

บรรณานุกรม



หนังสือ

คณะกรรมการพัฒนาการ เศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 5 พ.ศ. 2525 - 2529. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด, 2524.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. บัณฑิตวิทยาลัย. คู่มือการพิมพ์วิทยานิพนธ์. กรุงเทพมหานคร : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.

ขำรง บัวศรี. "หลักสูตรและการศึกษาสำหรับช่างเทคนิค." ใน การศึกษาเพื่อการทำงานและอาชีพ, หน้า 85 - 86. กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์พัฒนาพานิช จำกัด, 2521.

นายกรัฐมนตรี้, สำนัก. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. รายงานผลโครงการติดตามและประเมินผลการเปิดสอนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพเทคนิค (ปวท.). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์สยามรัฐ, 2527.

นิภา ศรีไพโรจน์. หลักการวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : บริษัทศึกษาพร จำกัด, 2527.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : หจก. การพิมพ์พระนคร, 2524.

พจน์ สะเพียรชัย. "สรุปคำบรรยายเรื่องการสัมมนาที่กรานา." ใน ประมวลบทบรรยายเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร, หน้า 106 - 110. กรมวิชาการ. กรุงเทพฯ 2517.

วิทยุ โทร. หลักการบริหารการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร:  
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2526.

วิชาการ, กรม. คู่มือหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2524. กรุงเทพฯ: บริษัทรุ่งศิลป์การพิมพ์ (1977) จำกัด, 2523.

\_\_\_\_. แนวการใช้หลักสูตรมัธยมศึกษาตอนต้น พุทธศักราช 2521. พิมพ์ครั้งที่  
3. กรุงเทพฯ: บริษัทรุ่งศิลป์การพิมพ์ (1977) จำกัด, 2524.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527  
ประเภทวิชา ข่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา ข่างก่อสร้าง. กทม.:  
แผนกช่างพิมพ์ โรงเรียนสารพัดช่างพระนคร, 2527.

\_\_\_\_. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 ประเภทวิชา  
ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา ข่างท่อเรือ. กรุงเทพฯ: แผนกวิชาช่าง  
พิมพ์ โรงเรียนสารพัดช่างพระนคร, 2527.

\_\_\_\_. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 ประเภทวิชา  
ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา ข่างเทคนิคการผลิต. กทม.: แผนกช่าง  
พิมพ์ โรงเรียนสารพัดช่างพระนคร, 2527.

\_\_\_\_. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 ประเภทวิชา  
ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา ข่างเทคนิคโลหะ. กรุงเทพฯ: แผนก  
วิชาช่างพิมพ์ โรงเรียนสารพัดช่างพระนคร, 2527.

\_\_\_\_. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 ประเภทวิชา  
ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา ข่างเทคนิคสถาปัตยกรรม. กรุงเทพฯ:  
แผนกช่างพิมพ์ โรงเรียนสารพัดช่างพระนคร, 2526.

\_\_\_\_. หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 ประเภทวิชา  
ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา ข่างเทคนิคอุตสาหกรรม. กทม.: แผนก  
ช่างพิมพ์ โรงเรียนสารพัดช่างพระนคร, 2527.

- ..... หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 ประเภทวิชา  
ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา ช่างไฟฟ้ากำลัง. กรุงเทพฯ: แผนกช่าง  
พิมพ์ โรงเรียนสารพัดช่างพระนคร, 2526.
- ..... หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 ประเภทวิชา  
ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา ช่างยนต์. กรุงเทพฯ: แผนกช่างพิมพ์  
โรงเรียนสารพัดช่างพระนคร, 2526.
- ..... หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 ประเภทวิชา  
ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา ช่างโยธา. กทม.: แผนกช่างพิมพ์ โรง  
เรียนสารพัดช่างพระนคร, 2527.
- ..... หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 ประเภทวิชา  
ช่างอุตสาหกรรม สาขาวิชา ช่างอิเล็กทรอนิกส์. กรุงเทพฯ: แผนก  
วิชาช่างพิมพ์ โรงเรียนสารพัดช่างพระนคร, 2526.
- สังข์ อุทรานันท์. พื้นฐานและหลักการพัฒนาหลักสูตร. พิมพ์ครั้งที่ 1. กทม.  
กรุงเทพฯ: วงเดือนการพิมพ์, 2527.
- สันต์ ชรรณบำรุง. หลักสูตรและการบริหารหลักสูตร. เอกสารการนิเทศการ  
ศึกษานับที่ 260. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา, 2527.
- สุมิตร คุณานุกร. หลักสูตรและการสอน. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์,  
2518.
- เสริมศรี ไชยสร. ระบบหลักสูตร - การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 1. เชียงใหม่:  
พระสิงห์การพิมพ์, 2526.

โสภี วงศ์ทอง เหลือ และคณะ. "การพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ข้างอุตสาหกรรม." ใน 12 ปี ของพัฒนาการด้านการศึกษาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในประเทศไทย, หน้า 113. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, 2527.

### บทความ

ทองหล่อ สุขมหา. "รายงานการวิจัยศึกษาปัญหาและความต้องการของสื่อการเรียนการสอนในวิชาเทคนิคของวิทยาลัยเทคนิคทั่วประเทศ." วารสารการวิจัยทางการศึกษา (มกราคม - มีนาคม 2524): 84 - 87.

ภิญโญ สาร. "การลงทุนเพื่อการศึกษา." วารสารการวิจัยทางการศึกษา (มกราคม - มีนาคม 2525): 11.

วัลลภ จันทรตระกูล. "การศึกษาค้นคว้าการสอนวิชาชีพข้างอุตสาหกรรม สาขาเครื่องกล ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ของอาจารย์ในโรงเรียนอาชีวศึกษาของรัฐบาล." วารสารการวิจัยทางการศึกษา (มกราคม - มีนาคม 2524): 80 - 83.

สีปพนนท์ เกตุทัต. "การจัดการศึกษากับการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม." วารสารการศึกษาแห่งชาติ 17 (สิงหาคม - กันยายน 2526): 71.

### เอกสารอื่น ๆ

นพวรรณ ขอนตะวัน. "ความคิดเห็นของอาจารย์และนักศึกษาเกี่ยวกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง สาขาข้างอุตสาหกรรม." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2525.

วิชัย วงษ์ใหญ่. "กระบวนการพัฒนาหลักสูตร และการสอน - ภาคปฏิบัติ." กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.  
(อัครสำเนา)

- อาชีวศึกษา, กรม. "รายการสอน สสว. 1101 วิทยาศาสตร์ 1 ปวส. 2527."  
กรุงเทพมหานคร: กรมอาชีวศึกษา, 2527. (อัครสำเนา)
- . "รายการสอน สสว. 2202 วิทยาศาสตร์ 2 ปวส. 2527." กรุงเทพมหานคร: กรมอาชีวศึกษา, 2527. (อัครสำเนา)
  - . "รายการสอน สสว. 2303 วิทยาศาสตร์ 2 ปวส. 2527." กรุงเทพมหานคร: กรมอาชีวศึกษา, 2527. (อัครสำเนา)
  - . "รายการสอน สสว. 2404 วิทยาศาสตร์ 2 ปวส. 2527." กรุงเทพมหานคร: กรมอาชีวศึกษา, 2527. (อัครสำเนา)
  - . "รายชื่อสถานศึกษาและแผนกวิชาที่เปิดสอนในระดับต่าง ๆ สังกัดกรมอาชีวศึกษา ปีการศึกษา 2527." กรุงเทพมหานคร: กรมอาชีวศึกษา, 2527. (อัครสำเนา)

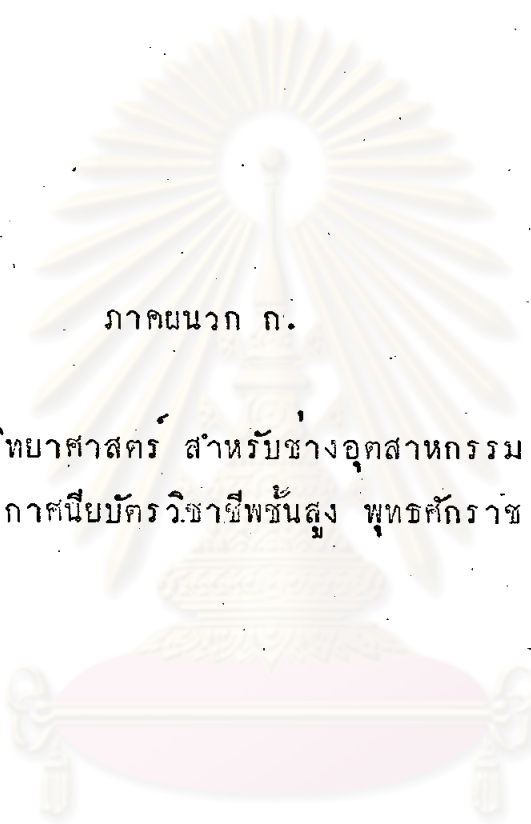
#### Books

- Glass, Gene V and Stanley, Julian C. Statistical Methods in Education and Psychology. New Jersey: Prentice - Hall, Inc., 1970.
- Good, Carter V. Dictionary of education. 3d ed. New York: McGraw - Hill Book Company, 1973.
- Saylor, J. Galen, and Alexander, William M. Curriculum Planning for Better Teaching and Learning. 4 th ed. New York: Rinehart and Company, Inc., 1956.
- Taba, Hilda. Curriculum Development. New York: Harcourt, Brace & World, Inc., 1962.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.

รายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับช่างอุตสาหกรรม  
ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 มีอยู่ 4 รายวิชา คือ

1. วิทยาศาสตร์ 1 (สสว. 1101)
2. วิทยาศาสตร์ 2 (สสว. 2202)
3. วิทยาศาสตร์ 2 (สสว. 2303)
4. วิทยาศาสตร์ 2 (สสว. 2404)

นักศึกษาแต่ละสาขาช่าง จะเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรนี้ไม่เกิน 2 รายวิชา ดังแสดงในตารางที่ 21

ตารางที่ 21 รายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับช่างอุตสาหกรรมสาขาต่าง ๆ ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527

| สาขาช่าง                 | รายวิชาวิทยาศาสตร์ |          |          |          |
|--------------------------|--------------------|----------|----------|----------|
|                          | สสว.1101           | สสว.2202 | สสว.2303 | สสว.2404 |
| 1. ช่างก่อสร้าง          | /                  |          |          |          |
| 2. ช่างโยธา              | /                  |          |          |          |
| 3. ช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม | /                  |          |          |          |
| 4. ช่างยนต์              | /                  | /        |          |          |
| 5. ช่างเทคนิคการผลิต     | /                  | /        |          |          |
| 6. ช่างเทคนิคโลหะ        | /                  | /        |          |          |
| 7. ช่างเทคนิคอุตสาหกรรม  | /                  | /        |          |          |
| 8. ช่างท่อเรือ           | /                  |          | /        |          |
| 9. ช่างไฟฟ้ากำลัง        | /                  |          |          | /        |
| 10. ช่างอิเล็กทรอนิกส์   | /                  |          |          | /        |

หมายเหตุ รายวิชาที่ทำเครื่องหมาย "/" หมายถึง รายวิชาตามหลักสูตรที่นักศึกษาต้องเรียน



## จุดประสงค์ของวิชาวิทยาศาสตร์

1. เพื่อให้เรียนรู้ เข้าใจหลักการ ทฤษฎี ซึ่งจะ เป็นพื้นฐานในการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์และวิชาชีพต่อไป
2. เพื่อพัฒนาสติปัญญา ความคิด ความสามารถ ทักษะและความถนัด จนสามารถนำมาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้
3. เพื่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สนใจและเห็นคุณค่าของ การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
4. เพื่อให้เข้าใจอิทธิพลของการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์ และ เทคโนโลยี ต่อสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับงานอาชีพ
5. เพื่อเสริมสร้างเจตคติที่เหมาะสมในการใช้ทรัพยากร ตลอดจนการ แก้ไขและป้องกันปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และกับงานอาชีพของ ตน
6. เพื่อให้มีความรู้ ทักษะ และประสบการณ์ในการเรียน และการปฏิบัติ งาน รวมทั้งการสร้างเสริมคุณธรรมในการทำงานอันเป็นรากฐานที่จะนำมาซึ่ง ความสำเร็จในการประกอบอาชีพ

## คำอธิบายรายวิชา

### วิทยาศาสตร์ 1 (สสว. 1101)

กลศาสตร์ หน่วยและการวัด แรง การรวมแรง การแยกแรง โมเมนต์ของแรง แรงเสียดทาน สมดุลของแรง จุดศูนย์กลาง ความแข็งแรงของวัสดุ กฏของนิวตัน งาน พลังงาน กำลังงาน ประสิทธิภาพและการไค์เปรียบเทียบกล

ความร้อน อุณหภูมิและการวัด ปริมาณความร้อน การถ่ายเทความร้อน การขยายตัวของสาร เทอร์โมไดนามิคเบื้องต้น

แสง - เสียง ธรรมชาติและคุณสมบัติของแสง - เสียง คลื่นและชนิดของคลื่น

เคมี คุณสมบัติของสาร เชื้อเพลิง สารหล่อลื่น สารสังเคราะห์ แม่เหล็ก - ไฟฟ้า คุณสมบัติของแม่เหล็กและไฟฟ้า ศักย์ไฟฟ้า ความต่างศักย์ ความเข้มของสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า งานไฟฟ้า

วิทยาศาสตร์ 2 (สสว. 2202)

ภาคเทอร์สองและสามมิติ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ทฤษฎีจลน์ของ  
ก๊าซ การเปลี่ยนพลังงานความร้อนกับพลังงานกล เคมีอินทรีย์ การประยุกต์ใช้ใน  
วิชาชีพและในชีวิตประจำวัน

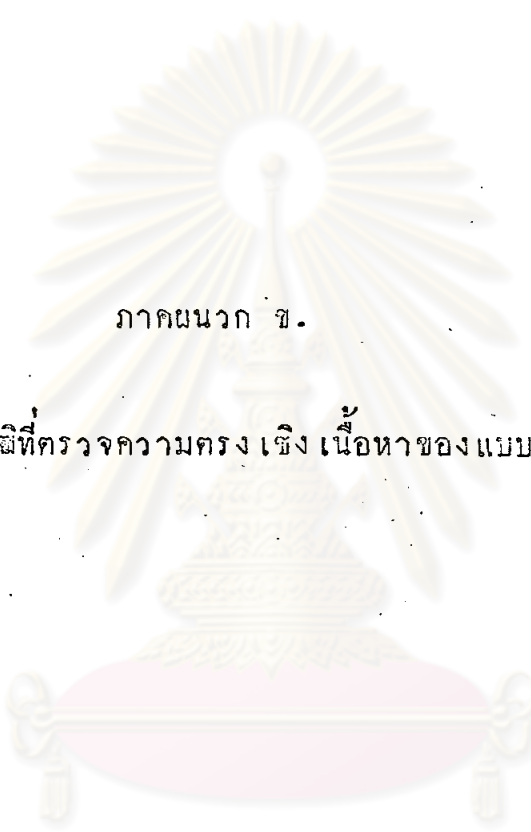
วิทยาศาสตร์ 2 (สสว. 2303)

ภาคเทอร์สองและสามมิติ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ โมเมนต์ของความ  
เฉื่อย จุดศูนย์กลางและเซนทรอยด์ งาน พลังงาน กลศาสตร์ของไหล การประยุกต์  
ใช้ในวิชาชีพและในชีวิตประจำวัน

วิทยาศาสตร์ 2 (สสว. 2404)

แรงไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า สภาพนำไฟฟ้า การส่งถ่ายความร้อน  
การเปลี่ยนพลังงานความร้อนกับพลังงานไฟฟ้า ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ คุณสมบัติของ  
สาร การประยุกต์ใช้ในวิชาชีพและในชีวิตประจำวัน

ศูนย์วิทยพัทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข.

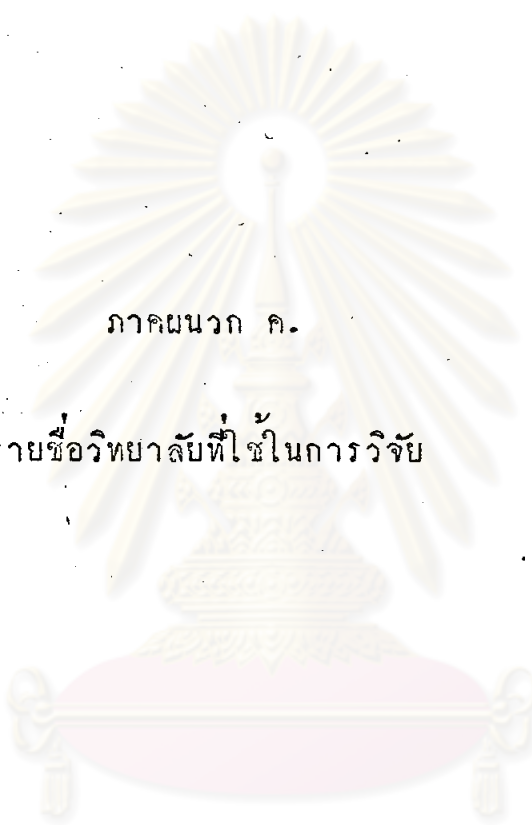
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจความตรง เจริญ เนื้อหาของแบบสอบถาม

ศูนย์วิทยพัชร์พยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิที่ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของแบบสอบถาม

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ บงสุข รัศมีมาศ อาจารย์ภาควิชาสารัตถศึกษา คณะ  
ครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. อาจารย์ สมนึก บุญพาไสว อาจารย์สาขาวิชาอุตสาหกรรม  
สถาบันสงเสริมการสอนวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยี
3. อาจารย์ เสาวภา ณ นครศึกษานิเทศก์ กรมอาชีวศึกษา
4. อาจารย์ วาสนะระวบ อินทรสงเคราะห์ อาจารย์วิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคนิ  
คภูเก็ต
5. อาจารย์ ชงชัย โชติกไกร อาจารย์วิทยาศาสตร์ วิทยาลัยเทคน  
นิคราชบุรี

ศูนย์วิทยพัทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค.

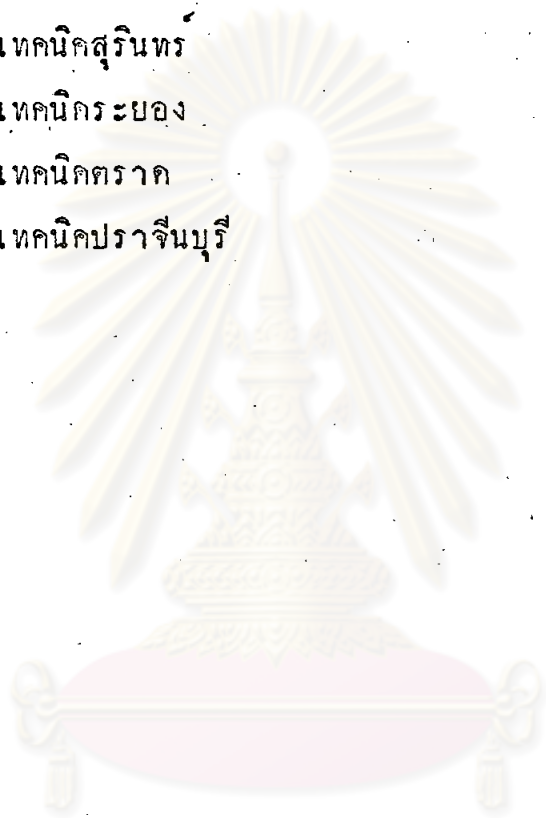
รายชื่อวิทยาลัยที่ใช้ในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## รายชื่อวิทยาลัยที่ใช้ในการวิจัย

1. วิทยาลัยช่างกลปทุมวัน
2. วิทยาลัยเทคนิคคูสิด
3. วิทยาลัยเทคนิคมีนบุรี
4. วิทยาลัยเทคนิคคอน เมือง
5. วิทยาลัยเทคนิคราชสีถรราราม
6. วิทยาลัยเทคนิคนครปฐม
7. วิทยาลัยเทคนิคหาคใหญ่
8. วิทยาลัยเทคนิคพัทลุง
9. วิทยาลัยเทคนิคนครศรีธรรมราช
10. วิทยาลัยเทคนิคสุราษฎร์ธานี
11. วิทยาลัยเทคนิคตรัง
12. วิทยาลัยเทคนิคกาญจนบุรี
13. วิทยาลัยเทคนิคประจวบคีรีขันธ์
14. วิทยาลัยเทคนิคเพชรบุรี
15. วิทยาลัยการทอเรือพระนครศรีอยุธยา
16. วิทยาลัยเทคนิคกำแพงเพชร
17. วิทยาลัยเทคนิคนครสวรรค์
18. วิทยาลัยเทคนิคสุโขทัย
19. วิทยาลัยเทคนิคเชียงใหม่
20. วิทยาลัยเทคนิคเขียงราย
21. วิทยาลัยเทคนิคอุตรธานี
22. วิทยาลัยเทคนิคอุบลราชธานี
23. วิทยาลัยเทคนิคกาฬสินธุ์
24. วิทยาลัยเทคนิคมหาสารคาม
25. วิทยาลัยเทคนิคขอนแก่น

26. วิทยาลัยเทคนิคยโสธร
27. วิทยาลัยเทคนิคร้อยเอ็ด
28. วิทยาลัยเทคนิคชัยภูมิ
29. วิทยาลัยเทคนิคบุรีรัมย์
30. วิทยาลัยเทคนิคศรีสะเกษ
31. วิทยาลัยเทคนิคสุรินทร์
32. วิทยาลัยเทคนิคระยอง
33. วิทยาลัยเทคนิคตราด
34. วิทยาลัยเทคนิคปราจีนบุรี



ศูนย์วิทยพัทยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง.

แบบสอบถามความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์และครูช่าง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





ที่ ศษ ๐๘๐๗/๐๒๖๕๘

กองวิทยาลัยเทคนิค กรมอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ กทม. ๑๐๓๐๐

๒๗ มิถุนายน ๒๕๒๘

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการวิทยาลัยเทคนิค

ด้วยกรมอาชีวศึกษาได้อนุญาตให้ นายสามารถ หอประสิทธิ์กุล นิสิตปริญญา  
มหาบัณฑิต ภาควิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จะดำเนินการวิจัยเรื่อง "ความคิดเห็น  
ของครูวิทยาศาสตร์ และครูช่างเกี่ยวกับรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับช่างอุตสาหกรรม ตาม  
หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช ๒๕๒๗" ในการนี้ บุคคลดังกล่าวจะขอแจก  
แบบสอบถามให้แก่ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ และครูประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรมของวิทยาลัย  
แห่งนี้ ซึ่งกรมอาชีวศึกษาพิจารณาอนุญาตแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อทราบ และโปรดให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลในครั้งนี้นี้ด้วย

จักขอบคุณมาก

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุจริต ศิริจันทร์)

นักวิชาการศึกษา ๒ รักษาราชการแทน  
ผู้อำนวยการกอง กองวิทยาลัยเทคนิค

ฝ่ายวิชาการและส่งเสริมการศึกษา

โทร. ๒๔๒๒๕๕๒

คำชี้แจงประกอบการแจกแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่ส่งมาให้วิทยาลัย มีจำนวนรวม ..... ชุด เป็นแบบสอบถาม

สำหรับ

|   |                |
|---|----------------|
| ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในระดับ ปวส.              | จำนวน .... ชุด |
| ครูสอนวิชาชีพช่างก่อสร้าง ในระดับ ปวส.          | จำนวน .... ชุด |
| ครูสอนวิชาชีพช่างไฟฟ้ากำลัง ในระดับ ปวส.        | จำนวน .... ชุด |
| ครูสอนวิชาชีพช่างอิเล็กทรอนิกส์ ในระดับ ปวส.    | จำนวน .... ชุด |
| ครูสอนวิชาชีพช่างยนต์ ในระดับ ปวส.              | จำนวน .... ชุด |
| ครูสอนวิชาชีพช่างต่อเรือ ในระดับ ปวส.           | จำนวน .... ชุด |
| ครูสอนวิชาชีพช่างโยธา ในระดับ ปวส.              | จำนวน .... ชุด |
| ครูสอนวิชาชีพช่างเทคนิคการผลิต ในระดับ ปวส.     | จำนวน .... ชุด |
| ครูสอนวิชาชีพช่างเทคนิคโลหะ ในระดับ ปวส.        | จำนวน .... ชุด |
| ครูสอนวิชาชีพช่างเทคนิคอุตสาหกรรม ในระดับ ปวส.  | จำนวน .... ชุด |
| ครูสอนวิชาชีพช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ในระดับ ปวส. | จำนวน .... ชุด |
| ครูสอนวิชาชีพช่างเทคนิคสถาปัตยกรรม ในระดับ ปวส. | จำนวน .... ชุด |

โดยขอให้ครู 1 คน ตอบแบบสอบถาม 1 ชุด หากในแผนกใด มีครูผู้สอนในระดับ ปวส. ไม่ถึง 3 คน ก็ขอความกรุณา ตอบตามจำนวนที่มีอยู่ และกรุณาส่งแบบสอบถามคืน คุณสามารณ์ - หอประสิทธิ์กุล 303 สุขุมวิท 31 กรุงเทพฯ 10110 ซึ่งได้  
แนบซองพร้อมจ่าหน้า และติดแสตมป์มาด้วยแล้ว

ขอขอบพระคุณในความอนุเคราะห์เป็นอย่างยิ่ง

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

24 มิถุนายน 2528

เรื่อง ขอความร่วมมือในการตอบแบบสอบถาม

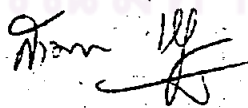
เรียน อาจารย์บุญสอน \_\_\_\_\_

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบสอบถาม 1 ชุด

กวนชายเจ้านายสามารถ หอประสิทธิ์กุล นิสิตปีที่ 3 สาขาการศึกษา  
วิทยาศาสตร์ ภาควิชามัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กำลังทำ  
การวิจัยเรื่อง "ความคิดเห็นของครูวิทยาศาสตร์และครูช่าง เกี่ยวกับรายวิชาวิทยา  
ศาสตร์ สำหรับช่างอุตสาหกรรม ความหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศั  
กราช 2527" ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต  
ในการนี้จำเป็นต้องอาศัยข้อมูลที่ได้รับจากท่านตามรายละเอียดในแบบ  
สอบถามที่ไต่ถามมาแล้ว ผลของการวิจัยในครั้งนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการปรับ  
ปรุงการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ตลอดจนเป็นแนวทางแกมผู้ที่เกี่ยวข้องในการ  
ปรับปรุงรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับช่างอุตสาหกรรม ในระดับประกาศนียบัตรวิชา  
ชีพชั้นสูง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์ตอบแบบสอบถาม และขอขอบพระคุณเป็น  
อย่างดียิ่งมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ



(นายสามารถ หอประสิทธิ์กุล)



แบบสอบถามสำหรับครูวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  หน้าข้อความที่ตรงกับสถานภาพของท่าน

1. เพศ  ชาย  หญิง
2. ประสบการณ์ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์  
 1 - 5 ปี  6 - 10 ปี  
 11 ปีขึ้นไป
3. วุฒิการศึกษา  
 ต่ำกว่าปริญญาตรี  ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า  
 สูงกว่าปริญญาตรี
4. วิชาเอกที่ท่านได้ศึกษามา  
 เคมี  ชีววิทยา  
 ฟิสิกส์  วิทยาศาสตร์ทั่วไป  
 อื่น ๆ (โปรดระบุ) .....
5. ท่านเคยเข้าร่วมประชุมสัมมนา หรืออบรมเกี่ยวกับรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับ  
ช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527  
หรือไม่  
 เคย  ไม่เคย

ตอนที่ 2

ความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพของการปฏิบัติในการใช้หลักสูตรหรือสภาพที่เป็นอยู่ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 ซึ่งมีอยู่ 2 ตอน คือ

ตอนที่ 2.1 เป็นความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพของการปฏิบัติในด้านการบริหารหลักสูตรหรือการเตรียมความพร้อมในการใช้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527

ตอนที่ 2.2 เป็นความคิดเห็นเกี่ยวกับสภาพที่เป็นอยู่ในด้านจุดมุ่งหมายของวิชา เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอนและการประเมินผลของวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527

คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถาม

ขอกระตังใจในช่องทางซ้ายมือในตารางข้างล่างนี้ เป็นข้อความเกี่ยวกับสภาพของการปฏิบัติในการใช้หลักสูตรหรือสภาพที่เป็นอยู่ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 ในสถาบันของท่าน โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือ เพื่อแสดงว่า ท่านเห็นว่ามีสภาพของการปฏิบัติหรือสภาพที่เป็นอยู่ตามข้อกระทงดังกล่าว อยู่ในระดับใด โดยที่

|           |         |   |
|-----------|---------|---|
| มากที่สุด | หมายถึง | เห็นว่ามีสภาพของการปฏิบัติ หรือมีสภาพที่เป็นอยู่ อยู่ในระดับมากที่สุด |
| มาก       | หมายถึง | เห็นว่ามีสภาพของการปฏิบัติ หรือมีสภาพที่เป็นอยู่ อยู่ในระดับมาก       |
| ปานกลาง   | หมายถึง | เห็นว่ามีสภาพของการปฏิบัติ หรือมีสภาพที่เป็นอยู่ อยู่ในระดับปานกลาง   |
| น้อย      | หมายถึง | เห็นว่ามีสภาพของการปฏิบัติ หรือมีสภาพที่เป็นอยู่ อยู่ในระดับน้อย      |

น้อยที่สุด หมายถึง เห็นว่ามีสภาพของการปฏิบัติ หรือมีสภาพที่เป็นอยู่ อยู่ในระ  
กับน้อยที่สุด



ศูนย์วิทยพัชร์พยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ตัวอย่าง

| ขอกระทง  | สภาพของการปฏิบัติ<br>หรือสภาพที่เป็นอยู่ |     |             |      |                |
|--|--|-----|-------------|------|----------------|
|  | มาก<br>ที่สุด                            | มาก | ปาน<br>กลาง | น้อย | น้อย<br>ที่สุด |
| กิจกรรมการ เรียน เหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน |  |     |             |      |                |

ถ้าท่านเห็นว่า กิจกรรมการ เรียน เหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียนน้อย  
ที่สุด คำตอบจะเป็นดังนี้

| ขอกระทง  | สภาพของการปฏิบัติ<br>หรือสภาพที่เป็นอยู่ |     |             |      |                |
|--|--|-----|-------------|------|----------------|
|  | มาก<br>ที่สุด                            | มาก | ปาน<br>กลาง | น้อย | น้อย<br>ที่สุด |
| กิจกรรมการ เรียน เหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน |  |     |             |      | ✓              |

แต่ถ้าท่านเห็นว่า กิจกรรมการ เรียน เหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน  
มาก คำตอบก็จะเป็นดังนี้

| ขอกระทง  | สภาพของการปฏิบัติ<br>หรือสภาพที่เป็นอยู่ |     |             |      |                |
|--|--|-----|-------------|------|----------------|
|  | มาก<br>ที่สุด                            | มาก | ปาน<br>กลาง | น้อย | น้อย<br>ที่สุด |
| กิจกรรมการ เรียน เหมาะสมกับวุฒิภาวะของผู้เรียน |  | ✓   |             |      |                |

## ตอนที่ 2.1

| ขอรรถ   | สภาพของการปฏิบัติ |     |         |      |            |
|---|-------------------|-----|---------|------|------------|
|   | มากที่สุด         | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| <u>งานการบริหารหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์</u>  |                   |     |         |      |            |
| 1. สถานศึกษาได้วางแผนล่วงหน้า เกี่ยวกับการนำวิชาวิทยาศาสตร์มาใช้ _____  |                   |     |         |      |            |
| 2. สถานศึกษาได้มีการ เตรียมบุคลากรให้พร้อมสำหรับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ _____   |                   |     |         |      |            |
| 3. สถานศึกษาได้มีการ จัดอบรมบุคลากรสำหรับการนำวิชาวิทยาศาสตร์มาใช้ _____  |                   |     |         |      |            |
| 4. สถานศึกษาได้เตรียมความพร้อมทางด้านสื่อการเรียนการสอน เช่น เครื่องฉายสไลด์ อุปกรณ์การทดลอง _____                            |                   |     |         |      |            |
| 5. สถานศึกษาได้เตรียมความพร้อมทางด้านเอกสารหลักสูตร เช่น แบบเรียน คู่มือครู คู่มือการประเมินผล _____                          |                   |     |         |      |            |
| 6. สถานศึกษาได้เตรียมความพร้อมทางด้านอาคารสถานที่ เช่น ห้องทดลอง _____  |                   |     |         |      |            |
| 7. ผู้บริหารสถานศึกษาให้ความสำคัญกับวิชาวิทยาศาสตร์ _____   |                   |     |         |      |            |
| 8. ผู้สอนได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการใช้หลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์จากศึกษานิเทศก์ _____   |                   |     |         |      |            |
| 9. สถานศึกษาได้ชี้แจงลักษณะของวิชาวิทยาศาสตร์แก่ผู้เรียน _____  |                   |     |         |      |            |
| 10. สถานศึกษาได้เชิญวิทยากรผู้ทรงคุณวุฒิมาร่วมปรึกษาและอภิปรายปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ร่วมกับครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ _____ |                   |     |         |      |            |



ตอนที่ 2.2

| ชอกระทง   | สภาพที่เป็นอยุ่ |     |             |     |               |
|---|-----------------|-----|-------------|-----|---------------|
|   | มาก<br>ที่สุด   | มาก | ปาน<br>กลาง | นอย | นอย<br>ที่สุด |
| <u>คานจกมุงหมายของวิชา</u>  |                 |     |             |     |               |
| 11. จกมุงหมายที่กำหนดไวมีความชัดเจน   |                 |     |             |     |               |
| 12. จกมุงหมายที่กำหนดไวสามารถนำไปปฏิบัติใน<br>การเรียนการสอนไค  |                 |     |             |     |               |
| 13. จกมุงหมายที่กำหนดไวใหแนวทางแกยสอนใน<br>การจกกิจกรรมการเรียนการสอน   |                 |     |             |     |               |
| 14. จกมุงหมายที่กำหนดไวเอื้ออานวยความสะดวก<br>แกยสอนในคานการวักและประเมินผล   |                 |     |             |     |               |
| 15. จกมุงหมายที่กำหนดไว สอคคลองกับจกมุงหมาย<br>ของหลักสูตรประกาศนียบัทรวิชาชีพนันสูง<br>พุทธศักราช 2527 สาขาขางอุตสาหกรรม |                 |     |             |     |               |
| 16. จกมุงหมายคอบสนองความคองการของสังค<br>ปจัจุบัน   |                 |     |             |     |               |
| <u>คานเนื้อหาวิชา</u>   |                 |     |             |     |               |
| 17. เนื้อหาเหมาะสมกับวุฒิภาวะของผูเรียน   |                 |     |             |     |               |
| 18. เนื้อหาคอเนื่องกับเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์<br>ในระคัปีประกาศนียบัทรวิชาชีฟ (ปวช.)                                    |                 |     |             |     |               |
| 19. เนื้อหาซ้ำซอนกับเนื้อหาของวิชาวิทยาศาสตร์<br>ในระคัปีประกาศนียบัทรวิชาชีฟ (ปวช.)                                      |                 |     |             |     |               |
| 20. เนื้อหาวิชาที่กำหนดไวในลักษณะเป็นหัวข้อทำให้<br>สามารถปรับรายละเอียคของเนื้อหาวิชาไค                                  |                 |     |             |     |               |

| ข้อกระทง  | สภาพที่เป็นอยู่ |     |         |      |            |
|---|-----------------|-----|---------|------|------------|
|   | มากที่สุด       | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 21. เนื้อหาสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของวิชาวิทยาศาสตร์ _____         |                 |     |         |      |            |
| 22. เนื้อหาวิชาที่กำหนดไว้ เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้สอน _____     |                 |     |         |      |            |
| 23. เนื้อหา เปิดโอกาสให้ผู้สอนสอนได้ทันตามกำหนดเวลา _____         |                 |     |         |      |            |
| 24. เนื้อหา เอื้ออำนวยให้ทำการทดลองได้ _____                      |                 |     |         |      |            |
| 25. เนื้อหา เป็นที่สนใจของผู้เรียน _____                          |                 |     |         |      |            |
| 26. เนื้อหา เหมาะสมกับความต้องการของสังคมปัจจุบัน _____           |                 |     |         |      |            |
| <b>ก้านกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์</b>                   |                 |     |         |      |            |
| 27. กิจกรรมการเรียนการสอน สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของวิชา _____     |                 |     |         |      |            |
| 28. กิจกรรมที่เสนอไว้ในรายการสอนสามารถนำไปปฏิบัติได้ _____        |                 |     |         |      |            |
| 29. ผู้สอนสามารถเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับการสอนได้ _____          |                 |     |         |      |            |
| 30. กิจกรรมการเรียนการสอน เป็นที่สนใจของผู้เรียน _____            |                 |     |         |      |            |
| 31. การจัดกิจกรรมการทดลอง เป็นที่ระมัดระวังแก่ห้องข้างเคียง _____ |                 |     |         |      |            |
| 32. ผู้เรียนมีโอกาสซักถามปัญหาในชั้นเรียน _____                   |                 |     |         |      |            |
| 33. ผู้สอนมีปัญหาในการ เตรียมอุปกรณ์การทดลอง _____                |                 |     |         |      |            |

| ชอกระหวง   | สภาพที่เป็นอยู |     |             |      |                |
|--|----------------|-----|-------------|------|----------------|
|  | มาก<br>ที่สุด  | มาก | ปาน<br>กลาง | น้อย | น้อย<br>ที่สุด |
| <u>กานการประเมิณผล</u>   |                |     |             |      |                |
| 34. การใหสัถานศึกษา เป็นผูกำหนดอัตรารสวณคะแนน<br>ของการประเมิณระหวางภาคเรีบนกับปลายภาค<br>เรีบน มีความเหมาะสม                    |                |     |             |      |                |
| 35. การกำหนดใหมีการประเมิณผลปลายภาคเรีบน<br>ทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติ ทำให้เก็บบัญหาใน<br>ทางปฏิบัติกับผูสอน                     |                |     |             |      |                |
| 36. การกำหนดใหการประเมิณผลปลายภาคเรีบน<br>ครอบคลุมจุดประสงคและ เนื้อหาของวิชาตลอด<br>ภาคเรีบน ทำให้เก็บบัญหาในทางปฏิบัติกับผูสอน |                |     |             |      |                |
| 37. ผูสอนสามารถสราง เครื่องมือวัดพฤติกรรมของ<br>ผูเรีบนตามจุดประสงคการ เรีบนรูแกละขอใด   |                |     |             |      |                |
| 38. ผูสอนสามารถนำผลที่ไคจากการประเมิณผลไป<br>ปรับปรุงผูเรีบนไค   |                |     |             |      |                |
| 39. ผูสอนสามารถนำผลที่ไคจากการประเมิณผล<br>ไปปรับปรุงกิจกรรมการ เรีบนการสอนไค  |                |     |             |      |                |
| 40. ผูสอนสามารถนำผลที่ไคจากการประเมิณผล<br>ไปปรับปรุงสื่อการ เรีบนการสอนไค   |                |     |             |      |                |

ตอนที่ 3

หากท่านมีข้อเสนอแนะ หรือความคิดเห็นนอกเหนือจากที่กล่าวไว้ในตอนที่ 2 เกี่ยวกับสภาพของการปฏิบัติในการใช้หลักสูตร หรือสภาพที่เป็นอยู่ในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับข้างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 โปรดเขียนลงในช่องว่างข้างล่างนี้

1. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการบริหารหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ \_\_\_\_\_

ข้อเสนอแนะ \_\_\_\_\_

2. ความคิดเห็นเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายของวิชา \_\_\_\_\_

ข้อเสนอแนะ \_\_\_\_\_

3. ความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา \_\_\_\_\_

ข้อเสนอแนะ \_\_\_\_\_

4. ความคิดเห็นเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ \_\_\_\_\_

ข้อเสนอแนะ \_\_\_\_\_

5. ความคิดเห็นเกี่ยวกับการประเมินผล \_\_\_\_\_

ข้อเสนอแนะ \_\_\_\_\_

แบบสอบถามสำหรับครูช่าง

ตอนที่ 1 สถานภาพของผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง โปรดทำเครื่องหมาย / ลงในช่อง  หน้าข้อความที่ตรงกับสถานภาพของท่าน

1. เพศ  ชาย  หญิง
2. วุฒิการศึกษา
  - ต่ำกว่าปริญญาตรี  ปริญญาตรีหรือเทียบเท่า
  - สูงกว่าปริญญาตรี
3. ประสบการณ์ในการสอนวิชาชีพ
  - 1 - 5 ปี  6 - 10 ปี
  - 11 ปี ขึ้นไป

ตอนที่ 2 ความคิดเห็นเกี่ยวกับเนื้อหาวิชา

คำชี้แจง

ข้อความในช่องทางซ้ายมือ ในตารางข้างล่างนี้ เป็นหัวข้อเนื้อหาวิชา ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับช่างอุตสาหกรรม ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง พุทธศักราช 2527 โปรดแสดงความคิดเห็นว่า เนื้อหาวิชาความหัวข้อเหล่านี้ มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอน หรือการนำไปใช้สำหรับช่าง (ผู้วิจัยกำหนดให้) ในระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง มากน้อยเพียงใด โดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องระดับความจำเป็นหรือการนำไปใช้ประโยชน์ทางขวามือ

## ตัวอย่าง

| เนื้อหาวิชา              | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |         |      |            |
|--------------------------|-----------------------------------|-----|---------|------|------------|
|                          | มากที่สุด                         | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 1. โมเมนต์ _____         |                                   |     |         |      |            |
| 2. การนำไฟฟ้าในกาช _____ |                                   |     |         |      |            |

ถ้าท่านเห็นว่าเรื่อง "โมเมนต์" มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนสำหรับช่าง ... (ผู้วิจัยกำหนดให้) ... มากที่สุด และเรื่อง "การนำไฟฟ้าในกาช" มีความจำเป็นต่อการเรียนการสอนหรือการนำไปใช้สำหรับช่าง... (ผู้วิจัยกำหนดให้) น้อยที่สุด คำตอบจะเป็นดังนี้

| เนื้อหาวิชา              | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |         |      |            |
|--------------------------|-----------------------------------|-----|---------|------|------------|
|                          | มากที่สุด                         | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 1. โมเมนต์ _____         | ✓                                 |     |         |      |            |
| 2. การนำไฟฟ้าในกาช _____ |                                   |     |         |      | ✓          |

| เนื้อหาวิชา   | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |         |      |            |
|---|-----------------------------------|-----|---------|------|------------|
|   | มากที่สุด                         | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| <b>วิทยาศาสตร์ 1 (สสว. 1101)</b><br>1. หน่วยและการวัด<br>1.1 หน่วยในระบบต่าง ๆ (F.P.S., C.G.S., M.K.S., S.I.)<br>1.2 หน่วยพื้นฐาน หน่วยอนุพันธ์ หน่วยเสริม และตัวคูณของหน่วย S.I. |                                   |     |         |      |            |
| 2. ปริมาณทางฟิสิกส์ (ปริมาณสเกลาร์ ปริมาณเวกเตอร์)  |                                   |     |         |      |            |
| 3. การวัดผลปริมาณเวกเตอร์   |                                   |     |         |      |            |
| 4. แรง  |                                   |     |         |      |            |
| 4.1 ธรรมชาติของแรง  |                                   |     |         |      |            |
| 4.2 ประเภทของแรง (แรงกิริยา แรงปฏิกิริยา)   |                                   |     |         |      |            |
| 4.3 แรงในระนาบเดียวกัน  |                                   |     |         |      |            |
| 4.4 แรงต่างระนาบ  |                                   |     |         |      |            |
| 4.5 การรวมแรง (วิธีเวกเตอร์ วิธีตรีโกณมิติ)   |                                   |     |         |      |            |
| 4.6 การแยกแรง (แยกแบบพิคักจาก แยกแบบวิธีตรีโกณมิติ)   |                                   |     |         |      |            |
| 5. โมเมนต์ของแรง  |                                   |     |         |      |            |
| 5.1 ความหมายของโมเมนต์  |                                   |     |         |      |            |
| 5.2 โมเมนต์ทางบวก โมเมนต์ทางลบ  |                                   |     |         |      |            |

| เนื้อหาวิชา  | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |         |      |            |
|--|-----------------------------------|-----|---------|------|------------|
|  | มากที่สุด                         | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 5.3 โมเมนต์ของแรงคู่ควบ  |                                   |     |         |      |            |
| 6. แรงเสียดทาน   |                                   |     |         |      |            |
| 6.1 ความหมายของแรงเสียดทาน   |                                   |     |         |      |            |
| 6.2 ชนิดของแรงเสียดทาน (แรงเสียดทานสถิตย์ แรงเสียดทานจลน์)   |                                   |     |         |      |            |
| 7. สมดุลของแรง   |                                   |     |         |      |            |
| 7.1 ความหมายของการสมดุล และกฎการสมดุล  |                                   |     |         |      |            |
| 7.2 ชนิดของการสมดุล (สมดุลต่อการเลื่อนตำแหน่ง สมดุลต่อการหมุน Free body diagram of force in frame) |                                   |     |         |      |            |
| 7.3 สมดุลของแรง 3 มิติ   |                                   |     |         |      |            |
| 8. จุดศูนย์กลาง  |                                   |     |         |      |            |
| 8.1 ความหมายของจุดศูนย์กลาง  |                                   |     |         |      |            |
| 8.2 การหาจุดศูนย์กลางของวัตถุรูปทรงเรขาคณิตและไม่เป็นรูปทรงเรขาคณิต                                |                                   |     |         |      |            |
| 9. ความแข็งแรงของวัสดุ   |                                   |     |         |      |            |
| 9.1 ความเค้นตามยาว ความเครียดตามยาว  |                                   |     |         |      |            |
| 9.2 ความเค้นตามปริมาตร ความเครียดตามปริมาตร  |                                   |     |         |      |            |
| 9.3 ความเค้นเฉือน ความเครียดเฉือน  |                                   |     |         |      |            |
| 9.4 ความสัมพันธ์ระหว่างความเค้นและความเครียด (กฎของฮุก)  |                                   |     |         |      |            |



| เนื้อหาวิชา  | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |         |      |            |
|--|-----------------------------------|-----|---------|------|------------|
|  | มากที่สุด                         | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 9.5 ความเค้นใช้งาน และค่าความปลอดภัยของวัสดุ _____         |                                   |     |         |      |            |
| 10. กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน                               |                                   |     |         |      |            |
| 10.1 สมการการเคลื่อนที่ในแนวเส้น _____                     |                                   |     |         |      |            |
| 10.2 กฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ข้อที่ 1, 2, 3               |                                   |     |         |      |            |
| 10.3 Impulse, Impact, Conservation of Momentum _____       |                                   |     |         |      |            |
| 11. งาน (งานในรูปแบบต่าง ๆ ) _____                         |                                   |     |         |      |            |
| 12. พลังงาน (พลังงานในรูปแบบต่าง ๆ และการเปลี่ยนรูป) _____ |                                   |     |         |      |            |
| 13. กำลังงาน _____   |                                   |     |         |      |            |
| 14. ประสิทธิภาพและการไค่เปรียบเชิงกล _____                 |                                   |     |         |      |            |
| 15. อุดหนุนและการวัด                                       |                                   |     |         |      |            |
| 15.1 เทอร์โมมิเตอร์ชนิดต่าง ๆ _____                        |                                   |     |         |      |            |
| 15.2 การเปลี่ยนมาตราอุณหภูมิ _____                         |                                   |     |         |      |            |
| 16. ปริมาณความร้อน _____                                   |                                   |     |         |      |            |
| 17. ความจุความร้อน _____                                   |                                   |     |         |      |            |
| 18. ความร้อนจำเพาะของวัตถุ _____                           |                                   |     |         |      |            |
| 19. ความร้อนแฝง _____                                      |                                   |     |         |      |            |
| 20. การเปลี่ยนแปลงสถานะของวัตถุ _____                      |                                   |     |         |      |            |
| 21. การส่งผ่านความร้อน                                     |                                   |     |         |      |            |
| 21.1 การนำ _____   |                                   |     |         |      |            |

| เนื้อหาวิชา   | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |             |      |                |
|---|-----------------------------------|-----|-------------|------|----------------|
|   | มาก<br>ที่สุด                     | มาก | ปาน<br>กลาง | น้อย | น้อย<br>ที่สุด |
| 21.2 การพา  |                                   |     |             |      |                |
| 21.3 การแผ่รังสี  |                                   |     |             |      |                |
| 21.4 วัตถุกดำ (Black Body)  |                                   |     |             |      |                |
| 22. การขยายตัวและหกดตัวของวัตถุ (สัมประสิทธิ์<br>การขยายตัว)  |                                   |     |             |      |                |
| 23. การขยายตัวของก๊าซ   |                                   |     |             |      |                |
| 24. กฎของบอยล์  |                                   |     |             |      |                |
| 25. กฎของชาร์ล  |                                   |     |             |      |                |
| 26. กฎของกาซ  |                                   |     |             |      |                |
| 27. Thermal Stress  |                                   |     |             |      |                |
| 28. เทอร์โมไดนามิกส์  |                                   |     |             |      |                |
| 28.1 ความหมายของ เทอร์โมไดนามิกส์   |                                   |     |             |      |                |
| 28.2 งานที่เปลี่ยนมาจากการขยายตัว   |                                   |     |             |      |                |
| 28.3 กฎข้อที่ 1 ของ เทอร์โมไดนามิกส์  |                                   |     |             |      |                |
| 28.4 กระบวนการทาง เทอร์โมไดนามิกส์<br>(Adiabatic Process, Isochoric<br>Process, Isothermal Process,<br>Isobaric Process, Throttling<br>Process) |                                   |     |             |      |                |
| 29. สมบัติของคลื่นและการเกิดคลื่น   |                                   |     |             |      |                |
| 30. คลื่นเสียง  |                                   |     |             |      |                |
| 30.1 ความเร็วของเสียง   |                                   |     |             |      |                |

| เนื้อหาวิชา   | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |         |      |            |
|---|-----------------------------------|-----|---------|------|------------|
|   | มากที่สุด                         | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 30.2 ความเข้มของเสียงและความดัง   |                                   |     |         |      |            |
| 30.3 การได้ยิน  |                                   |     |         |      |            |
| 30.4 การบันทึกเสียง   |                                   |     |         |      |            |
| 31. คลื่นแสง  |                                   |     |         |      |            |
| 31.1 ความเร็วของแสง   |                                   |     |         |      |            |
| 31.2 การสะท้อนและการหักเหของแสง   |                                   |     |         |      |            |
| 31.3 ความเข้มของการส่องสว่าง  |                                   |     |         |      |            |
| 32. ปรากฏการณ์คอปเปิลเลอร์ของแสง  |                                   |     |         |      |            |
| 33. ปรากฏการณ์คอปเปิลเลอร์ของเสียง  |                                   |     |         |      |            |
| 34. สมบัติของสาร (ของแข็ง ของเหลว ก๊าซ)   |                                   |     |         |      |            |
| 35. สารกัมมันตรังสี   |                                   |     |         |      |            |
| 36. สารกึ่งกรอน   |                                   |     |         |      |            |
| 37. สารพิษ  |                                   |     |         |      |            |
| 38. เชื้อเพลิง  |                                   |     |         |      |            |
| 38.1 องค์ประกอบของเชื้อเพลิง  |                                   |     |         |      |            |
| 38.2 เชื้อเพลิงแข็ง (ถ่านหิน ถ่านโค้ก<br>ถ่านไม้ ถ่านกระดูก)  |                                   |     |         |      |            |
| 38.3 เชื้อเพลิงเหลว (ปิโตรเลียม อุตสาหกรรม<br>กรรมการสังเคราะห์น้ำมัน)  |                                   |     |         |      |            |
| 38.4 ก๊าซเชื้อเพลิง (ก๊าซถ่านหิน วอเตอร์<br>ก๊าซ ก๊าซธรรมชาติ ก๊าซไพโรคิวเซอร์<br>ก๊าซตั้งหรือก๊าซบรรจุท่อ ไฮโดรเจน<br>อะเซทิลีน) |                                   |     |         |      |            |

| เนื้อหาวิชา   | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |             |      |                |
|---|-----------------------------------|-----|-------------|------|----------------|
|   | มาก<br>ที่สุด                     | มาก | ปาน<br>กลาง | น้อย | น้อย<br>ที่สุด |
| 38.5 การสั้นคาบของ เชื้อเพลิง _____   |                                   |     |             |      |                |
| 38.6 ค่าความร้อนเชื้อเพลิง _____  |                                   |     |             |      |                |
| 38.7 สารหล่อลื่น _____  |                                   |     |             |      |                |
| 38.8 ความหนืด และมาตราวัดความหนืด _____   |                                   |     |             |      |                |
| 39. สารสังเคราะห์   |                                   |     |             |      |                |
| 39.1 ชนิดของสารสังเคราะห์ _____   |                                   |     |             |      |                |
| 39.2 องค์ประกอบของสารสังเคราะห์ พลาสติก ยาง _____                                   |                                   |     |             |      |                |
| 39.3 การผลิตสารสังเคราะห์ในอุตสาหกรรม _____   |                                   |     |             |      |                |
| 39.4 ความแตกต่างของยางธรรมชาติและยางสังเคราะห์ _____                                |                                   |     |             |      |                |
| 39.5 การปรุงแต่งสารสังเคราะห์ _____   |                                   |     |             |      |                |
| 39.6 องค์ประกอบของสีทาและตัวกลาง _____  |                                   |     |             |      |                |
| 40. ประจุไฟฟ้า _____  |                                   |     |             |      |                |
| 41. ทฤษฎีไฟฟ้าปัจจุบัน (ไฟฟ้ากับอะตอมของธาตุ<br>ตัวนำ ฉนวน การทำให้เกิดประจุ) _____ |                                   |     |             |      |                |
| 42. กฎของคูลอมบ์ _____  |                                   |     |             |      |                |
| 43. สนามไฟฟ้า   |                                   |     |             |      |                |
| 43.1 ความเข้มสนามไฟฟ้า _____  |                                   |     |             |      |                |
| 43.2 จุดสะเทิน _____  |                                   |     |             |      |                |
| 43.3 โคอีเล็กทริก _____   |                                   |     |             |      |                |
| 43.4 เส้นแรงไฟฟ้า _____   |                                   |     |             |      |                |

| เนื้อหาวิชา   | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |         |      |            |
|---|-----------------------------------|-----|---------|------|------------|
|   | มากที่สุด                         | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 43.5 ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นแรงไฟฟ้ากับความเข้มสนามไฟฟ้า _____  |                                   |     |         |      |            |
| 43.6 แรงบนประจุในสนามไฟฟ้า _____                                |                                   |     |         |      |            |
| 44. ศักย์ไฟฟ้าและพลังงานศักย์ไฟฟ้า                              |                                   |     |         |      |            |
| 44.1 ศักย์ไฟฟ้า _____   |                                   |     |         |      |            |
| 44.2 ความต่างศักย์ไฟฟ้า _____                                   |                                   |     |         |      |            |
| 44.3 ศักย์ไฟฟ้าในความหมายของความต่างศักย์ _____                 |                                   |     |         |      |            |
| 44.4 ศักย์ไฟฟ้าระหว่างแผ่นโลหะขนาน _____                        |                                   |     |         |      |            |
| 44.5 ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์กับความเข้มสนามไฟฟ้า _____ |                                   |     |         |      |            |
| 44.6 ศักย์ไฟฟ้าของจุดประจุ _____                                |                                   |     |         |      |            |
| 45. การเกิดไฟฟ้ากระแส _____                                     |                                   |     |         |      |            |
| 46. ข้อเปรียบเทียบระหว่างไฟฟ้าสถิตและไฟฟ้ากระแส _____           |                                   |     |         |      |            |
| 47. ธรรมชาติของแม่เหล็ก _____                                   |                                   |     |         |      |            |
| 48. สนามแม่เหล็ก _____  |                                   |     |         |      |            |
| 49. ความสัมพันธ์ระหว่างอำนาจแม่เหล็กกับไฟฟ้า _____              |                                   |     |         |      |            |

| เนื้อหาวิชา  | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |         |      |            |
|--|-----------------------------------|-----|---------|------|------------|
|  | มากที่สุด                         | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| <u>วิทยาศาสตร์ 2 (สสว. 2202)</u>                           |                                   |     |         |      |            |
| 50. การรวม การแยก การคูณเวกเตอร์ _____                     |                                   |     |         |      |            |
| 51. การเคลื่อนที่แบบวงกลม (ความเร็ว ความเร่งเชิงมุม) _____ |                                   |     |         |      |            |
| 52. โมเมนตัม   |                                   |     |         |      |            |
| 52.1 โมเมนตัมเชิงเส้น _____                                |                                   |     |         |      |            |
| 52.2 การอนุรักษ์โมเมนตัม _____                             |                                   |     |         |      |            |
| 52.3 การกล _____   |                                   |     |         |      |            |
| 52.4 การชน _____   |                                   |     |         |      |            |
| 52.5 โมเมนตัมเชิงมุม _____                                 |                                   |     |         |      |            |
| 52.6 โมเมนต์ของความเฉื่อย _____                            |                                   |     |         |      |            |
| 53. อุทกสถิตศาสตร์   |                                   |     |         |      |            |
| 53.1 คุณสมบัติของของไหล _____                              |                                   |     |         |      |            |
| 53.2 ความหนาแน่นและความดัน _____                           |                                   |     |         |      |            |
| 53.3 ค่าความดันที่ระดับต่าง ๆ ในของไหลที่หยุดนิ่ง _____    |                                   |     |         |      |            |
| 53.4 หลักของปาสคาลและหลักของอาร์คิมิดีส _____              |                                   |     |         |      |            |
| 54. อุทกพลศาสตร์   |                                   |     |         |      |            |
| 54.1 ลักษณะการไหลของของไหล _____                           |                                   |     |         |      |            |
| 54.2 ทฤษฎีของเบอร์นูลลี _____                              |                                   |     |         |      |            |
| 54.3 ความหนืด _____  |                                   |     |         |      |            |

| เนื้อหาวิชา   | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |             |      |                |
|---|-----------------------------------|-----|-------------|------|----------------|
|   | มาก<br>ที่สุด                     | มาก | ปาน<br>กลาง | น้อย | น้อย<br>ที่สุด |
| 55. ทฤษฎีจลนของก๊าซ                                       |                                   |     |             |      |                |
| 55.1 คุณสมบัติของก๊าซ                                     |                                   |     |             |      |                |
| 55.2 ทฤษฎีจลนของก๊าซ                                      |                                   |     |             |      |                |
| 55.3 สมการ เวน เคอร์วาลส์และวิถีอิสระ<br>เฉลี่ย           |                                   |     |             |      |                |
| 55.4 การแพร่  |                                   |     |             |      |                |
| 56. การเปลี่ยนพลังงานความร้อนกับพลังงานกล                 |                                   |     |             |      |                |
| 56.1 กระบวนการย้อนกลับได้ และย้อนกลับ<br>ไม่ได้ของพลังงาน |                                   |     |             |      |                |
| 56.2 เอนโทรปี   |                                   |     |             |      |                |
| 56.3 กฎข้อที่สองของ เทอร์โมไดนามิกส์                      |                                   |     |             |      |                |
| 56.4 ทฤษฎีบทของคาร์โนต์และหลักการหา<br>ความเป็น           |                                   |     |             |      |                |
| 57. อินทรีย์เคมี  |                                   |     |             |      |                |
| 57.1 การจำแนกชนิดสารประกอบอินทรีย์                        |                                   |     |             |      |                |
| 57.2 การเขียนสูตร โครงสร้าง                               |                                   |     |             |      |                |
| 57.3 ไฮโดรคาร์บอน   |                                   |     |             |      |                |
| 57.4 อัลเคน   |                                   |     |             |      |                |
| 57.5 อัลคีน   |                                   |     |             |      |                |
| 57.6 อัลไคน์  |                                   |     |             |      |                |
| 57.7 การเรียกชื่อออลิฟาติกไฮโดรคาร์บอน<br>ตามระบบ IUPAC   |                                   |     |             |      |                |

| เนื้อหาวิชา  | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |             |      |                |
|--|-----------------------------------|-----|-------------|------|----------------|
|  | มาก<br>ที่สุด                     | มาก | ปาน<br>กลาง | น้อย | น้อย<br>ที่สุด |
| 57.8 เบนซีน _____  |                                   |     |             |      |                |
| 57.9 การเรียกชื่ออโรมาติกไฮโดรคาร์บอน<br>ตามระบบ IUPAC _____ |                                   |     |             |      |                |
| 57.10 อัลคิลเฮไลด์ _____                                     |                                   |     |             |      |                |
| 57.11 แอลกอฮอล์ _____  |                                   |     |             |      |                |
| 57.12 อีเทอร์ _____  |                                   |     |             |      |                |
| 57.13 แอลคิลไฮคและคีโตน _____                                |                                   |     |             |      |                |
| 57.14 เอสเทอร์ _____   |                                   |     |             |      |                |
| 57.15 กรดคาร์บอกซิลิก _____                                  |                                   |     |             |      |                |
| 57.16 อะมีน _____  |                                   |     |             |      |                |

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย





| เนื้อหาวิชา  | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |         |      |            |
|--|-----------------------------------|-----|---------|------|------------|
|  | มากที่สุด                         | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| <u>วิทยาศาสตร์ 2 (สสว. 2303)</u>                             |                                   |     |         |      |            |
| 50. การรวม การแยก การคูณเวกเตอร์                             |                                   |     |         |      |            |
| 51. การเคลื่อนที่แบบวงกลม ( ความเร็ว ความเร่งเชิงมุม)        |                                   |     |         |      |            |
| 52. โมเมนตัม   |                                   |     |         |      |            |
| 52.1 โมเมนตัมเชิงเส้น  |                                   |     |         |      |            |
| 52.2 การอนุรักษ์โมเมนตัม                                     |                                   |     |         |      |            |
| 52.3 การคด   |                                   |     |         |      |            |
| 52.4 การชน   |                                   |     |         |      |            |
| 52.5 โมเมนตัมเชิงมุม   |                                   |     |         |      |            |
| 53. โมเมนต์ของความเฉื่อย                                     |                                   |     |         |      |            |
| 53.1 โมเมนต์ความเฉื่อยของพื้นที่                             |                                   |     |         |      |            |
| 53.2 โมเมนต์ความเฉื่อยรอบแกนที่ผ่านจุดศูนย์กลาง              |                                   |     |         |      |            |
| 53.3 โมเมนต์ความเฉื่อยของมวล                                 |                                   |     |         |      |            |
| 54. จุดศูนย์กลางและเซนทรอยด์                                 |                                   |     |         |      |            |
| 54.1 จุดศูนย์กลางของพื้นที่และปริมาตร                        |                                   |     |         |      |            |
| 54.2 ความหมายของจุดศูนย์กลางและเซนทรอยด์ของวัตถุรูปทรงต่าง ๆ |                                   |     |         |      |            |
| 54.3 ลักษณะสมมูลของวัตถุเกี่ยวกับการทรงตัว                   |                                   |     |         |      |            |

| เนื้อหาวิชา   | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |         |      |            |
|---|-----------------------------------|-----|---------|------|------------|
|   | มากที่สุด                         | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 55. งานและพลังงาน                                     |                                   |     |         |      |            |
| 55.1 งานของแรงที่แปรค่า                               |                                   |     |         |      |            |
| 55.2 พลังงานศักย์ พลังงานจลน์                         |                                   |     |         |      |            |
| 55.3 ความสัมพันธ์ระหว่างงาน และพลังงาน                |                                   |     |         |      |            |
| 55.4 กฎการคงตัวของพลังงาน                             |                                   |     |         |      |            |
| 56. อุทกสถิตศาสตร์                                    |                                   |     |         |      |            |
| 56.1 คุณสมบัติของของไหล                               |                                   |     |         |      |            |
| 56.2 ความหนาแน่นและความดัน                            |                                   |     |         |      |            |
| 56.3 ค่าความดันที่ระดับต่าง ๆ ในของไหลที่<br>หยุดนิ่ง |                                   |     |         |      |            |
| 56.4 หลักของปาสคาลและหลักของอาร์คิมิดีส               |                                   |     |         |      |            |
| 57. อุทกพลศาสตร์                                      |                                   |     |         |      |            |
| 57.1 ลักษณะเกี่ยวกับการไหลของของไหล                   |                                   |     |         |      |            |
| 57.2 ทฤษฎีของ เบอร์นูลลี                              |                                   |     |         |      |            |
| 57.3 ความหนืด   |                                   |     |         |      |            |

| เนื้อหาวิชา  | ระดับความจำเป็นหรือการนำไปใช้ |     |         |      |            |
|--|-------------------------------|-----|---------|------|------------|
|  | มากที่สุด                     | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| วิทยาศาสตร์ 2 (สสว. 2404)  |                               |     |         |      |            |
| 50. แรงไฟฟ้า   |                               |     |         |      |            |
| 50.1 สนามไฟฟ้า เนื่องจากกลุ่มจุดประจุ  |                               |     |         |      |            |
| 50.2 สนามไฟฟ้า เนื่องจากประจุที่กระจาย   |                               |     |         |      |            |
| 50.3 พลักซ์ไฟฟ้า (กฎของเกาส์)  |                               |     |         |      |            |
| 50.4 ศักย์ไฟฟ้า เนื่องจากกลุ่มจุดประจุ   |                               |     |         |      |            |
| 50.5 ศักย์ไฟฟ้า เนื่องจากประจุที่กระจายสม่ำเสมอ  |                               |     |         |      |            |
| 50.6 ความสัมพันธ์ระหว่างศักย์ไฟฟ้ากับสนามไฟฟ้า เมื่อสนามไฟฟ้าคงที่ และเมื่อสนามไฟฟ้าไม่คงที่ |                               |     |         |      |            |
| 51. คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า   |                               |     |         |      |            |
| 51.1 สนามแม่เหล็กจากกระแสไฟฟ้า   |                               |     |         |      |            |
| 51.1.1 พลักซ์และความเข้มของพลักซ์แม่เหล็ก  |                               |     |         |      |            |
| 51.1.2 Biot - Savart law   |                               |     |         |      |            |
| 51.1.3 Ampere's law  |                               |     |         |      |            |
| 51.1.4 สนามแม่เหล็กจากขดลวดโซลินอยด์และทอรรอยด์  |                               |     |         |      |            |
| 51.2 แรง เนื่องจากสนามแม่เหล็ก   |                               |     |         |      |            |
| 51.2.1 แรงแม่เหล็กบนประจุไฟฟ้าที่กำลังเคลื่อนที่   |                               |     |         |      |            |

| เนื้อหาวิชา   | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |         |      |            |
|---|-----------------------------------|-----|---------|------|------------|
|   | มากที่สุด                         | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 51.2.2 แรงแม่เหล็กบนตัวนำตรงที่มีกระแสไหล _____                                   |                                   |     |         |      |            |
| 51.2.3 แรงแม่เหล็กบนขดลวดแบบวงกลม และแบบรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเมื่อมีกระแสไหล _____  |                                   |     |         |      |            |
| 51.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มของฟลักซ์แม่เหล็กกับความเข้มของสนามแม่เหล็ก _____ |                                   |     |         |      |            |
| 51.4 สเปกตรัมของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า _____  |                                   |     |         |      |            |
| 52. การนำไฟฟ้าในของแข็ง   |                                   |     |         |      |            |
| 52.1 ความหนาแน่นของกระแสไฟฟ้า _____   |                                   |     |         |      |            |
| 52.2 สภาพความต้านทานทางไฟฟ้ากับความต้านทาน _____                                  |                                   |     |         |      |            |
| 52.3 ความสัมพันธ์ระหว่างสภาพนำไฟฟ้ากับสภาพความต้านทาน _____                       |                                   |     |         |      |            |
| 52.4 ความต้านทานกับอุณหภูมิ _____   |                                   |     |         |      |            |
| 53. การนำไฟฟ้าในสารละลาย  |                                   |     |         |      |            |
| 53.1 ไอออนในสารละลาย _____  |                                   |     |         |      |            |
| 53.2 กฎของฟาราเดย์เกี่ยวกับสารละลาย _____   |                                   |     |         |      |            |
| 53.3 กระแสไฟฟ้าในสารละลาย _____   |                                   |     |         |      |            |
| 54. การนำไฟฟ้าในก๊าซ  |                                   |     |         |      |            |
| 54.1 ไอออนในก๊าซ _____  |                                   |     |         |      |            |
| 54.2 กระแสไฟฟ้าในก๊าซ _____   |                                   |     |         |      |            |

| เนื้อหาวิชา   | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |         |      |            |
|---|-----------------------------------|-----|---------|------|------------|
|   | มากที่สุด                         | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 54.3 การให้แสงสว่างของหลอดบรรจุก๊าซ   |                                   |     |         |      |            |
| 55. คุณสมบัติของสาร   |                                   |     |         |      |            |
| 55.1 สมบัติและสมมติฐานของ Ideal gas   |                                   |     |         |      |            |
| 55.2 สมการสถานะภาพของ Ideal gas   |                                   |     |         |      |            |
| 55.3 PVT - diagram  |                                   |     |         |      |            |
| 55.4 Critical point และ Triple point  |                                   |     |         |      |            |
| 56. ทฤษฎีจลน์ของก๊าซ  |                                   |     |         |      |            |
| 56.1 Mean free path   |                                   |     |         |      |            |
| 56.2 แรงและการเปลี่ยนแปลง โมเมนตัม<br>เนื่องจากการชนกันของ โมเลกุลของ<br>ก๊าซ |                                   |     |         |      |            |
| 56.3 ความดันเนื่องจากการพุ่งกระจายของ<br>ก๊าซ                                 |                                   |     |         |      |            |
| 56.4 พลังงานจลน์ของก๊าซหนึ่ง โมเลกุลและ<br>หลายโมเลกุล                        |                                   |     |         |      |            |
| 57. การส่งถ่ายความร้อน  |                                   |     |         |      |            |
| 57.1 สภาพนำความร้อนของวัสดุ   |                                   |     |         |      |            |
| 57.2 การนำความร้อนผ่านวัสดุแผ่นเรียบ  |                                   |     |         |      |            |
| 57.3 การนำความร้อนผ่านผนังท่อ   |                                   |     |         |      |            |
| 57.4 การหาปริมาณความร้อนเนื่องจากการ<br>พาความร้อน                            |                                   |     |         |      |            |

| เนื้อหาวิชา  | ระดับความจำเป็น<br>หรือการนำไปใช้ |     |         |      |            |
|--|-----------------------------------|-----|---------|------|------------|
|  | มากที่สุด                         | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| 57.5 การแผ่รังสีความร้อน (Stefan's law, Wien's law, Neuton's law of cooling) |                                   |     |         |      |            |
| 58. การเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนกับพลังงานไฟฟ้า                             |                                   |     |         |      |            |
| 58.1 ความสัมพันธ์ระหว่างงานกับความร้อนและสมมูลยกลความร้อน                    |                                   |     |         |      |            |
| 58.2 งานไฟฟ้า  |                                   |     |         |      |            |
| 58.3 การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานความร้อน                               |                                   |     |         |      |            |

### ตอนที่ 3

หากท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนองานใดๆ เพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับช่วง (คู่มือกำหนดค.ท.) โปรดเขียนลงในที่ว่างข้างล่างนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ประวัติผู้เขียน

นายสามารถ หอประสิทธิ์กุล เกิดเมื่อวันที่ 29 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2497 ที่จังหวัดภูเก็ต สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต จากมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เมื่อปี พ.ศ. 2520 ปัจจุบันรับราชการในตำแหน่งอาจารย์ 1 วิทยาลัยเทคนิคภูเก็ต จังหวัดภูเก็ต



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย