับความร้อนจะให้ก๊าซออกซิเจน
- ถูกทั้ง ก, ข
- ถูกทั้ง ก, ข และ ค

10. ระดับปรอทของเทอร์โมมิเตอร์ A และ B ขณะที่น้ำหวานสีแดงเดือดจะเป็นอย่างไร



แสดงการต้มน้ำหวานสีแดง

- เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ทั้งสองอัน
- ระดับปรอทของเทอร์โมมิเตอร์ B สูงกว่าของเทอร์โมมิเตอร์ A
- ระดับปรอทของเทอร์โมมิเตอร์ A คงที่
- ระดับปรอทของเทอร์โมมิเตอร์ B คงที่
- ระดับปรอทของเทอร์โมมิเตอร์ A และ B เท่ากัน

11. การแยกน้ำด้วยไฟฟ้าจะได้ก๊าซไฮโดรเจนและออกซิเจนเกิดขึ้นที่ขั้วไฟฟ้าใด และมีอัตราส่วนเท่าไร
- ก. ไฮโดรเจนเกิดที่ขั้วลบ, ออกซิเจนเกิดที่ขั้วบวก
โดยไฮโดรเจน : ออกซิเจน = 1 : 8 โดยน้ำหนัก
- ข. ไฮโดรเจนเกิดที่ขั้วบวก, ออกซิเจนเกิดที่ขั้วลบ
โดยไฮโดรเจน: ออกซิเจน=1 : 8 โดยน้ำหนัก
- ค. ไฮโดรเจนเกิดที่ขั้วลบ, ออกซิเจนเกิดที่ขั้วบวก
โดยไฮโดรเจน: ออกซิเจน = 1 : 2 โดยปริมาตร
- ง. ไฮโดรเจนเกิดที่ขั้วบวก, ออกซิเจนเกิดที่ขั้วลบ
โดยไฮโดรเจน : ออกซิเจน = 1 : 2 โดยปริมาตร
- จ. ไม่มีข้อใดถูกต้อง

จงตอบคำถามข้อ 12-13 โดยใช้ข้อมูลจากตารางแสดงอุณหภูมิของสารบริสุทธิ์ A

เมื่อนำไปต้ม

ของเหลว A เป็นสารบริสุทธิ์เมื่อนำมาจากจำนวน 40 cm³ ไปต้มและวัดอุณหภูมิ ตั้งแต่เริ่มต้นไปเรื่อย ๆ ทุก ๆ 2 นาที ปรากฏว่าได้ผลดังตาราง

เวลา(นาที)	1	3	5	7	9	11	13	15
อุณหภูมิ(°C)	27	29	35	39	49	62	62	62

12. ของเหลว A เริ่มเดือดในนาทีที่เท่าไร

- ก.5
ข.7
ค.9
ง.11
จ. ไม่มีคำตอบถูกต้อง

13. ถ้าทำการทดลองต่อไปในนาทีที่ 25 นักเรียนคิดว่าอุณหภูมิของของเหลว A ควรเป็น
กิโลจาศาเซลเซียส

ก. 62

ข. 73

ค. 92

ง. 100

จ. ไม่มีคำตอบถูกต้อง

14. ของเหลว X เป็นสารบริสุทธิ์ชนิดหนึ่ง เมื่อนำไปต้มที่ระดับน้ำทะเลปรากฏว่าเดือดที่
อุณหภูมิ 79°C และเมื่อนำไปต้มในอุโมงค์ไต้ดินลึก ๆ จะเดือดที่อุณหภูมิ 94°C
ถ้า นำของเหลว X นี้ไปต้มบนยอดเขา นักเรียนคิดว่า จะเดือดที่อุณหภูมิใด เพราะ
เหตุใด

ก. ต่ำกว่า 79°C เพราะความดันบรรยากาศต่ำลง

ข. ต่ำกว่า 79°C เพราะความดันบรรยากาศสูงขึ้น

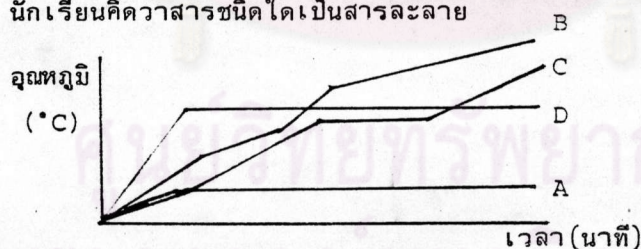
ค. สูงกว่า 79°C เพราะความดันบรรยากาศต่ำลง

ง. สูงกว่า 79°C เพราะความดันบรรยากาศสูงขึ้น

จ. ระหว่าง 79°C - 94°C เพราะความดันบรรยากาศสูงขึ้น

จากกราฟแสดงอุณหภูมิของสาร A, B, C, D เมื่อนำไปต้ม จงตอบคำถามข้อ 15

15. นักเรียนคิดว่าสารชนิดใดเป็นสารละลาย



แสดงอุณหภูมิของสาร เมื่อนำไปต้ม

ก. สาร A และ B

ข. สาร B และ C

ค. สาร C และ D

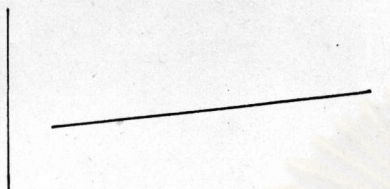
ง. สาร A และ C

จ. สาร B และ D

16. ความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือดของสารบริสุทธิ์ กับความดันบรรยากาศ เป็นดังภาพ จากความสัมพันธ์ดังกล่าวข้างต้น นำไปใช้ประโยชน์ในข้อใด

จุดเดือด

(°C)



ความดันบรรยากาศ (mm ของปรอท)

- ก. การนึ่งอาหารให้สุก
- ข. การทำน้ำอัดลม
- ค. การสร้างหม้อหุงต้มไฟฟ้า
- ง. การสร้างหม้อต้ม เปื่อย
- จ. การสร้างเตาอบไฟฟ้า

แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจุดเดือดและความดันบรรยากาศ

จากการทดลองต่อไปนี้จงตอบคำถามข้อ 17

ในการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ว่า "สาร X มีความสามารถในการละลายในของเหลว Y ได้ดีกว่าในของเหลว Z" นักเรียนคนหนึ่งได้ออกแบบการทดลองนี้

1. รินของเหลว Y และ Z ใส่ในหลอดทดลองอย่างละหลอด ๆ ละ 10 cm^3
2. เติมสาร X 1 ซ้อนเบอร์ 1 ลงในหลอดทั้งสอง
3. นำหลอดที่ใส่ของเหลว Y แช่น้ำเดือด 5 นาที
4. เขย่าหลอดทั้งสอง
5. เมื่อสาร X ในแต่ละหลอดละลายหมด ให้เติมต่อไปทีละซ้อน แล้วเขย่าหลอด จนเห็นว่าไม่ละลายต่อไปแล้ว

17. การทดลองดังกล่าวข้างต้น ขั้นตอนใดไม่สามารถนำผลมาตัดสินสมมติฐานได้

- ก. 1
- ข. 2
- ค. 3
- ง. 4
- จ. 5

18. มีสาร 2 ชนิดมีสถานะเป็นของแข็ง สารชนิดหนึ่งละลายในของเหลว A ได้ดี แต่ไม่ละลายในของเหลว B สารอีกชนิดหนึ่งละลายได้ดีทั้งในของเหลว A และ B ถ้าสาร 2 ชนิดนี้ผสมกันอยู่ เราต้องการแยกสาร 2 ชนิดนี้ออกจากกัน สิ่งแรกที่ต้องทำคือ

- ก. นำสารผสมไปละลายในของเหลว A
- ข. นำสารผสมไปละลายในของเหลว B
- ค. นำสารผสมไปละลายในของเหลว A และ B ผสมกัน
- ง. นำสารผสมไปละลายน้ำ แล้วทำการกลั่น
- จ. ไม่สามารถแยกได้ เพราะเมื่อสารสองชนิดผสมกันจะเกิดสารใหม่ ซึ่งมีสมบัติเป็นสารประกอบ
19. สมชายทำการทดลอง โดยใช้หลอดกาแฟเป่าลมหายใจออกลงในสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ ที่มีอยู่ในบีกเกอร์ แล้วปรากฏว่าสารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์ไม่ขุ่น นักเรียนตั้งสมมติฐานได้ว่า
- ก. ยังไม่เกิดปฏิกิริยาเพราะใช้เวลาไม่นานพอ
- ข. สารละลายแคลเซียมไฮดรอกไซด์เสื่อมคุณภาพ
- ค. ในลมหายใจออกไม่มีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. อาจเป็นไปได้ทั้ง ก และ ข
- จ. อาจเป็นไปได้ทั้ง ก, ข และ ค
20. สุจิตราเป็นโรคกระดูกอ่อน สุจิตราควรรับประทานอาหารที่มีธาตุใดเพิ่ม เต็มมากเป็นพิเศษ
- ก. ฟอสฟอรัส
- ข. แคลเซียม
- ค. เหล็ก
- ง. ทั้งฟอสฟอรัสและแคลเซียม
- จ. ทั้งฟอสฟอรัส แคลเซียม และเหล็ก

จงตอบคำถามข้อ 21 - 22 โดยใช้ข้อมูลจากตารางแสดงจุดหลอมเหลว จุดเดือด และความหนาแน่นของธาตุต่าง ๆ

ธาตุ	จุดหลอมเหลว (°C)	จุดเดือด (°C)	ความหนาแน่น (g/cm ³)
A	- 259.1	- 252.5	0.00009
B	- 218.4	- 183.0	0.0014
C	112.8	444.7	2.07
D	3552.0	4827.0	2.25
E	660.2	2467.0	2.7
F	1535.0	2750.0	7.87

28. นักวิทยาศาสตร์พยายามนำหินมาจากดาวเคราะห์ มาเปรียบเทียบกับหินบนโลกเพราะ ต้องการทดสอบสมมติฐานบางประการ สมมติฐานในข้อใดไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่นักวิทยาศาสตร์พยายามศึกษาข้างต้นนี้
- สิ่งมีชีวิตสามารถอยู่บนดาวเคราะห์ได้
 - การโคจรของโลกและดาวเคราะห์เป็นวงกลม
 - โลกและดาวเคราะห์ประกอบด้วยวัสดุชนิดเดียวกัน
 - โลกและดาวเคราะห์เกิดขึ้นในเวลาใกล้เคียงกัน
 - โลกและดาวเคราะห์อื่น ๆ ในระบบสุริยะแยกมาจากดวงอาทิตย์
29. หินที่มีอายุเก่าแก่มากที่สุดคือหินข้อใด
- หินควอทไซต์
 - หินทราย
 - หินไนส์
 - หินแกรนิต
 - หินชนวน
30. ข้อใดต่อไปนี้กล่าวได้ถูกต้อง
- หิน เกิดอยู่เหนือดินแต่แร่อยู่ที่ดิน
 - หิน เป็นสารเนื้อผสม แต่แร่เป็นสารบริสุทธิ์ประเภทธาตุ
 - หิน เป็นส่วนหนึ่งของแร่ แต่แร่ไม่ใช่เป็นส่วนหนึ่งของหิน
 - แร่เป็นส่วนหนึ่งของหิน แต่หินไม่ใช่เป็นส่วนหนึ่งของแร่
 - หิน เกิดจากการเย็นตัวของแมกมา แต่แร่เกิดจากการเย็นตัวของลาวา
31. ถ้าใช้การเกิดของหิน เป็นเกณฑ์ หินในข้อใดไม่สามารถจัดเข้าพวกได้
- หินชนวน
 - หินไนส์
 - หินออบซิเดียน
 - หินควอทไซต์
 - หินอ่อน

32. การที่พบหินตะกอนภูเขาที่อยู่ห่างไกลทะเล น่าจะเป็นเพราะสาเหตุข้อใด
- ธารน้ำบนภูเขาตื่นเขิน เป็นแผ่นดิน
 - เปลือกโลกถูกดันจากใต้น้ำเป็นภูเขา
 - ธารน้ำแข็งโบราณพาตะกอนมาตกสะสมไว้
 - เปลือกโลกซึ่งเคยอยู่ใกล้ทะเล ถูกเลื่อนตัวจนกลายเป็นภูเขา
 - การไหลของแม่น้ำในอดีตบนภูเขาเปลี่ยนทิศทาง
33. นักเรียนทราบว่าหินแปรชนิดหนึ่ง เปลี่ยนชื่อมาจากหินอีกชนิดหนึ่ง เพราะหินสองชนิดนั้นต่างมีลักษณะร่วมอยู่อย่างหนึ่ง คือ
- องค์ประกอบในเนื้อหิน
 - ประโยชน์ของหิน
 - ลักษณะของการเกิดหิน
 - ตำแหน่งหรือแหล่งของการเกิดหิน
 - ลักษณะของเนื้อหิน

จงตอบคำถามข้อ 34 - 35 โดยใช้ข้อมูลจากตารางแสดงลักษณะหินชนิดต่าง ๆ

หิน หมายเลข	ลักษณะที่ได้จากการสังเกต		
	สี	ลักษณะ เนื้อ	ความแข็ง
1	เทา	หยาบ , ขรุขระ	แข็ง
2	น้ำตาล, ดำ	หยาบ , สาก	เปราะ
3	เทาเข้ม	ละเอียด , ลื่น	กระเทาะหลุด เป็น แผ่นได้
4	น้ำตาลปนแดง	หยาบ , ไม่เรียบ	แข็ง
5	เทาอ่อน, ขาว, ดำ	หยาบ , ขรุขระ	แข็ง
6	น้ำตาลเข้ม	แน่น , ลื่น	กระเทาะหลุด เป็น แผ่นได้

34. ข้อมูลดังกล่าวเป็นผลที่ได้จากข้อใด

- ก. การสังเกตด้วยตา
- ข. การสังเกตด้วยตาและการคาดคะเน
- ค. การสังเกตด้วยตาและประสบการณ์เดิม
- ง. การสังเกตด้วยตาและกาย
- จ. การสังเกตด้วยตาและการฟังความเห็น

35. ถ้าใช้ลักษณะเนื้อหิน เป็น เกณฑ์ จะแบ่งหิน เป็นกลุ่มดังข้อใด

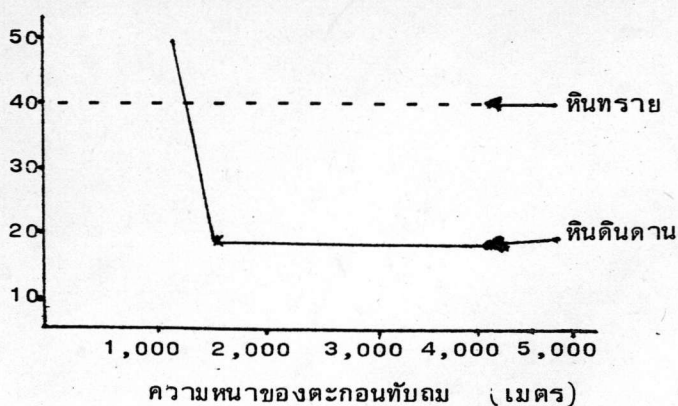
	กลุ่ม 1	กลุ่ม 2	กลุ่ม 3	กลุ่ม 4
ก.	1, 5	2, 4	3, 6	-
ข.	1, 5	2	4	3, 6
ค.	1, 4, 5	2	3	6
ง.	1, 4, 5	2	3, 6	-
จ.	1, 2, 4, 5	3, 6	-	-

36. หินแกรนิตมีผลึกขนาดใหญ่ ทั้งนี้เพราะแมกมาภายใน เปลือกโลกค่อย ๆ เย็นตัวลงอย่างช้า ๆ ลักษณะนี้ตรงกับหลักการข้อใด

- ก. สสาร เปลี่ยนรูปไปตามสภาวะแวดล้อม
- ข. ขนาดของผลึกที่เกิดขึ้นจะใหญ่หรือ เล็ก ขึ้นอยู่กับ เวลาในการเย็นตัวของสาร
- ค. ขนาดของผลึกที่เกิดขึ้นจะใหญ่หรือ เล็ก ขึ้นกับอุณหภูมิบนผิวโลก
- ง. เมื่ออุณหภูมิ เปลี่ยนไป ขนาดของผลึกย่อม เปลี่ยนไปด้วย
- จ. ขนาดของผลึกที่เกิดขึ้นจะใหญ่หรือ เล็กขึ้นอยู่กับความ เข้มข้นของแมกมา

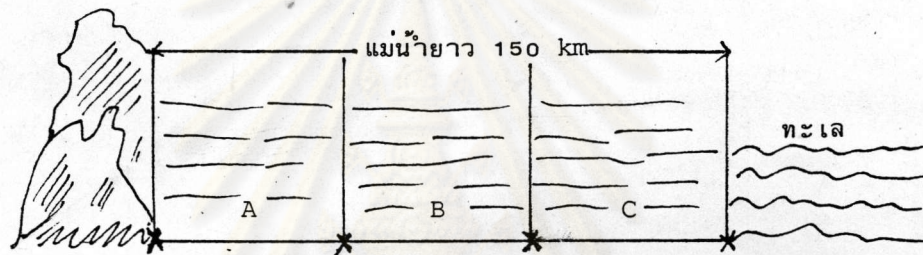
37. เมื่อศึกษากราฟข้างล่างนี้ นักเรียนจะสรุปได้ว่าอย่างไร

เปอร์เซ็นต์ของความพรุน



กราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างความพรุนในหินดินดานและหินทราย กับความหนาของตะกอนที่ทับถม

- ก. ความพรุนของหินดินดานจะลดลงอย่างรวดเร็วและคงที่ เมื่อมีการทับถมมากขึ้น
 ข. เมื่อมีการทับถม 5,000 เมตร ความพรุนของหินทรายจะมากกว่าหินดินดาน 25%
 ค. ในระยะการทับถม 2,000 เมตรขึ้นไป ความพรุนของหินดินดานและหินทรายจะเท่ากัน
 ง. เมื่อความหนาของตะกอนทับถมมากขึ้น ความพรุนจะลดลงเท่า ๆ กัน
 จ. ในระยะ 2,000 เมตรขึ้นไป ความพรุนของหินทรายและหินดินดานเริ่มคงที่
38. จากรูปพบว่าบริเวณ A เต็มไปด้วยหินกรวดมน และบริเวณ C เต็มไปด้วยหินดินดาน บริเวณ B จะมีโอกาสเป็นหินชนิดใดมากที่สุด



- ก. หินทราย
 ข. หินควอทซ์ไซต์
 ค. หินตะกอน
 ง. หินปูน
 จ. หินดินดาน

จงตอบคำถามข้อ 39 - 40 โดยใช้ข้อมูลจากตารางแสดงลักษณะของหินชนิดต่าง ๆ

ชื่อหิน	ลักษณะทั่วไป
M	เนื้อหยาบ มีรูพรุนทั่วไป ความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ
N	สีเทาปนขาว ส่วนประกอบมีลักษณะแฉะวาวเล็กน้อย เนื้อละเอียด เมื่อหยดกรดมีฟองก๊าซ
O	สีเข้มเกือบดำ เนื้อเรียบเหมือนแก้ว รอยแตกเป็นรูปก้นหอย
P	เนื้อแน่น มีสีขาวย ค้ำ เรียงเป็นริ้วขนานสลับกัน
Q	เนื้อละเอียด มีรอยใบไม้ปรากฏบนเนื้อหิน กระเทาะหลุดเป็นแผ่น ๆ ได้
R	เนื้อเป็นผลึกใหญ่และเล็กปะปนกัน

42. แร่ในข้อใดที่มีความหนาแน่น เรียงจากมากไปหาน้อย
- ควอทซ์, เฮมาไทต์, โลมอนด์, แคลไซต์, ยิบซั่ม, แมกนีไทต์
 - ยิบซั่ม, แคลไซต์, โลมอนด์, แมกนีไทต์, เฮมาไทต์, ควอทซ์
 - เฮมาไทต์, แมกนีไทต์, โลมอนด์, แคลไซต์, ยิบซั่ม, ควอทซ์
 - ควอทซ์, ยิบซั่ม, แคลไซต์, โลมอนด์, แมกนีไทต์, เฮมาไทต์
 - บอกแน่นอนไม่ได้เพราะไม่มีข้อมูลด้านความหนาแน่น
43. การตรวจสอบสมบัติใดบ้างของแร่ ที่ไม่อาจใช้วิธีการสังเกตเพียงอย่างเดียว
- มีเพียงด้านเดียวคือ ความถ่วงจำเพาะ
 - มี 2 ด้าน คือ ความแข็งและความถ่วงจำเพาะ
 - มี 2 ด้าน คือ สีผงละเอียดและความถ่วงจำเพาะ
 - มี 2 ด้าน คือ สีผงละเอียดและความแข็ง
 - มี 3 ด้าน คือ สีผงละเอียด ความแข็ง และความถ่วงจำเพาะ
44. แร่ชนิดใดมีความสำคัญมากที่สุด ซึ่งจัดเป็นสินค้าออกของประเทศไทย
- แร่เฮมาไทต์
 - แร่แคลสซิเทอไรต์
 - แร่กำลัสนา
 - แร่เกอลิน
 - แร่สติบไนต์



จงตอบคำถามข้อ 45 - 48 โดยใช้ข้อมูลจากตารางแสดงลักษณะของแร่ ชนิดต่าง ๆ

แร่	สี	สีผงละเอียด	ความแข็ง	ความวาว	ความถ่วงจำเพาะ
A	ใส ขาวขุ่น ม่วงชมพู	ไม่มีสี	7	คล้ายแก้ว	2.6
B	ขาวนวล ชมพู น้ำตาล	ขาว	6	คล้ายแก้ว	2.5 - 2.6
C	น้ำตาล	ไม่มีสี	5.6	คล้ายมุก	2.8 - 2.5
D	ใส ขาว น้ำตาล เหลือง	ขาว	3	คล้ายแก้ว	2.7
E	น้ำตาล ดำแดง	ขาว	6-7	คล้ายแก้ว	5.8 - 7.1
F	น้ำตาล แดงปนดำ	แดงเลือดหมู	5.5-5.6	ด้าน	5

45. ถ้านำแร่มาก้อนขนาดเท่ากัน แร่ชนิดใดมีน้ำหนักมากที่สุด
 ก. A ข. B ค. C ง. E จ. F
46. ทุกข้อสรุปได้ถูกต้องยกเว้นข้อใด
 ก. แร่ A มีความแข็งมากที่สุด
 ข. แร่ทุกชนิดมีความแข็งไม่เท่ากัน
 ค. แร่ C และ F มีความแข็งใกล้เคียงกัน
 ง. สมบัติของแร่เพียงอย่างเดียวก็ สามารถตัดสินได้แน่ชัดว่าแร่คืออะไร
 จ. ความวาวของแร่เพียงอย่างเดียว ไม่สามารถตัดสินได้แน่ชัดว่าแร่เป็น A หรือ B หรือ C หรือ D
47. สมบัติใดบ้างที่สามารถใช้ตัดสินได้อย่างแน่ชัดว่าแร่ที่สงสัยเป็นแร่ A หรือแร่ B
 ก. สีความวาว และความถ่วงจำเพาะ
 ข. สี และความแข็ง
 ค. สีผงละเอียด และความแข็ง
 ง. ความวาว และ ความถ่วงจำเพาะ
 จ. สี และ ความถ่วงจำเพาะ
48. แร่ก้อนหนึ่งสีน้ำตาล มีมวล 21.25 g มีปริมาตร 4.25 cm^3 มีความแข็ง 5.6 แร่นี้ควรเป็นแร่ชนิดใด
 ก. A ข. B ค. C ง. E จ. F
49. การนำแร่มาใช้ให้เป็นประโยชน์จะต้องใช้แร่แต่ละชนิดให้เหมาะสมกับงาน และให้เกิดการสิ้นเปลืองน้อยที่สุด เพื่อให้แร่ยังคงมีอยู่นานที่สุด ข้อความนี้ตรงกับหลักการข้อใด
 ก. การรู้จักประหยัดทรัพยากรธรรมชาติ
 ข. การรู้จักอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ
 ค. การรู้จักนำวัสดุไปใช้ถูกต้องตามวัตถุประสงค์
 ง. การใช้แต่น้อยเท่าที่จำเป็นแต่ให้ได้ประโยชน์มาก
 จ. การใช้ที่เหมาะสมและรู้จักนำกลับมาใช้อีก

50. จงตอบคำถามข้อ 50 โดยใช้ข้อมูลจากตารางแสดงความหนาแน่นของแร่ชนิดต่าง ๆ

แร่	ความหนาแน่น (g/cm^3)
A	0.2
B	2.4
C	4.1
D	5.2
E	3.5

แร่ก้อนหนึ่งซึ่งในอากาศได้มวล 98 กรัม เมื่อนำไปใส่ในถ้วยยูเรกา ปรากฏว่ามีน้ำล้นออกมา 24 ลูกบาศก์เซนติเมตร แร่นี้อาจเป็นแร่ชนิดใด

ก. A

ข. B

ค. C

ง. D

จ. E

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 36 ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ว.102

ในบทที่ 4 เรื่องสมบัติของสารและบทที่ 5 เรื่องหินและแร่

เนื้อหา	กำหนด น้ำหนัก เนื้อหา (%)	จำนวน ข้อ	พฤติกรรมที่วัด							
			ความรู้ (25%)	เลขที่ ข้อ	ความ เข้าใจ (25%)	เลขที่ ข้อ	กระบวนการ ทาง วิทยา- ศาสตร์ (30%)	เลขที่ ข้อ	การนำ ความรู้ และกระ บวนการ ทางวิทยา ศาสตร์ไป ใช้ (20%)	เลขที่ ข้อ
1. ลักษณะของ เนื้อสาร เป็นอย่างไร	5	3	1	1	1	2	1	3	-	-
2. สารเนื้อเดียว ประกอบด้วย อะไรบ้าง	15	7	1	4	1	5	2	7	3	10
3. สารบริสุทธิ์ เปลี่ยนแปลง ได้อย่างไร บ้าง	15	8	2	11	2	14	2	17	2	18
4. ธาตุมีสมบัติ อย่างไร	15	7	2	20	2	22	2	25	1	24
5. โลกเกิดขึ้นได้ อย่างไร	5	3	1	26	1	27	1	28	-	-
6. ทำอย่างไรจึง จะรู้จักหินชนิด ต่าง ๆ	25	12	3	29	3	33	4	35	2	39
7. ทำอย่างไรจึง จะรู้จักแร่ชนิด ต่าง ๆ	20	10	2	44	3	47	3	46	2	50
รวม	100	50	12	12	13	13	15	15	10	10

ตาราง 37 ค่าอำนาจจำแนก ระดับความยากของแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์ (ฉบับที่ใช้จริง)

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ระดับความยาก ง่าย (p)	ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)	ระดับความยาก ง่าย (p)
1	0.42	0.56	26	0.77	0.51
2	0.62	0.52	27	0.55	0.22
3	0.72	0.16	28	0.41	0.34
4	0.42	0.50	29	0.71	0.37
5	0.48	0.52	30	0.27	0.45
6	0.78	0.39	31	0.48	0.48
7	0.18	0.14	32	0.48	0.56
8	0.68	0.25	33	0.47	0.49
9	0.57	0.48	34	0.63	0.37
10	0.16	0.20	35	0.24	0.27
11	0.28	0.22	36	0.80	0.27
12	0.56	0.51	37	0.35	0.27
13	0.81	0.40	38	0.44	0.37
14	0.44	0.48	39	0.28	0.29
15	0.81	0.36	40	0.52	0.48
16	0.14	0.14	41	0.64	0.34
17	0.58	0.44	42	0.43	0.40
18	0.25	0.25	43	0.61	0.35
19	0.47	0.55	44	0.39	0.50
20	0.28	0.56	45	0.71	0.34
21	0.53	0.37	46	0.57	0.49
22	0.23	0.33	47	0.50	0.45
23	0.18	0.51	48	0.26	0.43
24	0.37	0.31	49	0.35	0.39
25	0.29	0.18	50	0.41	0.47

แบบวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

แบบวัดนี้ต้องการวัดเกี่ยวกับความรู้สึกความคิด เห็นการกระทำบางอย่างที่นักเรียนเคยปฏิบัติ โดยมีข้อความให้นักเรียนอ่าน เพื่อพิจารณาว่านักเรียนมีความรู้สึก หรือเคยปฏิบัติ เหมือนกับข้อความดังกล่าวหรือไม่ และมีมากน้อยเพียงใด ดังนั้นจึงไม่มีคำตอบถูกหรือผิด เพราะแต่ละคนย่อมมีความรู้สึกหรือแนวทางประพฤติปฏิบัติไม่เหมือนกัน สิ่งที่สำคัญขอให้ตอบแบบวัดให้ตรงกับสภาพความเป็นจริงของนักเรียน ให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ในข้อหนึ่ง ๆ จะมีช่องว่างให้เลือกตอบ 5 ช่อง โปรดอ่านข้อความในแต่ละข้อ เมื่อเห็นตรงว่าจะตอบตรงช่องใดแล้ว ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องคำตอบที่ต้องการ หลังข้อความที่พิจารณา

ตัวอย่าง

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
---------	-----------------------	----------	----------	-----------------	--------------------------

(๐) ในการประกอบพิธี

มงคลต่าง ๆ ควรหา

ฤกษ์ยาม ให้ดี เสียก่อน

(๐๐) ทุกอย่างที่เกิดขึ้นย่อมมี

เหตุ

พยายามตอบให้ตรงกับความรู้สึกหรือความคิด เห็นที่แท้จริงของนักเรียนให้มากที่สุด คำตอบจะไม่มีผลกระทบต่อนักเรียนในทางใด ขอขอบคุณในความร่วมมือของนักเรียน ในครั้งนี้เป็นอย่างยิ่ง

สถานการณ์ของผู้ตอบ

ชื่อ นามสกุล เพศ

ชั้น โรงเรียน

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วยอย่างยิ่ง
1. ถ้างานที่จะต้องใช้ระยะเวลา ข้าพเจ้าจะเปลี่ยนไปทำงานอื่นที่ใช้เวลา น้อยกว่า					
2. คนเราจะรวยหรือจนแล้วแต่บุญกรรมบันดาล					
3. ข้าพเจ้ามักเลือกซื้อของที่โฆษณาทางวิทยุ หรือโทรทัศน์ เพราะคำโฆษณาเชื่อถือได้					
4. คนที่ยึดมั่นในเรื่องโชคกลางเป็นคนงมงาย					
5. เมื่อมีการจัดนิทรรศการที่ใด ข้าพเจ้า จะพยายามติดตามไปชมอยู่เสมอ					
6. ในการรายงานผลการทดลองของเพื่อน 2 คน ปรากฏว่า ได้ผลไม่ตรงกัน ข้าพเจ้าเชื่อผลการทดลองของนัก เรียนคน ที่เรียน เก่งกว่า					
7. ข้าพเจ้าจะไม่ยอมละความพยายามในการ แก้ปัญหาต่าง ๆ ถึงแม้ว่าจะเป็นปัญหาที่ยุ่ง ยาก					
8. ความเจริญทางวิทยาศาสตร์ทำให้คน ซีเกียดและทำอะไรไม่เป็น					
9. ถ้าข้าพเจ้ามีความรู้เรื่องใด ข้าพเจ้าจะ อธิบายให้เพื่อนฟังอย่างเต็มใจ					
10. การลอกการบ้านจากคู่มือ แล้วบอกเพื่อน ๆ ว่าทำเอง นั้น เป็นสิ่งน่าอาย					

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
11. ข้าพเจ้าติดตามข่าวความเคลื่อนไหวใน วงการวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ					
12. ถ้าข้าพเจ้าทำการทดลองใด ๆ แล้วได้ผล ไม่ตรงกับกลุ่มอื่น ๆ ข้าพเจ้าจะทำการ ทดลองซ้ำก่อนที่จะสรุปผลการทดลอง ขั้นสุดท้าย					
13. ในการทดลองเรื่องเดียวกัน ถ้าคนหนึ่ง ทำได้ผลออกมาแล้ว คนอื่น ๆ ก็ไม่จำเป็น ต้องทำอีกให้เสียเวลา					
14. การทอຍพระติดตัวอยู่เสมอ ช่วยให้เรา ปลอดภัยขณะ เดินทางไปตามสถานที่ต่างๆ					
15. การรับแนวคิดหรือความรู้นอก เหนือจาก ที่มีอยู่ เป็นสิ่งที่น่าสนใจ					
16. ถ้ามีสิ่งใดที่ข้าพเจ้าคิดว่า ถูกต้องแล้ว ข้าพเจ้าจะยืนยันความคิดเห็นของตนเอง มากกว่าที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					
17. ถ้าผลการทดลองที่ข้าพเจ้าปฏิบัติไม่ตรง กับแบบเรียน ข้าพเจ้ามักจะปรับแก้ผล ดังกล่าวให้ตรงกับแบบเรียนก่อนส่งครู					
18. ข้าพเจ้าชอบอ่านหนังสือพิมพ์หลาย ๆ ฉบับ เพื่อตรวจรายละเอียดของข่าวเดียวกันให้ แน่นอนและถูกต้อง					
19. ข้าพเจ้าชอบ ไปชมงานนิทรรศการทาง วิชาการต่าง ๆ อยู่เสมอ					
20. ในกรณีที่ข้าพเจ้าทำอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ เสียหาย ข้าพเจ้าจะรายงานให้ครูทราบ ทันที					

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
21. ความเชื่อเก่า ๆ ของคนโบราณ ซึ่ง เป็นที่ยอมรับกันมานานแล้ว อาจไม่ถูก ต้องและไม่เป็นจริง ในสภาพปัจจุบัน
22. วัน เดือน ปีที่เกิดและลายฝ่ามือของคน เราเป็นเครื่องบอกอนาคตได้
23. ถ้ามีปรากฏการณ์ใด ๆ เกิดขึ้น ข้าพเจ้า จะศึกษาเรื่องนั้นเพิ่มเติมจากวารสาร หรือซักถามผู้รู้
24. ข้าพเจ้าชอบให้ผู้อื่นวิจารณ์ หรือติผลงาน ของข้าพเจ้า
25. ข้าพเจ้ารู้สึก เมื่อที่จะทำการทดลองซ้ำ ๆ กันหลายครั้งก่อนที่จะสรุปผลได้
26. ก่อนสรุปผลการทดลองเรื่องใด ๆ ควรจะ ได้มีการทดลองซ้ำหลาย ๆ ครั้ง หรือทำ การทดลองเรื่องเดียวกันนั้นหลาย ๆ กลุ่ม
27. ถ้าข้าพเจ้าขาดเรียน และไม่ได้ทำการ ทดลองเรื่องใด ๆ ข้าพเจ้าจะขอทำการ ทดลองเรื่องนั้นเป็นพิเศษในช่วงนอก เวลาเรียน
28. ข้าพเจ้ารู้สึกว่า เป็นการเสียเวลาโดย เปล่าประโยชน์ ในการรับฟังความคิดที่ ไม่ตรงกับความเห็นของคนส่วนใหญ่
29. ในการทดลองเรื่องใด ๆ ข้าพเจ้าจะ รายงานผลอย่างตรงไปตรงมาตามที่ สังเกตได้
30. เมื่อข้าพเจ้าสงสัยหรือมีปัญหาใด ๆ ข้าพเจ้าจะต้องศึกษาให้เข้าใจ และ ดำเนินการแก้ไขจนถึงที่สุด

ข้อความ	เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
31. เมื่อมีปัญหาเกิดขึ้นข้าพเจ้าจะหาวิธีแก้ ปัญหาหลาย ๆ วิธี



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 38 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ (ฉบับที่ใช้จริง)

ข้อที่	t	ข้อที่	t
1	2.70 **	16	5.30 **
2	3.45 **	17	2.40 *
3	3.66 **	18	3.95 **
4	3.59 **	19	3.26 **
5	3.79 **	20	3.21 **
6	1.93 *	21	2.82 **
7	2.60 *	22	2.64 *
8	2.74 **	23	3.89 **
9	2.91 **	24	3.31 **
10	2.13 *	25	3.96 **
11	3.50 **	26	3.00 **
12	3.90 **	27	2.56 *
13	3.50 **	28	5.72 **
14	2.00 *	29	2.24 *
15	3.61 **	30	3.12 **
		31	3.26 **

** P < .01

* P < .05

ตาราง 39 จำนวนข้อความที่วัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์แต่ละลักษณะ (ฉบับที่ใช้จริง)

ลักษณะผู้มีเจตคติทาง วิทยาศาสตร์	จำนวน ข้อ	เลขที่ข้อ	ข้อความ เชิงนิมิต	ข้อความ เชิงนิเสธ
1. ความมีเหตุผล	6	2 4 8 14 20 22	4 20	2 8 14 22
2. ความอยากรู้อยากเห็น	6	5 11 15 19 23 27	5, 11, 15, 19, 23, 27	-
3. ความใจกว้าง	4	9 16 24 28	9 24	16 28
4. ความซื่อสัตย์และมีใจ เป็นกลาง	5	6 10 17 21 29	10 21 29	6 17
5. ความเพียรพยายาม	4	1 7 25 30	7 30	1 25
6. การพิจารณารอบคอบก่อน ตัดสินใจ	6	3 12 13 18 26 31	12 18 26 31	3 13
รวม	31			

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

- วิธีใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน

- วิธีคำนวณ

1. กลวิธีสอนแต่ละคาบ , กลวิธีสอนโดยเฉลี่ยและความคงที่ของ
กลวิธีสอน

2. คุณภาพของกลวิธีสอนแต่ละคาบ , คุณภาพของกลวิธีสอน
โดยเฉลี่ย และความคงที่ของคุณภาพของกลวิธีสอน

3. เวลาที่ใช้ในการเรียน , เวลาที่ใช้ในการเรียนโดยเฉลี่ย
และความคงที่ของเวลาที่ใช้ในการเรียน

- ตัวอย่างการบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน

- ตัวอย่างการคำนวณกลวิธีสอน และคุณภาพของกลวิธีสอนของครูใน

1 คาบ และการคำนวณเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนแต่ละ
คนใน 1 คาบ

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีใช้แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนการสอน

วิธีสังเกต ให้สังเกตวิธีสอน คุณภาพของวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียนตั้งแต่หน้าที่แรก ผู้สังเกตจะต้องบันทึกวิธีทุกหน้าที่จนจบคาบเรียน โดยแต่ละหน้าที่แบ่งการสังเกตดังนี้

30 วินาทีแรก สังเกตวิธีสอนความถี่คุณภาพของวิธีสอนในวิธีสอนนั้น ๆ

30 วินาทีต่อมา สังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนที่ได้จากการสุ่ม 6 คน โดยสังเกตทีละคนตามลำดับ คนละ 5 วินาที

กรณีใน 30 วินาที มีวิธีสอนมากกว่า 1 วิธี ให้พิจารณาวิธีสอนที่ใช้เวลานานที่สุดในช่วงนั้น เป็นวิธีสอนที่ครูใช้

วิธีบันทึกข้อมูล

1. วิธีสอนวิทยาศาสตร์

บันทึก o_1 หรือ o_2 หรือหมายเลข 1-10 ตามพฤติกรรมแสดงวิธีสอนของครู ในช่วง 30 วินาที ของแต่ละหน้าที่การสอน ลงในตารางสังเกต

ตัวอย่าง หน้าที่ 1, 2 เป็นคำสั่ง ครูเตือนนักเรียน ให้บันทึก o_2 ในช่วงหน้าที่ 1 และ 2 ถ้านาทีที่ 3 ถึง นาทีที่ 12 เป็นวิธีใช้คำถามขึ้นคำ ให้บันทึกเลข 3 ในช่วงนาทีที่ 3 → 12

2. คุณภาพของวิธีสอน

ในระหว่างสังเกตวิธีสอน ต้องสังเกตคุณภาพของวิธีสอนควบคู่ไปด้วย เช่น

30 วินาที ของนาทีที่ 3 ครูแสดงกิจกรรมการสอน ข้อ 4

30 วินาที ของนาทีที่ 4 ครูแสดงกิจกรรมการสอน ข้อ 3

30 วินาที ของนาทีที่ 5 ครูแสดงกิจกรรมการสอน ข้อ 1

30 วินาที ของนาทีที่ 6 ครูแสดงกิจกรรมการสอน ข้อ 4

30 วินาที ของนาทีที่ 7 ครูแสดงกิจกรรมการสอน ข้อ 2

30 วินาที ของนาทีที่ 8 ครูแสดงกิจกรรมการสอน ข้อ 3

30 วินาที ของนาทีที่ 9 ครูแสดงกิจกรรมการสอน ข้อ 4

30 วินาที ของนาทีที่ 10 ครูแสดงกิจกรรมการสอน ข้อ 1

30 วินาที ของนาฬิกาที่ 11 ครูแสดงกิจกรรมการสอน ข้อ 2

30 วินาที ของนาฬิกาที่ 12 ครูแสดงกิจกรรมการสอน ข้อ 1

ในช่วง 10 นาที ครูใช้วิธีสอนแบบวิธีใช้คำถามขึ้นคำ สังเกตคุณภาพของวิธีสอนได้
คะแนนกิจกรรมการสอน 4 คะแนน ในการให้คะแนนจะต้องดูให้ครอบคลุม เวลาที่ใช้สอนแต่ละวิธี
ดังนั้นคำตอบอย่างข้างต้น คุณภาพของวิธีสอนโดยวิธีใช้คำถามขึ้นคำ

เท่ากับ $4 \times 10 = 40$ คะแนน

3. เวลาที่ใช้ในการเรียน

วิธีสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนแต่ละนาฬิกา ให้สังเกตว่านักเรียนคนใด
แสดงพฤติกรรมที่สังเกตเห็นภายนอก ในลักษณะใดลักษณะหนึ่ง จากลักษณะ 3 ประการดังต่อไปนี้

1. ตั้งใจฟัง จ้องดูครู ดูหนังสือ 2. จดบันทึก อ่านหนังสือ คิดแก้ปัญหา 3. อภิปรายโต้ตอบกับ ครู
หรือเพื่อน ถามคำถามครู ให้บันทึก 1 ให้ตรงกับรายชื่อนักเรียนคนนั้น

ถ้านักเรียนคนใดแสดงพฤติกรรมนอกเหนือจากพฤติกรรม 3 ประการข้างต้น เช่น
นั่งเหม่อลอย นิ่งเล่น พูดคุยกับเพื่อนไม่เกี่ยวกับการเรียน ให้บันทึก 0 ให้ตรงกับรายชื่อนักเรียนคนนั้น

การสังเกตเวลาที่ใช้ในการเรียน จะทำการสังเกตนักเรียนแต่ละคนที่ได้รับการสุ่ม
โดยสังเกตคนละ 5 วินาที ทุก ๆ ช่วง 1 นาที ของการสังเกตในแต่ละคาบ ในการตัดสินใจว่า
นักเรียนใช้เวลาในการเรียนเท่าใดให้คิดเป็นร้อยละของจำนวนนาฬิกาต่อคาบ เรียนที่นักเรียนสนใจ
และตั้งใจเรียนอย่างจริงจัง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีคำนวณ

วิธีคำนวณกลวิธีสอนแต่ละคาบ กลวิธีสอนโดยเฉลี่ยและความคงที่ของกลวิธีสอนของครูแต่ละคน

1. สูตรการคำนวณกลวิธีสอนแต่ละคาบของครูแต่ละคน

$$\text{กลวิธีสอน} = \frac{\sum fT_i}{\text{จำนวนเวลาทั้งหมดใน 1 คาบที่ครูสอน}}$$

f คือ ความถี่ของวิธีสอนใน 1 คาบ

T_i คือ วิธีสอน

2. สูตรการคำนวณกลวิธีสอนโดยเฉลี่ยของครูแต่ละคน

$$\text{กลวิธีสอนโดยเฉลี่ย} = \frac{\text{ผลบวกของคะแนนกลวิธีสอนทุกคาบ}}{\text{จำนวนคาบของการสอน}}$$

3. สูตรการคำนวณความคงที่ของกลวิธีสอนของครูแต่ละคน

ความคงที่ของกลวิธีสอน คำนวณได้จากค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนกลวิธีสอน โดยเฉลี่ย โดยใช้สูตร

$$S = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N - 1}}$$

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหรือความคงที่ของกลวิธีสอน

$\sum x^2$ คือ ผลรวมของกำลังสองของค่าเบี่ยงเบนของคะแนนกลวิธีสอน

N คือ จำนวนคาบของการสอน

ศูนย์วิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีคำนวณคุณภาพของกลวิธีสอนแต่ละคาบ คุณภาพของกลวิธีสอนโดยเฉลี่ย และความคงที่
ของคุณภาพของกลวิธีสอนของครูแต่ละคน

1. สูตรคำนวณคุณภาพของกลวิธีสอนในแต่ละคาบของครูแต่ละคน

$$\text{คุณภาพของกลวิธีสอน} = \frac{\sum fQ}{\text{จำนวนเวลาทั้งหมดใน 1 คาบที่ครูสอน}}$$

f คือ ความถี่ของวิธีสอนใน 1 คาบ

Q คือ คุณภาพของวิธีสอนแต่ละวิธีสอน

2. สูตรการคำนวณคุณภาพของกลวิธีสอนโดยเฉลี่ยของครูแต่ละคน

$$\text{คุณภาพของกลวิธีสอนโดยเฉลี่ย} = \frac{\text{ผลบวกของคะแนนคุณภาพของกลวิธีสอนทุกคาบ}}{\text{จำนวนคาบของการสอน}}$$

3. สูตรการคำนวณความคงที่ของคุณภาพของกลวิธีสอนของครูแต่ละคน

ความคงที่ของคุณภาพของกลวิธีสอน คำนวณจากค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนคุณภาพ
 ของกลวิธีสอน โดยใช้สูตร

$$S = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N - 1}}$$

S คือ ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานหรือความคงที่ของคุณภาพของกลวิธีสอน

$\sum x^2$ คือ ผลรวมของกำลังสองของค่า เบี่ยงเบนของคะแนนคุณภาพของกลวิธีสอน

N คือ จำนวนคาบของการสอน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีคำนวณเวลาที่ใช้ในการเรียนแต่ละคาบ เวลาที่ใช้ในการเรียนโดยเฉลี่ย และความคงที่ของเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนแต่ละคน

1. สูตรคำนวณร้อยละของเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนในแต่ละคาบ

$$\text{ร้อยละของเวลาที่ใช้ในการเรียน} = \frac{\text{คะแนนเวลาที่ใช้ในการเรียน}}{\text{จำนวนเวลาทั้งหมดใน 1 คาบที่ครูสอน}} \times 100$$

2. สูตรการคำนวณเวลาที่ใช้ในการเรียนโดยเฉลี่ยของนักเรียนแต่ละคน -

$$\text{เวลาที่ใช้ในการเรียนโดยเฉลี่ย} = \frac{\text{ผลบวกของคะแนนเวลาที่ใช้ในการเรียนทุกคาบ}}{\text{จำนวนคาบของการสอน}}$$

3. สูตรการคำนวณความคงที่ของเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนแต่ละคน

ความคงที่ของเวลาที่ใช้ในการเรียน คำนวณได้จากค่าส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนเวลาที่ใช้ในการเรียนโดยใช้สูตร

$$S = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N - 1}}$$

S คือ ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐานหรือความคงที่ของเวลาที่ใช้ในการเรียน

$\sum x^2$ คือ ผลรวมของกำลังสองของค่า เบี่ยงเบนของคะแนนเวลาที่ใช้ในการเรียน

N คือ จำนวนคาบของการสอน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสังเกตกลวิธีสอน คุณภาพของวิธีสอน และเวลาที่ใช้ ในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์

โรงเรียน _____ ชั้น ม.1 _____ เมืองที่สอน _____ สมบัติบางประการของสารบริสุทธิ์ _____

สังเกตครั้งที่ 1 วัน 9 เดือน ธันวาคม ปี 2529 เวลา 13.50-14. จำนวนคาบ 1

ชื่อผู้สอน _____ ชื่อผู้สังเกต _____

รายชื่อ นักเรียน	นาฬิกา	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	
		วิธีสอน	1	3	3	1	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	3	3	3	1	1	3	1	3	1
คุณภาพของวิธีสอน		1	3	3	1	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	1	3	3	3	3	1	1	3	1	3	1	
เด็กชาย ก	ความสามารถระดับสูง	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
เด็กหญิง ข	ความสามารถระดับต่ำ	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0
เด็กหญิง ค	ความสามารถระดับสูง	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
เด็กชาย ง	ความสามารถระดับต่ำ	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
เด็กหญิง จ	ความสามารถระดับปานกลาง	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
เด็กชาย ฉ	ความสามารถระดับปานกลาง	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

* หมายความว่า คุณภาพของวิธีสอน เหมือนนาฬิกาที่เกิดก่อนนาฬิกานี้

ตัวอย่างการคำนวณ กลวิธีสอนและคุณภาพของกลวิธีสอนของครูใน 1 คาบ และการคำนวณ เวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนแต่ละคนใน 1 คาบ

ตัวอย่างการคำนวณเรื่องดังกล่าวข้างต้นเป็นค่ากลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน และเวลาที่ใช้ในการเรียนของ เด็กชาย ก จากแบบสังเกตบทเรียนเรื่อง "สมบัติบางประการของสารบริสุทธิ์"

การคำนวณกลวิธีสอน

$$\begin{aligned}
 \text{สูตร กลวิธีสอน} &= \frac{\sum fT_i}{\text{จำนวนเวลาทั้งหมดใน 1 คาบที่ครูสอน}} \\
 &= \frac{1(1)+2(3)+1(1)+7(3)+12(1)+1(3)+10(1)+1(3)+3(1)+5(3)+2(1)+1(3)+1(1)+1(3)+1(1)+1(3)}{50} \\
 &= \frac{88}{50} \\
 \text{กลวิธีสอน} &= 1.76 \text{ คะแนน}
 \end{aligned}$$

การคำนวณคุณภาพของกลวิธีสอน

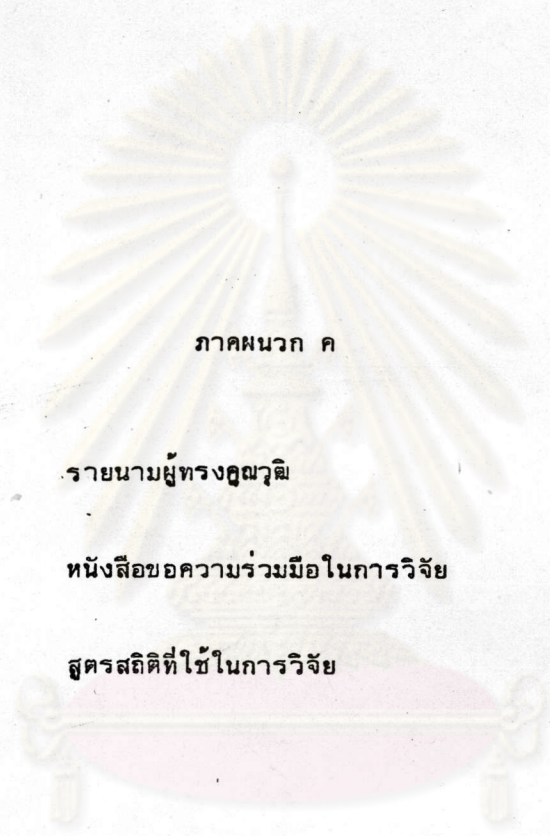
$$\begin{aligned}
 \text{สูตร คุณภาพของกลวิธีสอน} &= \frac{\sum f(Q)}{\text{จำนวนเวลาทั้งหมดใน 1 คาบที่ครูสอน}} \\
 &= \frac{1(2)+2(3)+1(2)+7(4)+12(4)+1(3)+10(4)+1(3)+3(2)+5(3)+2(2)+1(3)+1(4)+1(3)+1(2)+1(3)}{50} \\
 &= \frac{172}{50} \\
 \text{คุณภาพของกลวิธีสอน} &= 3.44 \text{ คะแนน}
 \end{aligned}$$

การคำนวณเวลาที่ใช้ในการเรียนของ เด็กชาย ก

$$\begin{aligned}
 \text{สูตร ร้อยละของเวลาที่ใช้ในการเรียน} &= \frac{\text{คะแนนเวลาที่ใช้ในการเรียน}}{\text{จำนวนเวลาทั้งหมดใน 1 คาบที่ครูสอน}} \times 100 \\
 &= \frac{48}{50} \times 100
 \end{aligned}$$

$$\text{เวลาที่ใช้ในการเรียนของ} = 96\%$$

เด็กชาย ก



ภาคผนวก ค

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

หนังสือขอความร่วมมือในการวิจัย

สูตรสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาแบบทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์

1. ดร.อนันต์ จันทร์ภวี หัวหน้าหน่วยวิจัยและประเมินผล สถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
2. นางสาว สมศรี ตั้งมงคลเลิศ ผู้อำนวยการสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันส่งเสริม
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
3. นาง นवलฉวี ทิพนุกะ ศึกษานิเทศก์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ กรมสามัญศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ
4. นางสาว จำแดง เชื้อภักดี ศึกษานิเทศก์ ภาควิชาวิทยาศาสตร์ กรมสามัญศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ
5. อาจารย์ ศิริพร กิจจาริก อาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนศึกษานารี
กรุงเทพมหานคร
6. ดร.วรรณทิพา รอดแรงคำ ผู้ช่วยศาสตราจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิต
แห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
7. อาจารย์ พรทิพย์ ไชยใส อาจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตแห่ง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
8. จินดารัตน์ สุวิกรม ผู้ช่วยศาสตราจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)
9. พเยาว์ ยินดีสุข ผู้ช่วยศาสตราจารย์หมวดวิทยาศาสตร์ โรงเรียน
สาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม)

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาแบบวัด เจตคติทางวิทยาศาสตร์

1. ดร.ธีระชัย ปุรณโชติ รองศาสตราจารย์ ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. ดร.ปรีชา วงศ์ชูศิริ รองผู้อำนวยการสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ
3. ดร.ชุติมา วัฒนศิริ อาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร
4. ดร.กิ่งฟ้า ลินดวงษ์ รองศาสตราจารย์ ภาควิชามัธยมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
5. ดร.สุภาลินี สุภธีระ หัวหน้าภาคประถมศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



5 กันยายน 2529

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน อาจารย์ใหญ่โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เนื่องด้วย นางสาวพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ นิสิตปริญญาตรีชั้นมัธยมศึกษา ภาควิชาคณะกรรมการบริหารหลักสูตรคุรุศึกษิตติค สาขาหลักสูตรและการสอน จะทำการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร" ในการนี้ นิสิตจะต้องฝึกหัดการใช้เครื่องมือสังเกตกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน และเวลาที่ใช้ในการเรียน ในห้องเรียนชั่วโมงวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เป็นเวลา 2 สัปดาห์ โดยรายละเอียดต่าง ๆ ได้แนบมาทั้งจดหมายฉบับนี้

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่าน และได้โปรดพิจารณาอนุมัติให้นิสิตได้ทำการฝึกหัดการใช้เครื่องมือดังกล่าวข้างต้น คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย หวังเป็นอย่างยิ่งในความกรุณาของท่าน และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถืออย่างสูง

(ศาสตราจารย์ ดร. สุจริต เพียรชอบ)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตรคุรุศึกษิตติค สาขา

หลักสูตรและการสอน

ฝึกการใช้เครื่องมือสังเกตพฤติกรรมการเรียนการสอน

1. ห้องเรียนระดับชั้น ม.1 สอนโดย

คร. วรณทิพา รอดรงค์คำ จำนวน 2 สัปดาห์ ๗ ละ 4 คาบ

2. ห้องเรียนระดับชั้น ม.1 สอนโดย

อาจารย์ อารดา เตชะโกศยวณิช จำนวน 2 สัปดาห์ ๗ ละ 4 คาบ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ที่ ทม 0309/10726

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10500

7 ตุลาคม 2529.

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน อธิการบดีมหาวิทยาลัย กระทรวงศึกษาธิการ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. โครงร่างวิทยานิพนธ์
 2. แบบส่ง เกด
 3. รายชื่อโรงเรียน

เนื่องด้วย นางสาวพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ นิสิตชั้นปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์เรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างกลวิธีสอนคุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒนา สุวรรณเขตนิคม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยการขอเข้าส่ง เกดการเรียนการสอนโดยตรงในชั้นเรียนชั่วโมงวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ในเขตกรุงเทพมหานคร ในสังกัดของกรมสามัญศึกษา

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดอนุญาตให้ นางสาวพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ เข้าส่ง เกดการเรียนการสอนดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรราชัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2150895-9



ที่ ศธ 0806/012476

กองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา
กระทรวงศึกษาธิการ กทม.10300

15 ตุลาคม 2529

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน

ด้วย นางสาวพิมพ์พันธ์ เคชะคุปต์ นิลิตปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังดำเนินการวิจัยเรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างกลวิธีสอน
คุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
มัธยมศึกษาตอนต้น ในกรุงเทพมหานคร" ในการนี้ดิฉันมีความประสงค์จะขอ เข้าสังเกตการณ์ การเรียนการสอน
โดยตรงจากชั้นเรียนชั่วโมงวิทยาศาสตร์ ของโรงเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น สังกัดกรมสามัญศึกษา ใน
เขตกรุงเทพมหานคร เพื่อ เป็นข้อมูลประกอบการทำวิจัย

กองการมัธยมศึกษาพิจารณาแล้วเห็นว่า การทำวิจัยดังกล่าวจะเป็นประโยชน์ต่อการเรียน
การสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สมควรให้การสนับสนุน

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์ และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายประจวบ วัจนะรัตน์)

ผู้ช่วยผู้อำนวยการกอง ปฏิบัติราชการแทน

ผู้อำนวยการกองการมัธยมศึกษา

กองการมัธยมศึกษา

ฝ่ายส่ง เสริมโรงเรียน

โทร. 2811392



ที่ ทม 0309/12074

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10500

19 พฤศจิกายน 2529

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน

เนื่องด้วย นางสาว พิมพ์พันธ์ เคชะคุปต์ นิสิตชั้นปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์เรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.จันทร์ เพ็ญ เชื้อพานิช และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุวัฒนา สุวรรณเขตนิคม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตขอเรียนเชิญผู้มีนามข้างท้ายนี้ เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่นิสิตสร้างขึ้น

1.

2.

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดอนุญาตให้ผู้มีนามดังกล่าว เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบสอบถามผลสัมฤทธิ์ เพื่อประโยชน์ทางวิชาการด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2150895-9

ที่ ทม 0309/12585



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10500

3 ธันวาคม 2529

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน

เนื่องด้วย นางสาวพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ นิสิตชั้นปริญญาตรีบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์ เรื่อง "ความสัมพันธ์ระหว่างกลวิธีสอนคุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียนกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นในกรุงเทพมหานคร" โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร. จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุวัฒนา สุวรรณเขตนิคม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตขอเชิญเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่นิสิตสร้างขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาตรวจแบบวัดเจตคติดังกล่าวเพื่อประโยชน์ทางวิชาการด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร.ถาวร วัชรากัย)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา

โทร. 2150895-9

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของ เครื่องมือวิจัย

1.1 สูตรการหาความสอดคล้องระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับผู้วิจัย ระหว่างผู้เชี่ยวชาญกับผู้ช่วยสังเกต (Interobserver Agreement.) และความสอดคล้องของตัวผู้วิจัยเอง (Intraobserver Agreement) โดยวิธีสกอต (Scott)

$$\text{ค่าความสอดคล้อง} = \frac{P_o - P_e}{1.00 - P_e}$$

การหาค่า P_o

1. เขียนประเภทพฤติกรรมตามแนวตั้ง
2. เขียนจำนวนความถี่พฤติกรรมแต่ละประเภทของการสังเกต 2 ครั้ง (กรณีคนสังเกตคนเดียวกัน) หรือจากผู้สังเกต 2 คน
3. เปลี่ยนจำนวนความถี่พฤติกรรมของแต่ละพฤติกรรมเป็นสัดส่วน
4. หาผลรวมของความแตกต่างของสัดส่วนความถี่
5. หาค่า P_o โดยนำผลรวมในข้อ 4 ลบออกจาก 1.00

$$\left[P_o = 1.00 - \text{ผลรวมของผลต่างของสัดส่วนความถี่} \right]$$

การหาค่า P_e

หาได้จากการสัดส่วนความถี่ของพฤติกรรมที่จำนวนสูงสุด และรองลงมาโดยการเลือกจากการสังเกตครั้งใดครั้งหนึ่ง หรือคนใดคนหนึ่ง นำค่าทั้งสองมายกกำลังสอง แล้วหาผลรวม

$$P_e = \frac{(\text{สัดส่วนของความถี่จำนวนสูงสุด})^2 + (\text{สัดส่วนของความถี่จำนวนรองลงมา})^2}{\dots}$$

นำค่า P_o และ P_e แทนค่าในสูตรจะได้ค่าความสอดคล้อง (Scott 1955: 321-325)

1.2 สูตรการหาค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าระดับความยาก (p) โดยใช้สูตร

$$r = \frac{U - L}{n}$$

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

r = อำนาจจำแนก

p = ค่าระดับความยาก

U = จำนวนคนในกลุ่มกลุ่มสูงที่ทำข้อนั้นถูก

L = จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ทำข้อนั้นถูก

n = จำนวนคนในแต่ละกลุ่ม

(Gronland 1968: 87)

1.3 สูตรการหาความเที่ยงของแบบสอบซึ่งเป็นแบบความคงที่ภายใน (Internal Consistency) ด้วยวิธี KR-20 (Kuder and Richardson) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ r_{xx} คือ สัมประสิทธิ์ความเที่ยง

n คือ จำนวนข้อสอบ

P_i คือ สัดส่วนของคนที่ตอบข้อสอบที่ i ได้ถูกต้อง

Q_i คือ $1 - P_i$

$P_i Q_i$ คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบข้อ i โดยใช้ระบบให้คะแนน ถูกให้ 1 คิดให้ 0

Σ คือ เครื่องหมายผลบวก

S_x^2 คือ ความแปรปรวนของคะแนนแบบสอบทั้งฉบับ

คือ $\Sigma (X_i - \bar{X})^2 / n$

\bar{X} คือ ค่ามัธยฐาน เลขคณิตของคะแนนจากแบบสอบทั้งฉบับ

(Ebel 1965: 318-319)

1.4 สูตรการหาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยทดสอบค่าที (t-test) โดยใช้สูตร

$$t = \frac{\bar{X}_H - \bar{X}_L}{\sqrt{\frac{S_H^2}{N_H} + \frac{S_L^2}{N_L}}}$$

\bar{X}_H, \bar{X}_L แทนมัชฌิม เลขคณิตของคะแนนของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

S_H^2, S_L^2 แทนความแปรปรวนของคะแนนกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

N_H, N_L แทนจำนวนนักเรียนของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำตามลำดับ

(Remmers 1954: 94-95)

1.5 หาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Coefficient alpha) โดยใช้สูตร

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

α แทนความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ

$\sum S_i^2$ แทนผลรวมของความแปรปรวนของข้อสอบแต่ละข้อ

S_t^2 แทนความแปรปรวนของข้อสอบทั้งฉบับ

n แทนจำนวนข้อสอบทั้งหมด

(Cronbach 1970: 161)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 การคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n}$$

เมื่อ \bar{X} คือ มัชฌิม เลขคณิต

ΣX คือ ผลรวมของคะแนน

n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

(Guilford 1978: 45)

2.2 การคำนวณส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

$$S = \sqrt{\frac{\Sigma x^2}{N - 1}}$$

(Guilford 1978: 127)

2.3 การคำนวณสัมประสิทธิ์ของความแปรผัน (Coefficient of Variation) หรือสัมประสิทธิ์ของการกระจาย (Coefficient of Dispersion) โดยใช้สูตร

$$CV (V) = \frac{S}{\bar{X}}$$

CV (V) คือ สัมประสิทธิ์ของการกระจาย

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน

\bar{X} คือ มัชฌิม เลขคณิตของคะแนน

(Kazmier 1976: 51)

2.4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 2 ทาง

ขั้นที่ 1 หามลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (sum of square) แยกตามแถวของความแปรปรวนดังนี้

สูตรการคำนวณหามลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (SS) และขั้นแห่งความเป็นอิสระ (df)

แหล่งความแปรปรวน	df	SS
สดมภ์	$(c - 1)$	$SSc = \sum_{j=1}^c \frac{T_{.j}^2}{n_{.j}} - \frac{T^2}{N}$
แถว	$(r - 1)$	$SSn = \sum_{i=1}^r \frac{T_{i.}^2}{n_{i.}} - \frac{T^2}{N}$
ระหว่างกลุ่ม	$(rc - 1)$	$SS_{all} = \sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^c \frac{T_{ij}^2}{n_{ij}} - \frac{T^2}{N}$
ปฏิภกริยาร่วมกัน	$(r-1)(c-1)$	$SSrc = SS_{all} - SSr - SSc$
ภายในกลุ่ม	$(N - rc)$	$SSn = SSt - SS_{all}$
รวม	$(N - 1)$	$SSt = \sum_{j=1}^c \sum_{i=1}^r x_{ij}^2 - \frac{T^2}{N}$

SS หมายถึง มลบวกกำลังสอง (Sum of squares) ของผลต่างระหว่างมัชฌิม เลขคณิตและคะแนนแต่ละจำนวน

i หมายถึง แถวที่ i

j หมายถึง แถวที่ j

r หมายถึง จำนวนแถว

c หมายถึง จำนวนสดมภ์

N หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

T_{ij} หมายถึง คะแนนรวมในแต่ละกลุ่ม

$T_{i.}$ หมายถึง คะแนนรวมในแต่ละแถว

$T_{.j}$ หมายถึง คะแนนรวมในแต่ละสดมภ์

- n_{ij} หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม
- n_i หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละแถว
- $n_{.j}$ หมายถึง จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละสุมภ์

ขั้นที่ 2 หาส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสองเฉลี่ย (Mean Square, MS)

$$MS = \frac{SS}{df}$$

ขั้นที่ 3 หาอัตราส่วนความแปรปรวน ซึ่งหาได้จากการหาความแปรปรวนของแต่ละแหล่งด้วยความแปรปรวนภายในกลุ่มทุกตัว

2.5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบ 3 ทาง (3 ตัวประกอบ) ($2 \times 3 \times 3$ Factorial Design) ($p \times q \times r$ Factorial Experiment)

ขั้นที่ 1 หาผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (Sum of square) แยกตามแถวของความแปรปรวนดังนี้

สูตรการคำนวณหาผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (SS) และชิ้นแห่งความเป็นอิสระ (df)

แหล่งความแปรปรวน	df	SS
A (ลักษณะของโรงเรียน)	$p-1$	SS_a
B (ประเภทของโรงเรียน)	$q-1$	SS_b
C (ระดับความสามารถของนักเรียน)	$r-1$	SS_c
AB	$(p-1)(q-1)$	SS_{ab}
AC	$(p-1)(r-1)$	SS_{ac}
BC	$(q-1)(r-1)$	SS_{bc}
ABC	$(p-1)(q-1)(r-1)$	SS_{abc}
ภายในกลุ่ม	$pqr(n-1)$	$SS_{ภายในกลุ่ม}$
รวม		$SS_{รวม}$

$$p = 2$$

$$q = 3$$

$$r = 3$$

		C ₁			C ₂			C ₃		
B		b ₁	b ₂	b ₃	b ₁	b ₂	b ₃	b ₁	b ₂	b ₃
a ₁		X ₁₁₁₁	X ₁₂₁₁	X ₁₃₁₁	X ₁₁₂₁	X ₁₂₂₁	X ₁₃₂₁	X ₁₁₃₁	X ₁₂₃₁	X ₁₃₃₁
		X ₁₁₁₂	X ₁₂₁₂	X ₁₃₁₂	X ₁₁₂₂	X ₁₂₂₂	X ₁₃₂₂	X ₁₁₃₂	X ₁₂₃₂	X ₁₃₃₂
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
		X _{111n}	X _{121n}	X _{131n}	X _{112n}	X _{122n}	X _{132n}	X _{113n}	X _{123n}	X _{133n}
a ₂		X ₂₁₁₁	X ₂₂₁₁	X ₂₃₁₁	X ₂₁₂₁	X ₂₂₂₁	X ₂₃₂₁	X ₂₁₃₁	X ₂₂₃₁	X ₂₃₃₁
		X ₂₁₁₂	X ₂₂₁₂	X ₂₃₁₂	X ₂₁₂₂	X ₂₂₂₂	X ₂₃₂₂	X ₂₁₃₂	X ₂₂₃₂	X ₂₃₃₂
		⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
		X _{211n}	X _{221n}	X _{231n}	X _{212n}	X _{222n}	X _{232n}	X _{213n}	X _{223n}	X _{233n}

$$G = \sum_{i=1}^p \sum_{j=1}^q \sum_{k=1}^r \sum_{m=1}^n X_{ijklm}$$

$$ABC_{ijk} = \sum_{m=1}^n X_{ijklm}$$

$$AB_{ij} = \sum_{k=1}^r \sum_{m=1}^n X_{ijklm}$$

$$BC_{jk} = \sum_{i=1}^p \sum_{m=1}^n X_{ijklm}$$

$$AC_{ik} = \sum_{j=1}^q \sum_{m=1}^n X_{ijklm}$$

$$A_i = \frac{q r n}{\sum_j \sum_k \sum_m} X_{ijkm}$$

$$B_j = \frac{p r n}{\sum_i \sum_k \sum_m} X_{ijkm}$$

$$C_k = \frac{r q n}{\sum_i \sum_j \sum_m} X_{ijkm}$$

1 = $G^2/npqr$	SS _a = 3 - 1
2 = $\sum \sum \sum \sum X_{ijkm}^2$	SS _b = 4 - 1
3 = $(\sum A_i)^2/nqr$	SS _c = 5 - 1
4 = $(\sum B_j)^2/npr$	SS _{ab} = 6 - 3 - 4 + 1
5 = $(\sum C_k)^2/npq$	SS _{ac} = 7 - 3 - 5 + 1
6 = $\sum (AB_{ij})^2/nr$	SS _{bc} = 8 - 4 - 5 + 1
7 = $\sum (AC_{ik})^2/nq$	SS _{abc} = 9 - 6 - 7 - 8 + 3 + 4 + 5 - 1
8 = $\sum (BC_{jk})^2/np$	SS _{w.cell} = 2 - 9
9 = $\sum (ABC_{ijk})^2/n$	SS _{total} = 2 - 1

ขั้นที่ 2 หาส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสองเฉลี่ย [Mean Square, (MS)]

$$MS = \frac{SS}{df}$$

ขั้นที่ 3 หาอัตราส่วนความแปรปรวนซึ่งหาได้จากการหารความแปรปรวนของแต่ละแหล่ง

ด้วยความแปรปรวนภายในกลุ่มทุกตัว

(Winer 1971: 248-256)

2.6 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ด้วยวิธีทดสอบของเซฟเฟ (Scheffe')

โดยใช้สูตร

$$CV_d = \sqrt{(k-1) (F^*) (MS_{within}) (2/n)}$$

k แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

F* แทน ค่า F ที่เปิดจากตาราง (critical value)

MS_{within} แทน ค่า Mean square within groups ที่คำนวณไว้แล้ว
ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน

n แทน จำนวนหน่วยตัวอย่างในแต่ละกลุ่มตัวอย่าง

ถ้าจำนวนหน่วยตัวอย่างในแต่ละกลุ่มตัวอย่างไม่เท่ากัน จะต้องใช้ $\left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j}\right)$ แทน
(2/n) เมื่อ n_i และ n_j แทนจำนวนหน่วยตัวอย่างในกลุ่มตัวอย่างต่าง ๆ

(Byrkit 1975: 276-277)

2.7 การคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระกับตัวแปรอิสระ และระหว่าง ตัวแปรอิสระกับตัวแปรตามและตัวแปรตามกับตัวแปรตาม โดยใช้สูตรของเพียร์สัน

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

เมื่อ r_{XY} หมายถึง สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรที่ 1 และ 2

X หมายถึง คะแนนของตัวแปรที่ 1

Y หมายถึง คะแนนของตัวแปรที่ 2

N หมายถึง จำนวนคะแนนทั้งหมด

(Guilford 1979: 83);

2.8 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ที่คำนวณได้ โดยการทดสอบค่าที (t-test)

$$t = \frac{r\sqrt{N-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

เมื่อ t หมายถึง ค่าที
r หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
N หมายถึง จำนวนตัวอย่าง

(Guilford 1979: 83)

2.9 การหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวแปรทำนายกับตัวแปร เกณฑ์ โดยใช้สูตร

$$R = \sqrt{\frac{SS_{reg}}{SS_t}}$$

เมื่อ R หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
 SS_{reg} หมายถึง ความแปรปรวนของตัวแปร เกณฑ์ ที่สามารถอธิบายได้ด้วย
กลุ่มตัวแปรทำนาย
 SS_t หมายถึง ความแปรปรวนทั้งหมดของตัวแปร เกณฑ์

(Kerlinger and Pedhazur 1973: 36)

2.10 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ที่คำนวณได้ โดยการทดสอบค่าสถิติส่วนรวม เอฟ (Overall F-test)

สูตร

$$F = \frac{R^2/k}{(1-R^2)/(N-k-1)}$$

เมื่อ	F	หมายถึง	ค่าสถิติส่วนรวมเอฟ
	R^2	หมายถึง	สัมประสิทธิ์การทำนาย (ค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ)
	N	หมายถึง	จำนวนตัวอย่าง
	k	หมายถึง	จำนวนตัวแปรทำนาย

(Kerlinger and Pedhazur 1973: 37)

โดยมีขั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom) เป็น k และ $N-k-1$ การทดสอบนี้ตั้งสมมติฐานว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรเกณฑ์กับตัวแปรทำนายเป็นศูนย์ ถ้าทดสอบแล้วมีนัยสำคัญทางสถิติ หมายความว่า ตัวแปรทำนายสามารถทำนายผลสัมประสิทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้ แต่ถ้าทดสอบแล้วไม่มีนัยสำคัญ หมายความว่า ไม่มีหลักฐานเพียงพอที่จะสนับสนุนว่า ตัวแปรทำนายนั้นสามารถทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ได้

2.11 หากค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรทำนายในรูปคะแนนดิบ (b: Unstandardized Regression Coefficient)

$$b_j = B_j \frac{S_Y}{S_j}$$

เมื่อ	B_j	หมายถึง	beta weight ของตัวแปร j หาโดยการแก้สมการใช้วิธี matrix algebra
	S_Y	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรเกณฑ์
	S_j	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรทำนาย

(Kerlinger and Pedhazur 1973: 61)

2.12 ทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรทำนายเพื่อตัดสินว่าตัวแปรทำนายแต่ละตัวส่งผลต่อตัวแปรเกณฑ์หรือไม่ โดยการทดสอบค่าที (t-test) โดยใช้สูตร

$$t = \frac{b_j}{SE_{b_j}}$$

ซึ่งแห่งความเป็นอิสระเท่ากับ $N-k-1$

t_j แทนค่าที่ใช้สำหรับการทดสอบสัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรทำนายตัวที่ j
 b_j แทนค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยในรูปคะแนนดิบของตัวแปรทำนายตัวที่ j
 SE_{b_j} แทนความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของ b_j

(Kerlinger & Pedhazur 1973: 68)

2.13: หาค่าคงที่ของสมการทำนาย

$$a = \bar{y} - \left(\sum_{i=1}^k b_i \bar{x}_i \right)$$

เมื่อ a หมายถึง ค่าคงที่ของสมการทำนาย
 \bar{y} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของตัวแปรเกณฑ์
 \bar{x} หมายถึง ค่าเฉลี่ยของตัวแปรทำนายตัวที่ i ถึง k
 b_i หมายถึง สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรทำนายในรูปคะแนนดิบตัวที่ i ถึง k

(Kerlinger and Pedhazur 1973: 62)

2.14 การสร้างสมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยตัวแปรทำนายที่ทดสอบแล้ว ซึ่งจะอยู่ในรูปคะแนนมาตรฐาน ดังนี้

$$Z' = \beta_1 Z_1 + \beta_2 Z_2 + \dots + \beta_n Z_n$$

เมื่อ Z' หมายถึง คะแนนมาตรฐานของตัวแปรเกณฑ์ที่ได้จากการทำนายด้วยตัวแปรทำนายในรูปคะแนนมาตรฐาน

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ หมายถึง สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรทำนายแต่ละตัวที่อยู่ใน
รูปคะแนนมาตรฐาน

Z_1, Z_2, \dots, Z_n หมายถึง คะแนนมาตรฐานของตัวแปรทำนายแต่ละตัว

สมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนซึ่งอยู่ในรูปคะแนนดิบ

$$Y' = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n$$

เมื่อ a หมายถึง ค่าคงที่

b_1, b_2, \dots, b_n หมายถึง สัมประสิทธิ์ถดถอยของตัวแปรทำนายแต่ละตัวที่อยู่ในรูป
คะแนนดิบ

x_1, x_2, \dots, x_n หมายถึง คะแนนดิบของตัวแปรทำนายแต่ละตัว

Y' หมายถึง คะแนนตัวแปร เกณฑ์ที่ได้จากการทำนายด้วยตัวแปรทำนายในรูป
คะแนนดิบ

(Kerlinger and Pedhazur 1973: 56)

2.15 คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนาย (Standard Error of Estimate)

$$S.E. \text{ est} = \sqrt{\frac{SS_{res}}{N - k - 1}}$$

เมื่อ $S.E. \text{ est}$ หมายถึง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย

SS_{res} หมายถึง ความแปรปรวนที่เหลือ

N หมายถึง จำนวนตัวอย่าง

k หมายถึง จำนวนตัวแปรทำนาย

(Kerlinger and Pedhazur 1973: 66)

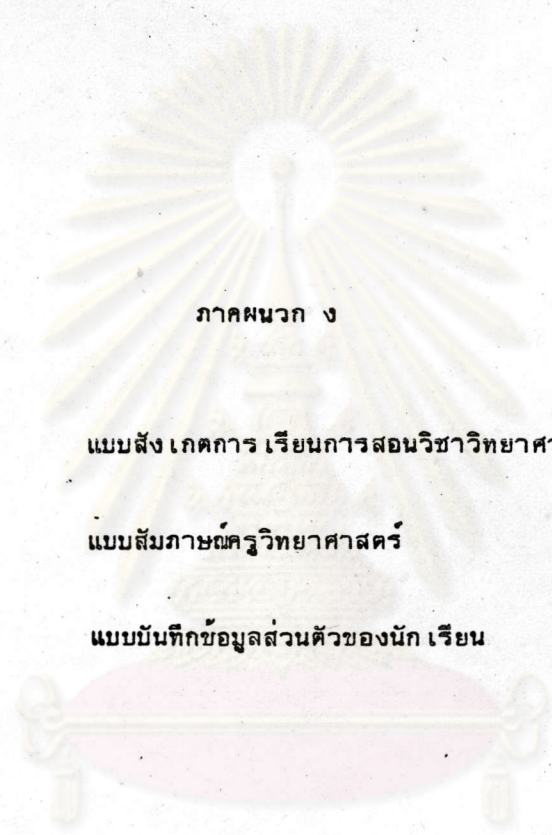
2.16 คำนวณค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอย

$$S.E._b = \sqrt{\frac{SS_{res}/(N-k-1)}{SS_x}}$$

เมื่อ	S.E. _b	หมายถึง	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของสัมประสิทธิ์ถดถอย
	SS _{res}	หมายถึง	ค่าความแปรปรวนของส่วนที่เหลือ
	SS _x	หมายถึง	ความแปรปรวนของตัวแปรทำนาย
	N	หมายถึง	จำนวนตัวอย่าง
	K	หมายถึง	จำนวนตัวแปรทำนาย

(Kerlinger and Pedhazur 1973: 67)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ง

แบบสั่ง เอกสาร เรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

แบบสัมภาษณ์ครูวิทยาศาสตร์

แบบบันทึกข้อมูลส่วนตัวของนัก เรียน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสังเกตการณ์เรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

โรงเรียน

สังเกตครั้งที่

เรื่อง

สภาพแวดล้อมห้องเรียน

1. เนื้อที่ห้องเรียน โต๊ะเรียน และเก้าอี้
2. การตกแต่งห้องเรียน
3. การถ่ายเทอากาศ และแสงสว่างในห้องเรียน
4. ความสะอาดและความเป็นระเบียบ
5. สิ่งรบกวนนอกหรือรอบห้องเรียน

พฤติกรรมการสอนของครู

1. บุคลิกภาพของครู
 - ก. การแต่งกาย
 - ข. อารมณ์
 - ค. ความสนใจ
 - ง. ความเป็นกันเองกับนักเรียน

2. การควบคุมชั้นและการดัก เดือนนักเรียน
.....
3. การนำเข้าสู่บทเรียน
.....
4. กิจกรรมการสอน
.....
.....
5. ความแม่นยำในเนื้อหาที่สอน
.....

พฤติกรรมการเรียนของนักเรียน

1. ความตั้งใจ
.....
2. ความประพฤติกและระเบียบวินัย
.....
3. ความกระตือรือร้น
.....
4. ความสามารถในการแสดงออก
.....
5. ความแม่นยำในเนื้อหาที่เรียน
.....

ข้อคิดและข้อ เสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อผู้สังเกต

.....



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบสัมภาษณ์ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์

ชื่อโรงเรียน

ตอนที่ 1 สถานภาพผู้ให้สัมภาษณ์ ชาย

1. ชื่อ เพศ

 หญิง

2. อายุ ปี

3. วุฒิตั้งการศึกษาระดับสูงสุด สาขาวิชา

4. ประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

5. สอนวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับใดบ้าง

.....

6. จำนวนชั่วโมงสอนวิชาวิทยาศาสตร์ต่อสัปดาห์

7. การงานหรือหน้าที่อื่น ๆ นอกเหนือจากการสอนวิทยาศาสตร์

.....

8. เจตคติต่ออาชีพครูวิทยาศาสตร์

.....

ตอนที่ 2 พฤติกรรมที่เกี่ยวกับการสอน

1. เวลาที่ใช้เตรียมการสอนแต่ละบทเรียน

2. เวลาที่ใช้ตรวจงานนักเรียนแต่ละวัน

3. มีการทดสอบวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนบ่อยหรือไม่อย่างไร

 บ่อย ไม่บ่อย

.....

4. เคยผ่านการประชุมเชิงวิชาการวิชาชีพวิทยาศาสตร์หรือไม่ ถ้าเคยอะไรบ้าง

เคย

ไม่เคย

.....

5. ประโยชน์ที่ได้รับจากการประชุมดังกล่าวมีหรือไม่อย่างไร

มี

ไม่มี

.....

.....

6. การสอนวิทยาศาสตร์บรรลุเป้าหมายหรือไม่อย่างไร

บรรลุ

ไม่บรรลุ

.....

.....

7. เทคนิคหรือวิธีใหม่ ๆ ที่นำมาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์มีหรือไม่อย่างไร

มี

ไม่มี

.....

.....

.....

8. ปัญหาที่ประสบในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีหรือไม่

มี

ไม่มี

.....

.....

.....

9. มีการแก้ปัญหาดังกล่าวข้างต้นหรือไม่อย่างไร

แก้

ไม่แก้

.....

.....

.....

10. ข้อคิดและข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....
.....
.....

ลงชื่อ ผู้สัมภาษณ์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกข้อมูลส่วนตัวของนักเรียน

ชื่อ

เกิด วันที่ เดือน พ.ศ.

บิดา อาชีพ รายได้ บาท/เดือน

มารดา อาชีพ รายได้ บาท/เดือน

บิดามารดา อยู่ด้วยกัน ไม่ได้อยู่ด้วย

มีพี่น้อง คน เป็นบุตรคนที่

มาโรงเรียนอย่างไร รายได้ บาท/วัน

งานบ้านที่ทำคือ

งานอดิเรก คือ

ทำการบ้าน ประมาณ ชั่วโมง/วัน

ทบทวนบทเรียนวิทยาศาสตร์ บ่อย ไม่บ่อย ประมาณวันละ ชั่วโมง/วัน

วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ที่ชอบมากที่สุด คือ

วิชาที่ชอบ เพราะ

วิชาที่ไม่ชอบ เพราะ

ความถนัดพิเศษคือ

อนาคตอยากเรียนอะไร

ภาคผนวก จ

- คะแนนกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอนของครูแต่ละคนในแต่ละคาบ
- คะแนนกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เมื่อใช้นักเรียนเป็นหน่วยวิเคราะห์
- คะแนนกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เมื่อใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยวิเคราะห์
- การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการ และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งห้องและนักเรียนทั้งหมดในห้องเรียนที่เป็นสนามของการสังเกต

ศูนย์วิทยพัทยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตาราง 40 คะแนนกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอน ของครูแต่ละคนในแต่ละคาบ

ประเภทของ โรงเรียน	ลำดับ ที่ห้อง เรียน	กลวิธีสอน 5 ครั้ง					คุณภาพของกลวิธีสอน 5 ครั้ง				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
ผู้นำการใช้ หลักสูตร	1	3.40	1.05	1.60	4.19	1.76	4.47	3.71	3.63	4.75	3.44
	2	3.14	3.62	2.74	2.18	3.69	4.31	3.13	3.68	2.82	2.47
	3	3.68	1.73	3.16	2.26	1.63	5.00	3.27	3.74	2.78	3.14
	4	3.36	3.40	2.18	3.17	3.20	3.92	3.50	3.86	4.23	4.34
	5	3.76	3.02	2.36	2.72	2.65	2.90	4.46	3.09	2.82	3.00
	6	1.89	2.57	3.75	3.62	3.84	2.92	3.37	4.00	3.88	3.36
	7	3.22	2.33	3.87	4.18	2.05	4.04	3.31	2.28	2.49	2.38
ที่ไม่เป็นผู้นำ การใช้ หลักสูตร	8	2.82	2.57	2.85	3.00	3.70	3.16	3.60	4.00	3.24	3.32
	9	3.54	2.84	2.30	3.22	1.96	4.86	4.72	2.84	4.24	4.15
	10	4.12	1.82	1.24	2.57	2.23	4.24	2.98	2.05	3.49	3.30
	11	2.02	2.19	2.98	3.67	2.33	3.51	3.57	2.96	2.73	2.98
	12	2.96	3.31	3.00	3.16	2.62	4.52	3.90	3.94	3.11	3.38
	13	3.66	3.09	2.70	2.20	3.56	4.04	4.40	3.79	3.00	3.02
	14	3.41	2.51	1.15	3.92	3.52	3.68	4.32	3.30	2.46	4.77

ตาราง 41 คะแนนกลวิธีสอนโดยเฉลี่ย ความคงที่ของกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอนโดยเฉลี่ย ความคงที่ของคุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียน โดยเฉลี่ย ความคงที่ของเวลาที่ใช้ในการเรียน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการและ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เมื่อใช้นักเรียนเป็นหน่วยวิเคราะห์

ลำดับ ที่ห้อง เรียน	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่นั่ง- เรียน	กลวิธีสอน โดยเฉลี่ย	ความคงที่ ของกลวิธีสอน	คุณภาพของกล วิธีสอน โดยเฉลี่ย	ความคงที่ของ คุณภาพของกล วิธีสอน	เวลาที่ใช้ในการ เรียนโดยเฉลี่ย ของนักเรียน แต่ละคน	ความคงที่ของ เวลาที่ใช้ใน การเรียนของ นักเรียนแต่ละคน	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียน				
									ด้านวิชาการ (50)	เจตคติทาง วิทยาศาสตร์ (155)			
1	สูง	1	2.40	1.33	4.00	0.57	92.14	11.60	34	109			
		2									28	129	
	กลาง	3									22	106	
		4									33	117	
		ต่ำ									5	27	111
											6	20	107
2	สูง	1	3.07	0.63	3.28	0.73	82.51	10.34	28	126			
		2									25	124	
	กลาง	3									22	110	
		4									25	115	
		ต่ำ									5	11	101
											6	16	98



ตาราง 41 (ต่อ)

ลำดับที่ห้องเรียน	ระดับความสามารถ	ลำดับที่นักเรียน	กลวิธีสอนโดยเฉลี่ย	ความคงที่ของกลวิธีสอน	คุณภาพของกลวิธีสอนโดยเฉลี่ย	ความคงที่ของคุณภาพของกลวิธีสอน	เวลาที่ใช้ในการเรียนโดยเฉลี่ยของนักเรียนแต่ละคน	ความคงที่ของเวลาที่ใช้ในการเรียนของนักเรียนแต่ละคน	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน																	
									วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ด้านวิชาการ (50)	เจตคติทาง วิทยาศาสตร์ (155)																
3	สูง	1	2.49	0.90	3.59	0.86	64.45	17.98	42	133																
		2																								
	กลาง	3									3.06	0.50	3.97	0.93	93.85	5.87	37	117								
		4																								
	ต่ำ	5																	2.90	0.53	3.42	0.68	88.88	15.11	21	107
		6																								
4	สูง	1	2.90	0.53	3.42	0.68	84.58	9.97	20	121																
		2																								
	กลาง	3									2.90	0.53	3.42	0.68	84.58	9.97	20	121								
		4																								
	ต่ำ	5																	2.90	0.53	3.42	0.68	84.58	9.97	20	121
		6																								
5	สูง	1	2.90	0.53	3.42	0.68	84.58	9.97	20	121																
		2																								
	กลาง	3									2.90	0.53	3.42	0.68	84.58	9.97	20	121								
		4																								
	ต่ำ	5																	2.90	0.53	3.42	0.68	84.58	9.97	20	121
		6																								

ตาราง 41 (ต่อ)

ลำดับ ที่ห้อง เรียน	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่นั่ง- เรียน	กลวิธีสอน โดยเฉลี่ย	ความคงที่ของ กลวิธีสอน	คุณภาพของกล วิธีสอน โดยเฉลี่ย	ความคงที่ของ คุณภาพของกล วิธีสอน	เวลาที่ใช้ในการ เรียนโดยเฉลี่ย ของนักเรียน แต่ละคน	ความคงที่ของ เวลาที่ใช้ใน การเรียนของ นักเรียนแต่ละคน	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียน	
									ด้านวิชาการ (50)	เจตคติทาง วิทยาศาสตร์ (155)
6	สูง	1	3.13	0.86	3.51	0.44	79.05	2.66	24	124
		2					84.39	16.74	28	116
	กลาง	3					72.21	15.46	19	130
		4					76.30	16.16	25	120
	ต่ำ	5					74.15	11.99	17	116
		6					70.46	6.73	14	105
7	สูง	1	3.13	0.93	2.90	0.76	89.02	7.60	25	113
		2					91.39	7.49	30	120
	กลาง	3					96.54	3.81	24	115
		4					91.13	6.01	21	106
	ต่ำ	5					77.97	14.69	14	103
		6					87.86	10.14	10	110
8	สูง	1	2.99	0.43	3.46	0.34	91.91	5.06	32	120
		2					81.56	19.88	31	116
	กลาง	3					97.57	2.19	24	122
		4					67.42	14.74	22	111
	ต่ำ	5					43.98	26.94	12	128
		6					29.93	12.42	11	116

ตาราง 41 (ต่อ)

ลำดับ ที่ห้อง- เรียน	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่นัก- เรียน	กลวิธีสอน โดยเฉลี่ย	ความคงที่ของ กลวิธีสอน	คุณภาพของ กลวิธีสอน โดยเฉลี่ย	ความคงที่ของ คุณภาพของกล วิธีสอน	เวลาที่ใช้ในการ เรียนโดยเฉลี่ย ของนักเรียน แต่ละคน	ความคงที่ของ เวลาที่ใช้ใน การเรียนของ นักเรียนแต่ละคน	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียน	
									ด้านวิชาการ (50)	เจตคติทาง วิทยาศาสตร์ (155)
9	สูง	1	2.77	0.65	4.16	0.80	84.48	5.13	31	111
		2					79.27	11.69	28	123
	กลาง	3					74.19	7.78	20	116
		4					95.76	4.41	89	125
	ต่ำ	5					81.90	8.14	19	106
		6					81.32	11.54	22	125
10	สูง	1	2.39	1.08	3.21	0.80	98.32	1.78	32	126
		2					95.55	7.65	31	119
	กลาง	3					99.17	1.13	25	124
		4					92.52	8.31	24	113
	ต่ำ	5					95.89	4.03	23	113
		6					86.07	8.18	25	111
11	สูง	1	2.64	0.68	3.15	0.97	92.47	11.71	32	131
		2					89.81	7.79	28	124
	กลาง	3					95.73	9.35	29	119
		4					88.19	9.86	22	120
	ต่ำ	5					68.91	23.62	16	115
		6					81.49	21.07	19	108

ตาราง 41 (ต่อ)

ลำดับ ที่ห้อง- เรียน	ระดับ ความ สามารถ	ลำดับ ที่นัก- เรียน	กลวิธีสอน โดยเฉลี่ย	ความคงที่ของ กลวิธีสอน	คุณภาพของกล วิธีสอนโดยเฉลี่ย	ความคงที่ของ คุณภาพของกล วิธีสอน	เวลาที่ใช้ในการ เรียนโดยเฉลี่ย ของนักเรียน แต่ละคน	ความคงที่ของ เวลาที่ใช้ใน การเรียนของ นักเรียนแต่ละคน	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียน	
									ด้านวิชาการ (50)	เจตคติทาง วิทยาศาสตร์ (155)
12	สูง	1	3.01	0.26	3.77	0.55	92.54	5.68	30	129
		2					91.17	6.21	24	126
	กลาง	3					89.26	6.87	23	128
		4					87.42	4.65	22	122
	ต่ำ	5					81.15	8.85	17	106
		6					55.56	11.68	14	119
13	สูง	1	3.04	0.61	3.65	0.62	87.70	15.17	34	128
		2					94.18	4.23	35	109
	กลาง	3					89.98	2.79	24	115
		4					93.84	5.24	20	100
	ต่ำ	5					98.26	0.87	15	108
		6					80.08	9.43	18	110
14	สูง	1	2.90	1.11	3.71	0.90	89.65	5.01	33	115
		2					96.10	3.69	32	131
	กลาง	3					89.33	6.66	24	116
		4					93.98	3.94	26	111
	ต่ำ	5					56.39	11.02	17	121
		6					85.77	10.13	21	104

ตาราง 42 คะแนนกลวิธีสอนโดยเฉลี่ย ความคงที่ของกลวิธีสอน คุณภาพของกลวิธีสอนโดยเฉลี่ย ความคงที่ของคุณภาพของกลวิธีสอน เวลาที่ใช้ในการเรียน โดยเฉลี่ยของห้องเรียน ความคงที่ของเวลาที่ใช้ในการเรียนของห้องเรียน คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการ และ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ของห้องเรียน เมื่อใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยวิเคราะห์

ประเภทของ โรงเรียน	ลำดับที่ ของห้องเรียน	กลวิธีสอน โดยเฉลี่ย	ความคงที่ของ กลวิธีสอน	คุณภาพของกล วิธีสอนโดยเฉลี่ย	ความคงที่ ของกลวิธีสอน	เวลาที่ใช้ใน การเรียนโดย เฉลี่ยของ ห้องเรียน	ความคงที่ของ เวลาที่ใช้ใน การเรียนของ ห้องเรียน	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของห้องเรียน	
								ด้านวิชาการ	เจตคติทาง วิทยาศาสตร์
ผู้นำการใช้ หลักสูตร	1	2.40	1.33	4.00	0.57	79.79	13.68	27.33	113.17
	2	3.07	0.63	3.28	0.73	71.51	14.92	21.17	112.33
	3	2.49	0.90	3.59	0.86	82.99	16.58	27.5	121.17
	4	3.06	0.50	3.97	0.33	89.26	7.90	28.83	120.83
	5	2.90	0.53	3.42	0.68	79.81	11.30	18.83	113.33
	6	3.13	0.86	3.51	0.44	76.09	11.62	21.17	118.50
	7	3.13	0.93	2.90	0.76	88.99	8.29	20.67	111.17
	8	2.99	0.43	3.46	0.34	68.73	13.54	22.00	118.83
ที่ไม่เป็นผู้นำ การใช้หลักสูตร	9	2.77	0.65	4.16	0.80	84.49	08.11	24.50	117.67
	10	2.39	1.08	3.21	0.80	94.59	05.18	26.67	117.67
	11	2.64	0.68	3.15	0.37	85.66	12.90	22.33	119.50
	12	3.01	0.26	3.77	0.55	82.85	07.32	21.67	121.67
	13	3.04	0.61	3.65	0.62	90.67	06.31	24.33	111.67
	14	2.90	1.11	3.71	0.90	85.20	06.74	25.50	116.68

ตาราง 43 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้านวิชาการ และด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งห้อง และนักเรียนทั้งหมดในห้องที่เป็นสนามของการสังเกต

ลักษณะของ โรงเรียน	โรงเรียน	คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ด้านวิชาการ		คะแนนเฉลี่ยเจตคติทาง วิทยาศาสตร์	
		กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนทั้งห้อง	นักเรียนทั้งหมด ในห้องที่เป็น สนามของการ สังเกต	กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนทั้งห้อง	นักเรียนทั้งหมด ในห้องที่เป็น สนามของการ สังเกต
ผู้นำการใช้ หลักสูตร	1	27.33	24.31	113.17	112.53
	2	21.17	20.73	112.33	116.31
	3	27.50	30.15	121.17	116.70
	4	28.83	19.14	120.83	115.94
	5	18.83	23.12	113.33	109.88
	6	21.17	21.91	118.50	115.36
	7	20.67	14.00	111.17	110.68
ที่ไม่เป็นผู้นำ การใช้หลักสูตร	8	22.00	20.00	118.83	111.58
	9	24.50	19.96	117.67	115.96
	10	26.67	24.54	117.67	113.78
	11	22.33	20.83	119.50	115.15
	12	21.67	16.54	121.67	111.00
	13	24.33	26.10	111.67	117.76
	14	25.50	16.77	116.33	111.82
	\bar{X}	23.75	21.39	116.70	113.88
	S.D.	3.05	3.67	3.70	3.84

ประวัติผู้เขียน

นางสาว พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ เกิดเมื่อวันที่ ๑ กรกฎาคม 2493 จังหวัดลพบุรี สำเร็จ
การศึกษาปริญญาการศึกษาบัณฑิต (เกียรตินิยมอันดับ 2) จากคณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เมื่อปีการศึกษา 2514 สำเร็จการศึกษาปริญญาโทบัณฑิต (การศึกษาวิทยาศาสตร์) จากคณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2521 เข้าศึกษาต่อในระดับปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาหลักสูตร
และการสอน คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2525 ปัจจุบันรับราชการ
ตำแหน่งผู้ช่วยศาสตราจารย์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม).



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย