

บรรณานุกรม

หนังสือ

จิตรา วสุวานิช. จิตวิทยาการศึกษา กรุงเทพมหานคร : ภาคริชาจิตวิทยา คณะ  
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง, 2514.

ล้วน ล้ายยศ, วัฒนา ล้ายยศ. สถิติวิทยาทางการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร :  
บริษัทสำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด , 2522.

สำนักงบประมาณ. งบประมาณโดยสังเขป ประจำปีงบประมาณ 2526. กรุงเทพมหานคร  
: โพรเฟสชันแนลพับลิชชิ่ง , 2525.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. "การศึกษากับการมีงานทำ". วารสารการศึกษา  
แห่งชาติ (มิถุนายน - กรกฎาคม 2523) : 22 - 32.

สำนักงานทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา. "รายงานการสร้างแบบทดสอบความถนัดเชิง  
กล". เอกสารการวิจัยฉบับที่ 8 คณะวิชาวิจัยการศึกษา วิทยาลัยวิชาการศึกษา  
ประสานมิตร (พระนคร , 2506) : 25.

เอกสารอื่น ๆ

กรมการฝึกหัดครู , กระทรวงศึกษาธิการ. "การทดสอบเพื่อการแนะแนว" (ฉบับที่ 87),  
2510.

นิตดา รัชแก้ว. "การดัดแปลงแบบทดสอบความถนัดเชิงเสมียน การใช้เหตุผลเชิง  
กล และมีติสัมพันธ์ ของแบบทดสอบความถนัดทั่วไป." วิทยานิพนธ์ปริญญามหา-  
บัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย , 2514.

พลศิริ แก้วกลางศึก. "การดัดแปลงแบบทดสอบเหตุผลเชิงภาษา ความสามารถเชิงตัว  
เลข และเหตุผลเชิงนามธรรมจากแบบทดสอบความถนัดทั่วไป." วิทยานิพนธ์  
ปริญญามหาบัณฑิต แผนกวิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,  
2514.

- สมศักดิ์ ลีลา. "การวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถทางด้านช่างกลของนักเรียนมัธยมศึกษาอาชีวศึกษาในภาคกลาง." วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2522.
- สุรพงศ์ ปันาทกุล. "องค์ประกอบความถนัดและทัศนคติที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเอกอุตสาหกรรมศิลป์ของนักศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษาระดับสูง." วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.
- อรอร ชื่นศิริ. "การเลือกสาขาวิชาทางอาชีวศึกษาเพื่อการศึกษาต่อของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนราษฎร์ในจังหวัดพระนคร พ.ศ. 2507." วิทยานิพนธ์เพื่อรับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2507
- อัญชลี บูณาพิบูลย์. "ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลิกภาพ สถานะทางเศรษฐกิจและสังคม สติปัญญาและความสนใจในอาชีพ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3." วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2521.

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

BIBLIOGRAPHYBooks.

- Anastasi , Anne. Psychological Testing. 2d. ed. New York : The Macmillan Company, 1961.
- Psychological Testing. 3d. ed. New York : The Macmillan Company, 1968.
- Bingham, Water Van Dyke. Aptitude and Aptitude Testing. New York : Harper & Brothers Publishing , 1937.
- Buros , O.K. The Third Mental Measurement Yearbook. New Jersey : Rutgers University Press. New Brunsarsick, 1949.
- The Fourth Mental Measurement Yearbook. New Jersey : Gryphon Press , 1953.
- The Eight Mental Measurement Yearbook. New Jersey : Gryphon Press , 1978.
- Clarke, Herry E. and Summers , Lucinda R. (ed). The International Webster New Encyclopedic Dictionary of the English Language & Library of Useful knowledge. Illinois : The English Language Institute of America , Inc., 1973.
- Cronbach , Lee J. Essential of Psychological Testing. 3d. ed. New York : Harper & Row Publisher , 1970.
- Darley , J.G. ; and Hagenath , Theda. "Vocational Interest Measurement." cited by G. Frederic Kuder , Kuder General Interest Survey Manual. Chicago : Chicago Science Research, 1975.

- Ferguson , George A. Statistical Analysis in Psychology and Education. McGraw Hill : Kogakusha , LTD., 1976.
- Freeman, Frank S. Theory and Practice of Psychological Testing. 3d. ed. New York : Holt , Rinehart and Winston , Inc., 1965.
- Guilford , J.P. Fundamental Statistics in Psychology and Education. New York : McGraw - Hill Book , 1950.
- Ginzberg , Eli. The Development of Human Resources. New York : McGraw - Hill Book Company , Inc. 1966.
- Kerlinger , Fred N. ; and Pedhazen , Elazar J. Multiple Regression in Behavior Research . New York : Holt , Rinehart and Winston , 1973.
- McKechnie , J.L. Webster's New Twentieth Century Dictionary Unabridged. New York : The World Publishing Company , 1971.
- Mehrens , W.A. ; and Lechmann , I. J. Measurement and Evaluation in Education and Psychology. New York : Holt , Rinehart and Winston , 1975.
- Neilson , W.A. (ed.). Webster's New International Dictionary of English Language. Springfield , Mass : G & C Merium Company Publisher , 1955.
- Pawell , Marvin. The Psychology of Adolescence. New York : Bobbs - Merrell Company , Inc., 1963.
- Super , Donald E. ; and Crites , John O. Apraising Vocational Fitness Delhi : Universal Book Stall , 1968.
- Super , Donald E. "Theory of Vocational Development." cited by

E.L. Tolbert, Counselling for Career Development. Boston :  
Houghton Mifflin Company , 1974.

- \_\_\_\_\_ . "Interest and Vocational Development." cited by G.  
Frederick Kuder , Kuder General Interest Survey Manual.  
Chicago : Science Research Associates , Inc., 1975.
- Warren , H. C. Dictionary of Psychology . Boston : Houghton  
Mifflin Company , 1934.
- Winner , B.J. Statistical Principles in Experimental Design.  
New York : McGraw - Hill Book, 1971.
- Thurstone L.L. "Primary Mental Abilities". Psychometric  
Monograph (No.1) , 1938

#### Articles.

- Cook, W.R. "Factors Associated with the Occupational Choices of  
Youngman " Dissertation Abstracts (28 : 2 : August  
1970) : 799 .
- John , Charles W. ; and Mcmillan , Dan. "Engineering Freshmen  
Norms for the DAT Mechanical Reasoning and Space Relations  
Test Utilizing fifteen Minute Time." Educational and  
Psychological Measurement. (25, 1965) : 459 - 464.
- Klugh, Henry E. ; and Bierley , Robert. " The School and College  
Ability Test and High School Grade as Predictor of College  
Achievement." Educational and Psychological Measurement.  
Vol. 29, No. 4, 1959) : 625 - 626

- Mozer, N.E. " Vocational Preference as Related to Mental Ability." Occupation. (April, 1948) : 460 - 461.
- Myers , Maurice. "A Comparison of D.A.T. Paterns of Junior College Student in Five Semi - Professional Feild." Dissertation Abstracts. (19 : June 1958) : 3218.
- Racky , D.J. "Predications of Ninth Grade Woodshops Performance from Aptitude and Interest Measure." Educational and Psychological Measurement. (Vol. 19, 1959) : 629 - 636.
- Strong , E.K. ; Jr. "Interest Score while in College of Occupation Engaged in 20 years Later." Educational and Psychological Measurement. (11 : 1951) : 335 - 348.
- Weinroth , Ralph. "A Development Study of Vocational Interest Patterns of Adolescent Girls Age Theirteen to Eighteen." "Dissertation Abstracts. (35 : September 1974) : 1453 - A.
- Wood , Donald A. ; and Lepold , William K. "Differential and Overall Prediction of Academic Success in Engineering." Educational and Psychological Measurement. (28 : 1968) : 1223 - 1228.
-



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.)

พุทธศักราช 2524

1. หลักการ

1.1 เป็นหลักสูตรวิชาชีพ 3 ปี ซึ่งจบในตัวเอง ให้เลือกเรียนได้อย่างกว้างขวาง โดยรับจากผู้สำเร็จระดับมัธยมศึกษาตอนต้นหรือเทียบเท่า เพื่อให้ประกอบอาชีพโดยตรง

1.2 เป็นหลักสูตรที่สามารถจะโอนผลการเรียนกันได้กับหลักสูตรมัธยมศึกษาตอนปลาย หรือหลักสูตรอื่น ๆ ที่กระทรวงศึกษาธิการรับรอง

1.3 เป็นหลักสูตรที่มุ่งฝึกอบรม และเสริมสร้างคุณภาพของพลเมือง ตามความมุ่งหมายของแผนการศึกษาชาติ พุทธศักราช 2520 เพื่อสามารถดำรงชีวิตอยู่ด้วยความผาสุก และเจริญก้าวหน้า

2. จุดหมาย

2.1 เพื่อให้มีความรู้ มีฝีมือ มีความชำนาญและประสบการณ์ สามารถจะนำไปใช้ในการประกอบอาชีพด้วยความมั่นใจ

2.2 เพื่อให้รู้จักค้นคว้า แก้ปัญหาและติดตามความเจริญก้าวหน้าในงานอาชีพของตนอยู่เสมอ มีนิสัยรักการทำงาน มีความรับผิดชอบต่อนหน้าที่และมีเจตคติที่ดีต่อสังคมอาชีพ

2.3 เพื่อให้มีความรู้ความสามารถในเรื่องภาษาไทย วิทยาศาสตร์ และสังคมศึกษา ที่จำเป็นแก่การศึกษาและประกอบอาชีพ

2.4 เพื่อให้มีบุคลิกภาพดี มีความซื่อสัตย์สุจริตและยุติธรรม มีระเบียบวินัยและมีน้ำใจ เป็นนักกีฬา มีความอดทน ขยันหมั่นเพียร ประหยัด มีสุขภาพและอนามัยสมบูรณ์ ทั้งทางร่างกายและจิตใจ มีความเคารพในสิทธิและหน้าที่ของตนเองและของผู้อื่น เป็นผู้ที่มีความรับผิดชอบ โดยรู้จักดำรงชีวิตบนพื้นฐานแห่งคุณธรรม และกฎหมาย

2.5 เพื่อให้มีความเข้าใจในปัญหาเศรษฐกิจสังคม และการเมืองของประเทศและของโลกปัจจุบัน มีความสำนึกในการเป็นไทย ดำรงไว้ซึ่งความมั่นคงของชาติ ศาสนา พระมหากษัตริย์ และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย



### หลักเกณฑ์การใช้

#### หลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2524

#### 1. ภาคเรียน

ในปีการศึกษาหนึ่ง ๆ ให้แบ่งภาคเรียนออกเป็น 2 ภาค และสถานศึกษาอาจเปิดสอนภาคฤดูร้อนได้อีกตามที่เห็นสมควร เวลาเรียนในภาคเรียนปกติ ซึ่งรวมทั้งการสอบด้วยไม่ต่ำกว่า 20 สัปดาห์ และภาคฤดูร้อนไม่ต่ำกว่า 4 สัปดาห์ กำหนดการเปิดเรียนและปิดเรียนแต่ละภาคให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วย การจัดการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2524

#### 2. เวลาเรียน

สถานศึกษาจะต้องเปิดสอนอย่างน้อยสัปดาห์ละ 5 วัน รวม 40 คาบ ๆ ละ 50 นาที เฉลี่ยวันละประมาณ 8 คาบ และอาจเปิดสอนในวันเสาร์ได้ตามความเหมาะสม ภาคเรียนหนึ่ง ๆ มีเวลาเรียนและสอบด้วย รวมกัน 20 สัปดาห์ หรือ 800 คาบ ตลอดหลักสูตร 6 ภาคเรียน หรือ 3 ปี รวมทั้งสิ้น 4,800 คาบ

#### 3. โครงสร้างหลักสูตร

การเรียนหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพทุกประเภทและสาขาวิชา ต้องเรียนให้ได้รายวิชาต่าง ๆ ตามแต่ละแผนการเรียนที่กำหนดไว้ทุกประการ ซึ่งจะมีวิชาสามัญวิชาสัมพันธ์ วิชาเลือกเสรี และมีวิชาชีพ ทั้งเป็นแกนบังคับและเลือกตามความสนใจ

#### 4. หน่วยกิต

รายวิชาที่จัดไว้ในหลักสูตร มีทั้งวิชาที่เป็นภาคทฤษฎีล้วน และวิชาที่มีทั้งภาคทฤษฎีและภาคปฏิบัติรวมกันอยู่ การกำหนดหน่วยกิตของรายวิชาต่าง ๆ ให้ถือเกณฑ์ดังต่อไปนี้

เรียนภาคทฤษฎี 1 คาบต่อสัปดาห์ หรือ 20 คาบ เป็นเวลา 1 ภาคเรียน มีค่า 1 หน่วยกิต

เรียนภาคปฏิบัติ 2 - 3 คาบต่อสัปดาห์ หรือ 40 - 60 คาบ เป็นเวลา 1 ภาคเรียน มีค่า 1 หน่วยกิต

จำนวนหน่วยกิตตลอดหลักสูตร ให้ถือตามแผนการเรียนของแต่ละประเภทและสาขา  
วิชาที่กำหนดไว้ซึ่งสอดคล้องกับเวลาเรียนโดยไมต่ำกว่า 4,800 คาบ

#### 5. การโอนผลการเรียน

การที่จะโอนผลการเรียน หรือหน่วยกิตตามหลักสูตรนี้ จากสถานศึกษาแห่งหนึ่ง  
ได้ก็ต่อเมื่อมีมาตรฐานเดียวกัน และเป็นสถานศึกษาที่ได้รับการรับรองจากสำนักงาน ก.พ.  
หรือกระทรวงศึกษาธิการ ก็อาจโอนมานับรวมเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนตามหลักสูตรนี้ได้  
ตามระเบียบว่าด้วยการประเมินผลตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพพุทธศักราช 2524

#### 6. อายุของหน่วยกิต

หน่วยกิตที่ได้รับจากการเรียนในสถานศึกษา ตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชา  
ชีพ พุทธศักราช 2524 ให้กำหนดเป็นรายวิชาตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ

#### 7. การประเมินผลการเรียน

การประเมินผลการเรียน ให้ใช้ระเบียบกระทรวงศึกษาธิการว่าด้วยการประเมิน  
ผลการเรียนตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2524

#### 8. สภาพการเป็นนักเรียนหรือนักศึกษา

สภาพการเป็นนักเรียนหรือนักศึกษาให้เป็นไปตามระเบียบกระทรวงศึกษาธิการ  
ว่าด้วยการจัดการศึกษาตามหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2524

#### 9. การแก้ไขปรับปรุงหลักสูตร

ให้ปลัดกระทรวงศึกษาธิการมีอำนาจในการสั่งยกเลิก เพิ่มเติม และเปลี่ยนแปลง  
รายวิชาและเนื้อหาของรายวิชาต่าง ๆ

รายละเอียดหมวดวิชาบังคับและวิชาเลือก

ผู้ที่จะเรียนจบหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช.) พุทธศักราช 2524

ประเภทวิชาช่างอุตสาหกรรม จะต้องเรียนหมวดวิชาต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

หมวดวิชาแกนวิชาสามัญ	480	คาบ
หมวดวิชาสัมพันธ์	460	คาบ
หมวดวิชาเลือกเสรี	200	คาบ
หมวดวิชาแกนวิชาชีพ	480	คาบ
หมวดวิชาชีพ	3,080	คาบ
รวม	4,800	คาบ

1. หมวดวิชาแกนวิชาสามัญ 580 คาบ แบ่งเป็น 3 วิชา

1.1 วิชาภาษาไทย	160	คาบ
1.2 วิชาสังคมศึกษา	160	คาบ
1.3 วิชาพลานามัย	160	คาบ

2. หมวดวิชาสัมพันธ์ 560 คาบ แบ่งเป็น 3 วิชา

1.1 วิชาวิทยาศาสตร์	240	คาบ
1.2 วิชาคณิตศาสตร์	160	คาบ
1.3 วิชาภาษาอังกฤษ	160	คาบ

3. หมวดวิชาเลือกเสรี 200 คาบ

ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนรายวิชาในหมวดวิชาชีพหรือหมวดวิชาใดก็ได้ โดยเลือกเรียนไม่น้อยกว่า 200 คาบ

4. หมวดวิชาแกนวิชาชีพ 480 คาบ แบ่งเป็น 4 รายวิชา

4.1 งานฝึกฝีมือ	320	คาบ
4.2 เขียนแบบเทคนิค 1	60	คาบ
4.3 เขียนแบบเทคนิค 2	60	คาบ
4.4 วัสดุช่าง	40	คาบ

## 5. หมวดวิชาชีพ

## 5.1 สาขาวิชาช่างยนต์

วิชาชีพบังคับ	2520	คาบ
---------------	------	-----

วิชาชีพเลือก	560	คาบ
--------------	-----	-----

## 5.2 สาขาวิชาช่างไฟฟ้า

วิชาชีพบังคับ	2800	คาบ
---------------	------	-----

วิชาชีพเลือก	280	คาบ
--------------	-----	-----

## 5.3 สาขาวิชาช่างเชื่อม

วิชาชีพบังคับ	2880	คาบ
---------------	------	-----

วิชาชีพเลือก	200	คาบ
--------------	-----	-----

## 5.4 สาขาวิชาช่างก่อสร้าง

วิชาชีพบังคับ	2860	คาบ
---------------	------	-----

วิชาชีพเลือก	220	คาบ
--------------	-----	-----

หมายเหตุ หลักสูตรช่างอุตสาหกรรมข้างต้น ตัดตอนมาจากหนังสือหลักสูตรประกาศนียบัตร  
วิชาชีพ (ป.ว.ช.) ประเภทช่างอุตสาหกรรม พ.ศ. 2524 ของกรมอาชีวศึกษา  
กระทรวงศึกษาธิการ และตัดตอนมาเฉพาะช่างอุตสาหกรรมที่ปรากฏเป็นกลุ่มตัวอย่าง  
เท่านั้น

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

.....  
รายชื่อวิชาชีพบังคับ จำแนกตามสาขาวิชา

สาขาช่างยนต์ (2520 คาบ)	สาขาช่างไฟฟ้า (2800 คาบ)
- การบำรุงรักษารถยนต์	- ไฟฟ้าทั่วไป
- เครื่องยนต์แกสโซลีน	- ปฏิบัติไฟฟ้าทั่วไป
- ปฏิบัติเครื่องยนต์แกสโซลีน	- ไฟฟ้าประยุกต์
- เครื่องยนต์ดีเซล	- ปฏิบัติไฟฟ้าประยุกต์
- ปฏิบัติเครื่องยนต์ดีเซล	- การติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร
- ไฟฟ้ารถยนต์ 1	- ปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าในอาคาร
- ปฏิบัติไฟฟ้ารถยนต์ 1	- การส่องสว่าง
- ไฟฟ้ารถยนต์ 2	- เครื่องวัดไฟฟ้า
- ปฏิบัติไฟฟ้ารถยนต์ 2	- ปฏิบัติ เครื่องวัดไฟฟ้า
- ระบบส่งกำลัง 1	- เขียนแบบไฟฟ้า
- ปฏิบัติระบบส่งกำลัง 1	- การติดตั้งไฟฟ้าภายในและภายนอกโรงงาน
- ระบบส่งกำลัง 2	- ปฏิบัติการติดตั้งไฟฟ้าภายในและภายนอกโรงงาน
- ปฏิบัติระบบส่งกำลัง 2	- เครื่องกำเนิดและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- ระบบเครื่องล่าง 1	- ปฏิบัติ เครื่องกำเนิดและมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรง
- ปฏิบัติระบบเครื่องล่าง 1	- หม้อแปลงไฟฟ้า
- ระบบเครื่องล่าง 2	- ปฏิบัติหม้อแปลงไฟฟ้า
- ปฏิบัติระบบเครื่องล่าง 2	- มอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
- จักรยานยนต์	- ปฏิบัติมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสสลับ
- ปฏิบัติจักรยานยนต์	- คณิตศาสตร์ไฟฟ้า
- เครื่องยนต์ เล็ก	- เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ
- ปฏิบัติ เครื่องยนต์ เล็ก	
- การซ่อม เครื่องยนต์	
- การปรับแต่ง เครื่องยนต์	
- อิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป	



สาขาช่างยนต์	สาขาช่างไฟฟ้า
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปฏิบัติอิเล็กทรอนิกส์ทั่วไป</li> <li>- ไฟฟ้าโรงงาน</li> <li>- งานเชื่อมโลหะ เบื้องต้น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ปฏิบัติ เครื่องกำเนิดไฟฟ้ากระแสสลับ</li> <li>- การควบคุม เครื่องกลไฟฟ้า</li> <li>- ปฏิบัติการควบคุม เครื่องกลไฟฟ้า</li> <li>- งานบริการไฟฟ้า</li> <li>- เครื่องเย็นและปรับอากาศ 1</li> <li>- ปฏิบัติ เครื่องเย็นและปรับอากาศ 2</li> <li>- เครื่องเย็นและปรับอากาศ 2</li> <li>- ปฏิบัติ เครื่องเย็นและปรับอากาศ 2</li> <li>- อุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรเบื้องต้น</li> <li>- ปฏิบัติอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์และวงจรเบื้องต้น</li> <li>- ปฏิบัติอิเล็กทรอนิกส์อุตสาหกรรมทั่วไป</li> <li>- เครื่องมือกลทั่วไป</li> <li>- งานเชื่อมโลหะ เบื้องต้น</li> </ul>
<p><u>สาขาช่างเชื่อม (2880 คาบ)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ข โลหะแผ่น 1</li> <li>- ปฏิบัติโลหะแผ่น 1</li> <li>- การเชื่อมโลหะ 1</li> <li>- ปฏิบัติการเชื่อมแก๊ส 1</li> <li>- ปฏิบัติการเชื่อมไฟฟ้า 1</li> <li>- วัสดุช่างเชื่อมและโลหะแผ่น</li> <li>- โลหะแผ่น 2</li> </ul>	<p><u>สาขาช่างก่อสร้าง (2860 คาบ )</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- สวัสดิศึกษา</li> <li>- วัสดุก่อสร้าง 1</li> <li>- งานช่างไม้ เบื้องต้น</li> <li>- งานไม้ก่อสร้างประเภทช่างฝีมือ</li> <li>- งานแบบหล่อคอนกรีต</li> <li>- งานเทคอนกรีต</li> <li>- งานก่ออิฐ</li> </ul>

สาขาช่างเชื่อม	สาขาช่างก่อสร้าง
- ปฏิบัติโลหะแผ่น 2	- เครื่องจักรกลช่างไม้
- โลหะแผ่น 3	- เทคนิคก่อสร้าง 1
- ปฏิบัติโลหะแผ่น 3	- เทคนิคก่อสร้าง 2
- การเชื่อมโลหะ 2	- งานฉาบปูนตกแต่งผิว
- ปฏิบัติการเชื่อมแก๊ส 2	- งานหินล้าง หินขัด
- การเชื่อมโลหะ 3	- งานปูกระเบื้อง โยเสด
- ปฏิบัติการเชื่อมแก๊ส 3	- งานสี
- ปฏิบัติการเชื่อมไฟฟ้า 2	- งานตัดเหล็ก เสริมคอนกรีต
- ปฏิบัติการเชื่อมไฟฟ้า 3	- สำรวจ 1
- เขียนแบบงานเชื่อมและโลหะแผ่น 1	- สำรวจ 2
- เขียนแบบงานเชื่อมและโลหะแผ่น 2	- เขียนแบบก่อสร้าง 1
- การออกแบบผลิตภัณฑ์โลหะ	- เขียนแบบก่อสร้าง 2
- การเชื่อมขึ้นสูง	- เทคนิคก่อสร้าง 3
- ปฏิบัติการเชื่อมขึ้นสูงด้านแก๊ส	- เทคนิคก่อสร้าง 4
- ปฏิบัติการเชื่อมขึ้นสูงด้วยไฟฟ้า	- งานสร้างอาคารไม้ชั้นเดียวขนาด เล็ก
- กรรมวิธีการผลิต	- งานสร้างอาคารไม้ผสมคอนกรีต ขนาดกลาง
- ไฟฟ้าโรงงาน	- ระบบท่อและสุขภัณฑ์
- งานผลิต	- เขียนแบบก่อสร้าง 3
- งานสี	- โครงสร้าง 1
- ปฏิบัติงานสี	- ประมาณราคางานก่อสร้าง 1
- งานท่อ	- สัญญารายการและเทศบัญญัติ
- ปฏิบัติงานท่อ	
- การคิดราคา	
- ธุรกิจอุตสาหกรรม	
- เครื่องมือกลทั่วไป	



รายชื่อวิชาชีพเลือก แยกตามสาขาวิชา

สาขาช่างยนต์ (560 คาบ)

- คณิตศาสตร์ช่างยนต์
- งานช่างยนต์ทั่วไป
- เครื่องมือกลช่างยนต์
- งานตัวถังและพ่นสี
- การบำรุงรักษาโรงงานช่างยนต์
- เครื่องปรับอากาศรถยนต์
- เครื่องกำเนิดไอน้ำ
- การทดสอบปั๊ม และหัวฉีด
- การซ่อมอุปกรณ์ตัวถัง
- การซ่อมแบตเตอรี่
- เครื่องสูบลม
- อุปกรณ์การเกษตร
- การล้างและจัดอะไหล่รถยนต์
- การคิดราคางานช่างยนต์
- การขับรถยนต์

สาขาช่างไฟฟ้า (280 คาบ)

- ประดิษฐ์กรรมไฟฟ้า
- การฝึกงานในโรงงานอุตสาหกรรม
- การแก้ปัญหาพิเศษทางไฟฟ้า 1
- การแก้ปัญหาพิเศษทางไฟฟ้า 2
- การสัมมนาทางไฟฟ้า

สาขาช่างเชื่อม ( 200 คาบ)

- ระบบท่อระบายอากาศ
- ปฏิบัติระบบท่อระบายอากาศ
- งานโลหะแผ่น
- งานเชื่อมพลาสติก
- ปัญหาเฉพาะในงานเชื่อมและโลหะแผ่น
- โครงสร้าง
- ฝึกงานอุตสาหกรรม
- กรรมวิธีตักแต่งผิวสำเร็จ
- คณิตศาสตร์ช่างเชื่อมและโลหะแผ่น

สาขาช่างก่อสร้าง ( 280 คาบ)

- วัสดุก่อสร้าง 2
- อุปกรณ์อาคาร
- เขียนแบบก่อสร้าง 4
- โครงสร้าง 2
- ประมาณราคางานก่อสร้าง 2
- การเขียนรายงาน
- การควบคุมงานก่อสร้าง
- การบำรุงรักษาอาคาร
- ปฏิบัติงานสนาม

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ข

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

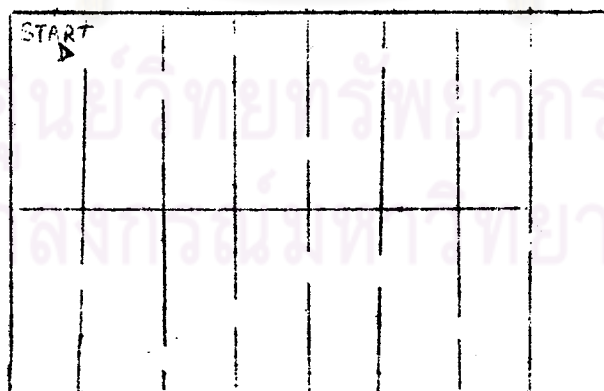
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 2 ประเภท คือ แบบทดสอบ และแบบสอบถาม

1. แบบทดสอบ มีจำนวน 3 ฉบับ ได้แก่

1.1 แบบทดสอบทักษะโมเตอร์ ผู้วิจัยได้แปลและเรียบเรียงจากแบบทดสอบแมคควอร์รี เทส ฟอว์เมคคานิคอลอิลิตี้ (Macquarrie Test for Mechanical Ability) ซึ่งสร้างโดย ที ดับบลิว แมคควอร์รี (T.W. Macquarrie) เมื่อปี 1925 แบบทดสอบชุดนี้มีข้อสอบย่อย 7 ชุด ซึ่งในแต่ละชุดข้อทดสอบจะมีแบบฝึกก่อนการทำการทดสอบจริงทุกชุด ข้อสอบย่อย 7 ชุด ได้แก่

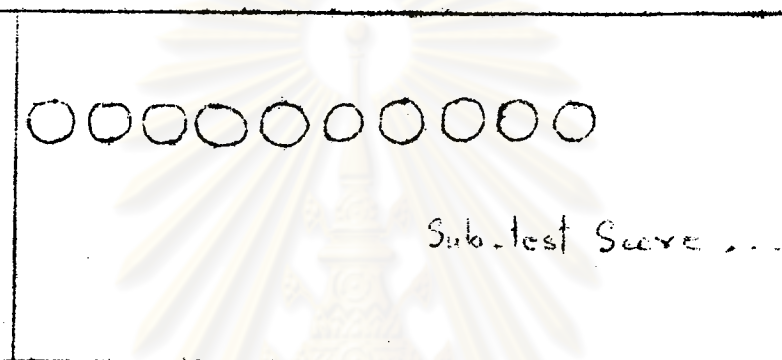
ชุดที่ 1 การตามรอย (Tracing) ใช้เวลาในการทำแบบฝึก 30 วินาที และทำการทดสอบจริง 50 วินาที คะแนนเต็ม 80 คะแนน วิธีการให้ลากเส้นจากจุด Start ให้ผ่านช่องที่เปิดอยู่ในเส้นตรง

ตัวอย่างแบบสอบการตามรอย



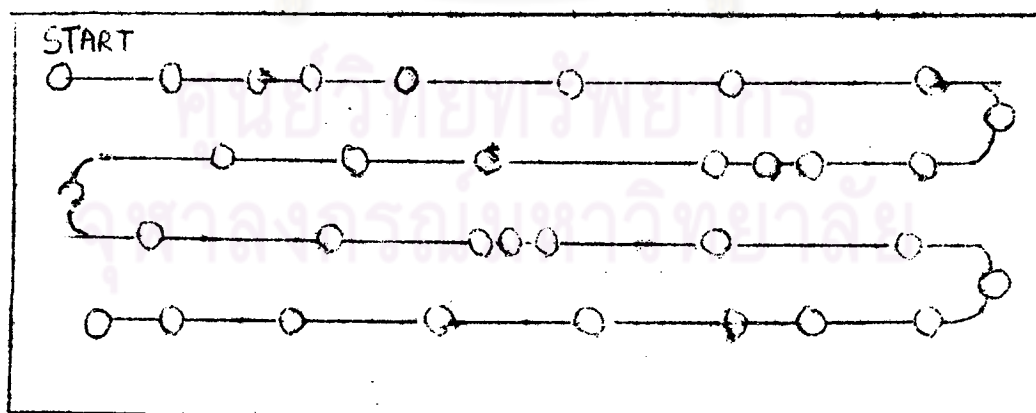
ชุดที่ 2 - การเคาะจุด (Tapping) ใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัด 10 นาที  
และทำการทดสอบจริง 30 วินาที คะแนนเต็ม 70 คะแนน วิธีการให้เขียนจุด 3 จุดใน  
วงกลมแต่ละวง

ตัวอย่างแบบสอบการเคาะจุด



ชุดที่ 3 การเขียนจุด (Dotting) ใช้เวลาในการทำแบบฝึก 15 วินาที  
และทำการทดสอบจริง 30 วินาที คะแนนเต็ม 100 ÷ 3 คะแนน วิธีการเขียนจุด 1 จุด  
ในวงกลม ไปตามเส้นที่กำหนดให้

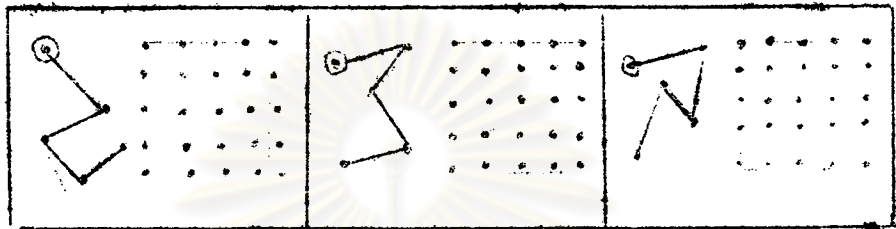
ตัวอย่างแบบสอบการเขียนจุด



ชุดที่ 4 การลอกแบบ (Copying) ใช้เวลาในการทำแบบฝึก 20 วินาที  
และทำการทดสอบจริง 2 นาที 30 วินาที คะแนนเต็ม 80 คะแนน วิธีการให้เริ่มต้น

จากจุดที่มีวงกลมล้อมรอบ แล้วลากไปตามจุดให้เหมือนกับรูปแบบทางซ้ายมือ

ตัวอย่างแบบสอบการลอกแบบ



ชุดที่ 5 การวางตำแหน่ง (Location) ใช้เวลาในการทำแบบฝึก 30  
 วินาที และทำการทดสอบจริง 2 นาที คะแนนเต็ม 40 คะแนน วิธีการให้จุดตำแหน่ง  
 จุดในสี่เหลี่ยมเล็กกว่าตรงกับตำแหน่งตัวอักษรในสี่เหลี่ยมใหญ่ตัวใด ให้เขียนกำกับจุดด้วย  
 ตัวอักษรตัวนั้น

ตัวอย่างแบบสอบการวางตำแหน่ง

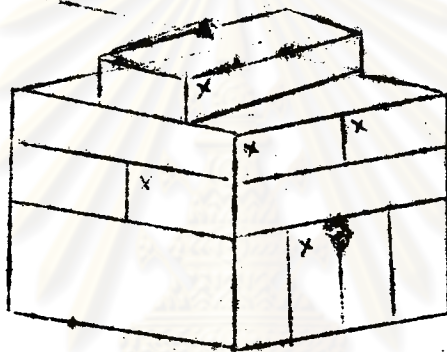
F	E	D	C	B	A
G	H	J	K	L	M
T	S	R	P	O	N
U	V	W	X	Y	Z
A	B	C	D	E	F
M	L	K	J	H	G



ชุดที่ 6 การวางบล็อก (Block) ใช้เวลาในการทำแบบฝึกหัด  
 20 นาที และทำการทดสอบจริง 2 นาที 30 วินาที คะแนนเต็ม 30 คะแนน

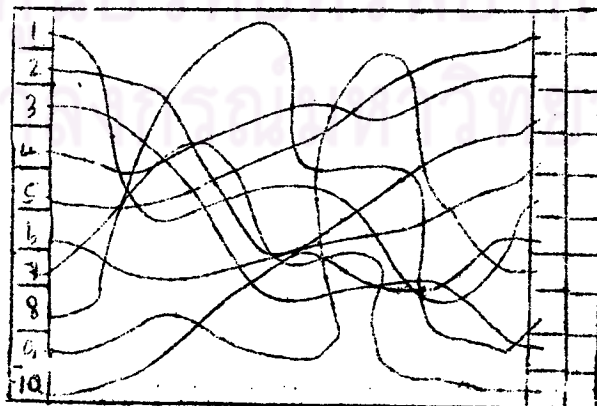
วิธีการ ให้นำบล็อกที่ติดกับบล็อกที่มีตัว x กำกับอยู่ว่ามีจำนวนเท่าใด ให้ใส่ตัวเลขนั้น  
ทางขวามือของตัว x

ตัวอย่างแบบสอบการวางบล็อก



ชุดที่ 7 การติดตาม (Pursuit) ใช้เวลาในการทำแบบฝึก 50 วินาที  
และทำการทดสอบ 2 นาที 30 วินาที คะแนนเต็ม 40 คะแนน วิธีการดูว่าเส้น  
กราฟที่เริ่มต้นจากตัวเลขทางซ้ายมือไปจรดช่องใดทางขวามือ ให้ใส่ตัวเลขนั้นไว้ในช่องนั้น

ตัวอย่างแบบสอบการตามรอย

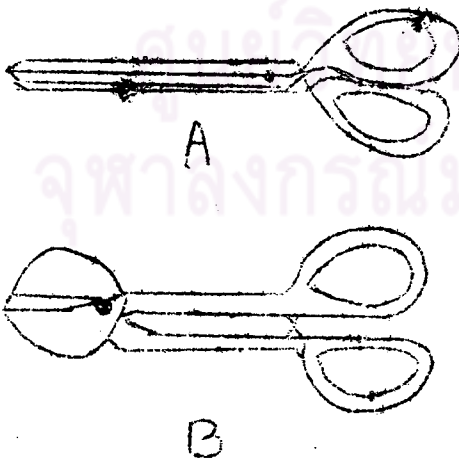


คะแนนรวมของแบบสอบทั้ง 7 ชุด ต้องนำอาหารด้วย 3 จึงจะเป็นคะแนนทดสอบที่แท้จริงของแบบสอบทั้งชุด

แบบทดสอบชุดนี้ได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนช่างอุตสาหกรรม ชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตพระนครเหนือ เมื่อปีการศึกษา 2523 ได้ค่าความเชื่อถือได้ 0.616 (จากสูตรของ Cronbach)

1.2 แบบทดสอบความเข้าใจเหตุผลเชิงกล ผู้วิจัยได้แปลและเรียบเรียงจากแบบทดสอบทดสอบออปแมคคานิคอล คอมพรีเอนชัน ฟอรัม บี บี (Test of Mechanical Comprehension Form BB) ซึ่งสร้างโดย จอร์จ เค. เบนเน็ตท์ (George K. Bennett) และไดนาท อี. ฟราย (Dinah E. Fry) เมื่อปี 1941 โดยมีจุดมุ่งหมายที่จะวัดความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ทางเครื่องจักรและทางกายภาพในแง่ต่าง ๆ ใช้สำหรับทดสอบนักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่จะเข้าศึกษาด้านวิศวกรรมศาสตร์ แบบทดสอบนี้มีข้อคำถาม 60 ข้อ โดยมีรูปภาพที่มีหลักเกณฑ์ทางเครื่องกลไฮโดลิก และอื่น ๆ มีคำถามประจำข้อ 1 คำถาม และมีข้อให้เลือกตอบ 3 ข้อ คือ ก. ข. และ ค ใช้เวลาในการทำทดสอบ 30 นาที คะแนนเต็ม 60 คะแนน

ตัวอย่างข้อคำถามแบบทดสอบความเข้าใจเหตุผลเชิงกล



รูปไหนจะตัดโลหะได้ดีกว่ากัน ?

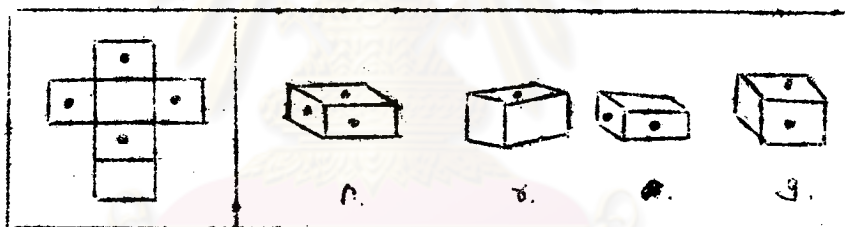
- ก. A
- ข. B
- ค. เท่ากัน



แบบทดสอบนี้ได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนช่างอุตสาหกรรมชั้นปีที่ 1 ของวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตพระนครเหนือ ได้ค่าความเชื่อถือได้ 0.706 (จากสูตร Kuder - Richardson 20)

1.3 แบบทดสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้นำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ของสมศักดิ์ ลีลา (2522) ซึ่งดัดแปลงจากแบบสอบดิฟเฟอเรนเชียลแอบติจูดเทส (Differential Aptitude Test) ชุดมิติสัมพันธ์ แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลาในการทดสอบ 15 นาที มีค่าความเชื่อถือได้ 0.6318 (จากสูตร Kuder - Richardsen - 20)

ตัวอย่างแบบสอบความสามารถด้านมิติสัมพันธ์



## 2. แบบสำรวจ มี 1 ฉบับได้แก่

2.1 แบบสำรวจความสนใจทางช่างกล ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยใช้แนวทางในการสร้างจากแบบสำรวจ ความสนใจในอาชีพของคูเดอร์ (Kuder Preference Record Vocations) แบบสำรวจชุดนี้ประกอบด้วยกลุ่มกิจกรรม 48 กลุ่ม ในแต่ละกลุ่มกิจกรรมมีกิจกรรมย่อย 3 ข้อ คือ ก, ข, และ ค กิจกรรมย่อยในแต่ละกลุ่มจะเป็นกิจกรรมที่แสดงถึงความสนใจทางช่างไฟฟ้า 20 ข้อ ช่างยนต์ 20 ข้อ ช่างเชื่อม 20 ข้อ และช่างก่อสร้าง 20 ข้อ และนอกนั้นเป็นกิจกรรมที่แสดงถึงความสนใจในอาชีพอื่น ๆ ใช้เวลาในการทดสอบ 15 - 20 นาที วิธีการให้เลือกกิจกรรมย่อย เพียง 1 ข้อจากกลุ่มกิจกรรมแต่ละขั้นที่ผู้ตอบแบบสอบถามคิดว่า จะเลือกเมื่อมีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ ในแบบสำรวจนี้ ใช้เวลาในการทำ 20 นาที

ตัวอย่างแบบสอบถามความสนใจในอาชีพ

- (0) ก. อ่านหนังสือด้วยตนเอง
- ข. อ่านหนังสือให้คนอื่นฟัง
- ค. ให้คนอื่นอ่านหนังสือให้ฟัง

แบบสอบถามชุดนี้ได้นำไปทดลองใช้กับนักเรียนช่างอุตสาหกรรมระดับปีที่ 5 (ปวส.) ของวิทยาลัยเทคโนโลยีอุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เมื่อปีการศึกษา 2524 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นช่างไฟฟ้า 20 คน ช่างยนต์ 20 คน ช่างเชื่อม 20 คน ช่างก่อสร้าง 20 คน และนักศึกษาระดับชั้นปีที่ 3 ในสาขาครุศาสตร์ ศาสตร์ นิเทศศาสตร์ และรัฐศาสตร์ จำนวน 20 คน รวมทั้งสิ้น 100 คน ได้ค่าอำนาจจำแนกเป็นรายตัวของช่างไฟฟ้าเป็น .36 - 1.0 ช่างยนต์เป็น .54 - 1.0 ช่างเชื่อมเป็น .36 - 1.0 และช่างก่อสร้างเป็น .36 - .91 (ตารางที่ 3, 4, 5, 6 ภาคผนวก ง) และพบว่ามีความแม่นยำตรงตามสภาพ (Concurrent Validity) โดยสามารถจำแนกกลุ่มช่างอุตสาหกรรม กับกลุ่มวิชาชีพอื่นได้อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 (จากสูตร t-test) (ในตารางที่ 1, 2 ภาคผนวก ง.)

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ค

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สูตรการหาอัตราจำแนกระหว่างกลุ่มตัวอย่างและข้อทดสอบเป็นรายข้อ ดังนี้

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

- เมื่อ  $\bar{X}_1$  = คะแนนเฉลี่ยของคนตอบถูกในกลุ่มสูง  
 $\bar{X}_2$  = คะแนนเฉลี่ยของคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ  
 $S_1^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนของคนตอบถูกในกลุ่มสูง  
 $S_2^2$  = ความแปรปรวนของคะแนนของคนตอบถูกในกลุ่มต่ำ  
 $n_1, n_2$  = จำนวนคนในกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ  
 $df$  = ชั้นของความเป็นอิสระ (Degree of freedom)
- และ  $D = P_H - P_L$
- เมื่อ  $D$  = อานาจจำแนก  
 $P_H$  = จำนวน ร้อยละของกลุ่มสูงที่ตอบถูก  
 $P_L$  = จำนวน ร้อยละของกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

2. สูตรการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (two - way Analysis of Variance)



แหล่งความแปรปรวน	df	SS	MS	F
ระหว่างคอลัมน์ (A)	$j - 1$	$SS_A$	$MS_A$	$F_A$
ระหว่างแถว (B)	$i - 1$	$SS_B$	$MS_B$	$F_B$
ปฏิสัมพันธ์ (AB)	$(i-1)(j-1)$	$SS_{AB}$	$MS_{AB}$	$F_{AB}$
ภายในกลุ่ม (Error)	$N - ij$	$SS_{error}$	$MS_{error}$	-
รวมทั้งหมด (Total)	$N - 1$	$SS_{total}$		

เมื่อ  $SS_A =$  ค่าผลบวกกำลังสอง ระหว่างคอลัมน์ (ตัวแปร A)

$$= \left( \frac{\sum x_{A_1}}{n_{A_1}} \right)^2 + \left( \frac{\sum x_{A_2}}{n_{A_2}} \right)^2 + \dots + \left( \frac{\sum x_{A_j}}{n_{A_j}} \right)^2 - \frac{\left( \sum x_t \right)^2}{N}$$

$SS_B =$  ค่าผลบวกกำลังสอง ระหว่างแถว (ตัวแปร B)

$$= \left( \frac{\sum x_{B_1}}{n_{B_1}} \right)^2 + \left( \frac{\sum x_{B_2}}{n_{B_2}} \right)^2 + \dots + \left( \frac{\sum x_{B_i}}{n_{B_i}} \right)^2 - \frac{\left( \sum x_t \right)^2}{N}$$

$SS_{cells} =$  ค่าผลบวกกำลังสอง ระหว่างกลุ่มย่อย (แต่ละคอลัมน์ในแต่ละแถว)

$$= \left( \frac{\sum x_{A_1 B_1}}{n_{A_1 B_1}} \right)^2 + \left( \frac{\sum x_{A_1 B_2}}{n_{A_1 B_2}} \right)^2 + \dots + \left( \frac{\sum x_{A_2 B_1}}{n_{A_2 B_1}} \right)^2 + \left( \frac{\sum x_{A_2 B_2}}{n_{A_2 B_2}} \right)^2 + \dots + \frac{\left( \sum x_{A_j B_1} \right)^2}{n_{A_j B_1}} - \frac{\left( \sum x_t \right)^2}{N}$$

$$SS_{AB} = \text{ค่าผลบวกกำลังสองของปฏิสัมพันธ์}$$

$$= SS_{\text{cells}} - SS_A - SS_B$$

$$SS_{\text{error}} = \text{ค่าผลบวกกำลังสองภายในกลุ่มย่อย (Within cells or error)}$$

$$= SS_{\text{total}} - SS_{\text{cells}}$$

เมื่อ  $SS_{\text{total}} = \sum x^2 - \frac{(\sum x_t)^2}{n}$  เมื่อ  $\sum x^2$  เป็นผลรวมของข้อมูลแต่ละตัว ยกกำลังสอง

$$MS_A = \frac{SS_A}{j - 1}, \quad \text{เมื่อ } j \text{ คือจำนวนกลุ่มในตัวแปร A}$$

$i$  คือจำนวนกลุ่มในตัวแปร B

$$MS_B = \frac{SS_B}{i - 1} \quad N \text{ คือจำนวนข้อมูลทั้งหมด}$$

$$MS_{AB} = \frac{SS_{AB}}{(i - 1)(j - 1)}$$

$$MS_{\text{error}} = \frac{SS_{\text{error}}}{N - ij}$$

$$F_A = \frac{MS_A}{MS_{\text{error}}}$$

$$F_B = \frac{MS_B}{MS_{\text{error}}}$$

$$F_{AB} = \frac{MS_{AB}}{MS_{\text{error}}}$$

3. สูตรการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยการเปรียบเทียบทุกวิธี  
เอส ของ เชฟเฟ (Scheffe)

$$F = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_j)^2}{\frac{S_w^2}{n_i} + \frac{S_w^2}{n_j}}$$

$$\text{เมื่อ } df_1 = k - 1, \quad df_2 = N - k$$

$$F = \text{ค่าทดสอบโดยวิธีเอฟ}$$

$$\bar{X}_i - \bar{X}_j = \text{ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคู่ที่ } i \text{ และ } j$$

$$S_w^2 = \text{ค่าความแปรปรวนของผลต่างระหว่างค่าเฉลี่ย}$$

$$n_i = \text{จำนวนข้อมูลในกลุ่ม } i$$

$$n_j = \text{จำนวนข้อมูลในกลุ่ม } j$$

4. สูตรหาความสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product Moment)

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

$$\text{เมื่อ } r_{xy} = \text{สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของตัวแปรตัวที่ 1 และ 2}$$

$$x = \text{คะแนนของตัวแปรตัวที่ 1}$$

$$y = \text{คะแนนของตัวแปรตัวที่ 2}$$

$$N = \text{จำนวนคะแนนทั้งหมด}$$

5. สูตรทดสอบนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ โดยวิธีทีเทส (t - test)

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

$$\text{เมื่อ } t = \text{ค่าที}$$

$$r = \text{ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์}$$

$$N = \text{จำนวนตัวอย่าง}$$

$$df = N - 2$$

6. สูตรหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณระหว่างตัวทำนายกับตัวเกณฑ์

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

- เมื่อ  $R$  = ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ
- $SS_{reg}$  = ความแปรปรวนของตัวแปร เกณฑ์ที่สามารถอธิบายได้ด้วยกลุ่มตัวทำนาย
- $SS_t$  = ความแปรปรวนทั้งหมดของตัว เกณฑ์

7. สูตรทดสอบความมีนัยสำคัญของค่าสัมประสิทธิ์ โดยวิธีการทดสอบค่าสถิติส่วนรวม เอฟ (Overall F - test)

$$F = \left( \frac{R^2}{1-R^2} \right) \left( \frac{N-k-1}{k} \right) \quad \text{ที่ } df_1 = k, df_2 = N-k-1$$

- เมื่อ  $F$  = ค่าสถิติส่วนรวม เอฟ
- $R^2$  = สัมประสิทธิ์การถ่วงน้ำหนัก (ค่ากำลังสองของสัมประสิทธิ์พหุคูณ)
- $N$  = จำนวนตัวอย่าง
- $k$  = จำนวนตัวทำนาย
- $df$  = ชั้นของความ เป็นอิสระ

8. สูตรทดสอบความแตกต่างของสัมประสิทธิ์การถ่วงน้ำหนัก ( $R^2$ ) เมื่อเพิ่มตัวทำนายทีละตัวกับค่าสัมประสิทธิ์การถ่วงน้ำหนักเดิม โดยใช้ค่า เอฟ

$$F = \frac{(R_{y.123}^2 - R_{y.12}^2) \cdot (N - k_1 - 1)}{(1 - R_{y.123}^2) \cdot (k_1 - k_2)}$$

ที่  $df_1 = k_1 - k_2$ ,  $df_2 = N - k_1 - 1$

- เมื่อ  $F$  = ค่าเอฟ
- $R_{y.123}^2$  = สัมประสิทธิ์การถ่วงน้ำหนักที่มีตัวทำนายมากกว่า
- $R_{y.12}^2$  = สัมประสิทธิ์การถ่วงน้ำหนักที่มีตัวทำนายน้อยกว่า
- $k_1$  = จำนวนตัวทำนายที่มากกว่า
- $k_2$  = จำนวนตัวทำนายที่น้อยกว่า
- $N$  = จำนวนตัวอย่าง



9. สมการทำนายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนซึ่งอยู่ในรูปคะแนนดิบ

$$y' = a + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_k x_k$$

เมื่อ  $a$  = ค่าคงที่

$b_1$  = สัมประสิทธิ์ถดถอยที่อยู่ในรูปคะแนนดิบ

$x_1$  = คะแนนดิบของตัวทำนายแต่ละตัว

$y'$  = คะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำนาย

10. สูตรคำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการทำนาย

$$S.E.est = \frac{SSres}{N-k-1}$$

เมื่อ  $S.E.est$  = ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการทำนาย

$SSres$  = ความแปรปรวนที่เหลือ

$N$  = จำนวนตัวอย่าง

$k$  = จำนวนตัวทำนาย

11. สูตรหาคำแหน่งเปอร์เซนไทล์ (Percentile Rank)

$$P.R. = \frac{100}{N} (Cuf + \frac{1}{2} f)$$

เมื่อ  $P.R.$  = คำแหน่งเปอร์เซนไทล์

$N$  = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$cuf$  = จำนวนความถี่สะสมของชั้นก่อนชั้นที่มีตำแหน่งเปอร์เซนไทล์

$f$  = จำนวนความถี่ของชั้นที่มีตำแหน่งเปอร์เซนไทล์

## ภาคผนวก ง

ตาราง ง 1 คะแนนดิบจากแบบสำรวจ ความสนใจทางช่างกล ซึ่งตรวจให้คะแนนจาก

Key ของแต่ละช่างอุตสาหกรรมเปรียบเทียบกับอาชีพอื่น

ลำดับที่	ช่างไฟฟ้า	อื่น ๆ	ช่างยนต์	อื่น ๆ	ช่างเชื่อม	อื่น ๆ	ช่างก่อสร้าง	อื่น ๆ
1	12	0	12	1	8	1	18	11
2	18	2	15	5	14	1	7	5
3	14	1	18	9	13	3	19	1
4	18	14	20	7	19	3	12	8
5	16	1	12	1	18	1	18	9
6	17	10	13	7	9	3	16	15
7	7	1	20	3	15	1	16	6
8	15	3	16	3	12	5	18	11
9	14	3	19	2	15	3	12	8
10	16	10	12	5	3	2	7	4
11	13	6	20	18	16	6	19	5
12	13	5	15	6	15	5	15	11
13	16	9	14	16	17	7	19	9
14	11	4	16	1	19	4	11	11
15	14	4	19	11	9	1	13	9
16	9	3	17	4	9	2	18	3
17	16	0	12	4	12	3	17	7
18	18	7	15	3	11	3	11	9
19	17	7	9	11	13	7	8	6
20	18	13	18	3	2	2	17	5

ตาราง ง 2 การทดสอบความแตกต่างของคะแนนความสนใจทางช่างกล เปรียบเทียบ  
คะแนนจาก Key ในแต่ละช่วงจุดสหกรณ์กับวิชาอื่น ๆ โดยวิธี ที - เอส  
(t - test)

อาชีพ	จำนวนคน	ค่าเฉลี่ย (Mean)	ค่าความเบี่ยงเบน มาตรฐาน (SD)	t-test
ช่างไฟฟ้า	20	14.6	3.0847	11.448***
อาชีพอื่น ๆ	20	5.15	4.2336	
ช่างยนต์	20	15.6	3.2509	7.874***
อาชีพอื่น ๆ	20	6.0	4.823	
ช่างเชื่อม	20	12.45	4.7514	9.322***
อาชีพอื่น ๆ	20	3.15	1.954	
ช่างก่อสร้าง	20	14.55	4.1100	6.604***
อาชีพอื่น ๆ	20	7.65	3.3446	

\*\*\* P < .001

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๓.3 การวิเคราะห์เพื่อหาอำนาจจำแนกเป็นรายข้อของแบบสำรวจ ความสนใจทางข้างกล จากคำตอบของช่างสาขาวิชาช่างไฟฟ้า และใช้หลัก 25 % ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

รายข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
P <sub>H</sub>	70	90	90	90	90	90	90	90	70	60	40	100	70	100	90	90	80	100	90	80
P <sub>L</sub>	20	0	0	10	10	0	0	0	10	10	0	0	10	10	10	30	50	0	0	0
ระดับความยากง่าย	.45	.45	.45	.50	.50	.45	.45	.45	.40	.35	.20	.50	.40	.55	.50	.60	.65	.50	.45	.40
อำนาจจำแนก	.50	.90	.90	.80	.80	.90	.90	.90	.60	.50	.40	1.0	.60	.90	.80	.60	.30	1.0	.90	.80

ตารางที่ ๔.4 การวิเคราะห์เพื่อหาอำนาจจำแนกเป็นรายข้อของแบบสำรวจ ความสนใจทางข้างกล จากคำตอบของช่างสาขาวิชาช่างยนต์ และใช้หลัก 25 % ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

รายข้อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
P <sub>H</sub>	80	80	100	100	90	80	100	100	100	90	90	90	90	100	90	100	70	70	70	90
P <sub>L</sub>	10	0	20	0	10	20	80	10	0	10	0	10	10	10	0	20	20	0	10	10
ระดับความยากง่าย	.45	.40	.60	.50	.50	.50	.90	.55	.50	.50	.45	.50	.50	.55	.45	.60	.45	.35	.40	.50
อำนาจจำแนก	.70	.80	.80	1.00	.80	.60	.20	.90	1.00	.80	.90	.80	.80	.90	.90	.80	.50	.70	.60	.80

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์เพื่อหาอำนาจจำแนกเป็นรายชื่อของแบบสำรวจ ความสนใจทางช่างกลจากคำตอบของช่างสาขาวิชาช่างเชื่อม และใช้หลัก 25 % ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

รายชื่อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$P_H$	80	90	100	100	100	70	60	90	40	50	80	80	100	90	60	90	60	100	70	100
$P_L$	0	10	10	0	0	10	0	0	20	30	10	0	10	10	20	20	0	10	10	20
ระดับความยากง่าย	.40	.50	.55	.50	.50	.40	.30	.45	.30	.40	.45	.40	.55	.50	.40	.55	.30	.55	.40	.60
อำนาจจำแนก	.80	.80	.90	1.00	1.00	.60	.60	.90	.20	.20	.70	.80	.90	.80	.40	.70	.60	.90	.60	.80

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ เพื่อหาอำนาจจำแนกเป็นรายชื่อ ของแบบสำรวจ ความสนใจทางช่างกล จากคำตอบของช่างสาขาวิชาช่างก่อสร้าง และใช้หลัก 25 % ของกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

รายชื่อ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
$P_H$	100	70	90	100	90	90	100	100	80	90	80	100	100	80	90	90	90	60	100	70
$P_L$	70	50	20	20	10	20	70	20	0	0	10	20	80	0	10	10	70	10	30	30
ระดับความยากง่าย	.85	.60	.55	.60	.50	.55	.85	.60	.40	.45	.45	.60	.90	.40	.50	.50	.80	.35	.65	.50
อำนาจจำแนก	.30	.20	.70	.80	.80	.70	.30	.80	.80	.90	.70	.80	.20	.80	.80	.80	.20	.70	.70	.40

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ภาคผนวก ๑

ตารางที่ ๑ 1 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ระหว่างคะแนนสัมฤทธิ์ผล ในกาเรียน  
วิชาช่างอุตสาหกรรม ( Y) กับความสามารถพื้นฐานทางช่างกล  
( $x_1, x_2, x_3$ ) และความสนใจทางช่างกล ( $x_4$ ) ของนักเรียนช่าง  
อุตสาหกรรม รวมทุกสาขาวิชา ระดับชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4, 5 และ 6

ตัวทำนาย	ระดับชั้น		มัธยมศึกษาปีที่ 4		มัธยมศึกษาปีที่ 5		มัธยมศึกษาปีที่ 6	
	R	F	R	F	R	F		
$x_1$	.2803	44.94	.3360	68.60	.2980	43.58		
$x_2$	.3056	54.29	.4212	116.25	.3620	67.44		
$x_3$	.2378	31.59	.4230	117.48	.3303	54.74		
$x_4$	.2075	23.71	.2013	22.78	.1795	14.89		
$x_1 x_2$	.3646	40.34	.4833	82.02	.4063	44.11		
$x_1 x_3$	.3152	29.02	.4628	73.70	.3905	40.13		
$x_1 x_4$	.3359	33.45	.3853	46.91	.3379	28.74		
$x_2 x_3$	.3256	31.19	.4881	84.16	.3913	42.30		
$x_2 x_4$	.3623	39.74	.4565	70.84	.3974	41.84		
$x_3 x_4$	.3063	27.24	.4447	66.33	.3706	35.51		
$x_1 x_2 x_3$	.3695	27.67	.5167	65.20	.4303	33.72		
$x_1 x_2 x_4$	.4069	34.73	.5126	63.80	.4344	34.50		
$x_1 x_3 x_4$	.3631	26.59	.4840	54.78	.4203	31.83		
$x_2 x_3 x_4$	.3767	28.94	.5084	62.39	.4303	33.79		
$x_1 x_2 x_3 x_4$	.4105	26.55	.5368	54.26	.4566	29.24		



ตารางที่ ๕.๒ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ ( R ) ระหว่างคะแนนสัมฤทธิ์ผลในการ  
เรียนวิชาช่างอุตสาหกรรม ( y ) กับความสามารถพื้นฐานทางช่างกล  
(  $x_1, x_2, x_3$  ) และความสนใจทางช่างกล (  $x_4$  ) ของนักเรียนช่าง  
อุตสาหกรรม สาขาวิชาช่างไฟฟ้า ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 , 5 และ 6

ตัวทำนาย	ระดับชั้น		มัธยมศึกษาปีที่ 4		มัธยมศึกษาปีที่ 5		มัธยมศึกษาปีที่ 6	
	R	F	R	F	R	F		
$x_1$	.3143	13.37	.2601	7.61	.4465	29.63		
$x_2$	.3561	17.71	.4332	24.26	.4920	38.01		
$x_3$	.2667	9.34	.4391	25.08	.3738	19.33		
$x_4$	.0909	1.01	.0448	0.21	.1930	4.60		
$x_1 x_2$	.4164	12.69	.4507	13.26	.5554	26.32		
$x_1 x_3$	.3503	8.46	.4471	12.99	.4958	19.23		
$x_1 x_4$	.3359	33.45	.3853	46.91	.3379	28.74		
$x_2 x_3$	.3828	10.39	.4984	17.19	.5093	20.66		
$x_2 x_4$	.3666	7.39	.2831	7.49	.5254	22.49		
$x_3 x_4$	.2841	5.31	.4411	12.56	.4058	11.63		
$x_1 x_2 x_3$	.4232	8.72	.5012	11.51	.5610	17.91		
$x_1 x_2 x_4$	.4238	8.76	.4511	8.77	.5871	20.52		
$x_1 x_3 x_4$	.3606	5.98	.4499	8.71	.5262	14.93		
$x_2 x_3 x_4$	.3936	7.33	.4987	11.36	.5374	15.84		
$x_1 x_2 x_3 x_4$	.4312	6.79	.5016	8.57	.5900	15.49		



ตารางที่ 3 คำสัมพันธ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ระหว่างคะแนนสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชา  
ช่างอุตสาหกรรม (y) กับความสามารถพื้นฐานทางช่างกล ( $x_1, x_2, x_3$ )  
และความสนใจทางช่างกล ( $x_4$ ) ของนักเรียนช่างอุตสาหกรรมสาขาวิชา  
ช่างยนต์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6

ตัวทำนาย	มัธยมศึกษาปีที่ 4		มัธยมศึกษาปีที่ 5		มัธยมศึกษาปีที่ 6	
	R	F	R	F	R	F
$x_1$	.1767	7.22	.3961	26.61	.2614	6.74
$x_2$	.3600	14.89	.4171	30.12	.3133	10.02
$x_3$	.2310	5.64	.4656	39.59	.3419	12.18
$x_4$	.3585	14.75	.1494	3.26	.2038	3.98
$x_1x_2$	.3703	7.86	.4909	22.54	.3723	7.32
$x_1x_3$	.2593	3.57	.5058	24.41	.4301	10.33
$x_1x_4$	.3787	8.28	.4159	14.85	.3337	5.70
$x_2x_3$	.3600	7.37	.5187	26.14	.3800	7.68
$x_2x_4$	.4714	14.14	.4408	17.12	.3550	6.56
$x_3x_4$	.4132	10.19	.4687	19.99	.3928	8.30
$x_1x_2x_3$	.3705	5.19	.5415	19.50	.4433	7.33
$x_1x_2x_4$	.4741	9.47	.5074	16.30	.4114	6.11
$x_1x_3x_4$	.4190	6.95	.5097	16.50	.4731	8.65
$x_2x_3x_4$	.4716	9.34	.5241	17.80	.4181	6.35
$x_1x_2x_3x_4$	.4741	7.03	.5473	14.97	.4802	6.66

ตารางที่ 4 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ระหว่างคะแนนสัมฤทธิ์ผลในการเรียน  
วิชาช่างอุตสาหกรรม (y) กับคะแนนความสามารถพื้นฐานทางช่างกล  
( $x_1, x_2, x_3$ ) และความสนใจทางช่างกล ( $x_4$ ) ของนักเรียน  
ช่างอุตสาหกรรมสาขาวิชาช่างเชื่อม ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6

ตัวทำนาย	ระดับชั้น		มัธยมศึกษาปีที่ 4		มัธยมศึกษาปีที่ 5		มัธยมศึกษาปีที่ 6	
	R	F	R	F	R	F	R	F
$x_1$	.5673	42.73	.1266	1.82	.2614	6.74		
$x_2$	.4337	20.85	.4866	34.76	.3707	15.13		
$x_3$	.3294	10.95	.4267	24.93	.3902	17.06		
$x_4$	.2492	5.96	.2646	8.43	.0104	0.01		
$x_1x_2$	.5986	24.85	.5116	19.68	.4341	10.91		
$x_1x_3$	.5729	21.75	.4432	13.56	.4437	11.52		
$x_1x_4$	.6062	25.85	.2920	5.17	.3512	6.61		
$x_2x_3$	.4516	11.40	.5229	20.89	.4414	11.37		
$x_2x_4$	.4874	13.86	.5273	21.38	.3732	7.60		
$x_3x_4$	.4174	9.39	.4680	15.56	.3949	8.68		
$x_1x_2x_3$	.5987	16.39	.5431	15.34	.4725	8.91		
$x_1x_2x_4$	.6332	19.63	.5493	15.84	.4342	7.20		
$x_1x_3x_4$	.6131	17.67	.4826	11.13	.4444	7.63		
$x_2x_3x_4$	.5071	10.15	.5531	16.16	.4476	7.77		
$x_1x_2x_3x_4$	.6337	14.59	.5716	13.22	.4745	6.68		

ตารางที่ 5 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์พหุคูณ (R) ระหว่างคะแนนสัมฤทธิ์ผลในการเรียนวิชาช่างอุตสาหกรรม (y) กับความสามารถพื้นฐานทางช่างกล ( $x_1, x_2, x_3$ ) และความสนใจทางช่างกล ( $x_4$ ) ของนักเรียนช่างอุตสาหกรรมสาขาวิชาช่างก่อสร้าง ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6

ตัวทำนาย	มัธยมศึกษาปีที่ 4		มัธยมศึกษาปีที่ 5		มัธยมศึกษาปีที่ 6	
	R	F	R	F	R	F
$x_1$	.2300	11.68	.3490	24.00	.1121	1.71
$x_2$	.1648	5.83	.2458	11.13	.1845	4.76
$x_3$	.2180	10.43	.2220	8.97	.1513	3.16
$x_4$	.1218	3.14	.1549	4.25	.1529	3.23
$x_1x_2$	.2527	7.09	.3859	15.05	.1933	2.60
$x_1x_3$	.2703	8.19	.3581	12.65	.1674	1.93
$x_1x_4$	.2582	7.42	.3852	14.98	.1809	2.26
$x_2x_3$	.2365	6.16	.2851	7.60	.1989	2.76
$x_2x_4$	.2010	4.37	.2831	7.49	.2374	4.00
$x_3x_4$	.2345	6.05	.2657	6.53	.2125	3.17
$x_1x_2x_3$	.2782	5.79	.3874	10.07	.2034	3.01
$x_1x_2x_4$	.2770	5.73	.4148	11.84	.2411	2.73
$x_1x_3x_4$	.2862	6.15	.3917	10.33	.2200	2.25
$x_2x_3x_4$	.2525	4.70	.3164	6.34	.2479	2.90
$x_1x_2x_3x_4$	.2940	4.87	.4158	8.88	.2498	2.19

## ประวัติผู้เขียน

นางศุภณีย์ บุรณะศิริ เกิดเมื่อวันที่ 24 มิถุนายน 2๕๑7 สำเร็จปริญญา  
ครุศาสตร์บัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2518 เข้า  
ศึกษาต่อในสาขาจิตวิทยาการศึกษาและการให้คำปรึกษาแนะแนว ภาควิชาจิตวิทยา บัณฑิต  
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2523



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย