

วิธีดำเนินการวิจัย

วิธีสุ่มตัวอย่างประชากร

ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการทดลองนี้เป็นนักเรียนสหศึกษา ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ของโรงเรียนประถมบางแค การเลือกตัวอย่างประชากรใช้วิธีจับคู่ (Match Pairs) โดยพิจารณาจากคะแนนสอบปลายปีวิชาคณิตศาสตร์ ในชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เป็นเกณฑ์ แต่ละกลุ่มมีจำนวน ๓๐ คน

กลุ่มที่ ๑ คือกลุ่มทดลอง (Experimental Group) เป็นกลุ่มที่ได้รับการทดสอบย่อยหลายครั้ง โดยจัดให้มีการทดสอบย่อยทุกครั้ง ภายหลังจากที่ได้รับการสอนจนจบบทหนึ่ง หรือคอนหนึ่งแล้ว

กลุ่มที่ ๒ คือกลุ่มควบคุม (Control Group) เป็นกลุ่มที่ได้รับการทดสอบเพียงครั้งเดียว เมื่อสิ้นสุดการสอน โดยไม่มีการทดสอบย่อยเลยในระหว่างที่ได้รับการสอน

การควบคุม โดยใช้ครูผู้สอนคนเดียวกัน ใช้วิธีสอนอย่างเดียวกัน เนื้อหาเดียวกัน และใช้เวลาสอนเท่ากันทั้งสองกลุ่ม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

๑. แบบเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๗ ที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้
๒. แบบสอบปรนัย ซึ่งประกอบด้วย
 - ๒.๑ แบบสอบที่ใช้ทำการสอบ ในระหว่างการสอน ซึ่งออกกลุ่มเนื้อหาที่ทำการสอนในเรื่องที่สอบจบไปแล้วบทหนึ่งหรือคอนหนึ่ง เป็นจำนวน ๓ ฉบับ

๒.๒ แบบสอบมาตรฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้เป็นเกณฑ์วัดสัมฤทธิ์ผล
การเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งครอบคลุมเนื้อหาที่ทำการสอนทั้งหมด
ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบขึ้น เพื่อใช้เกณฑ์ในการวัดสัมฤทธิ์ผลการเรียนซึ่งเป็น
ข้อสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ๕ ตัวเลือก โดยให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว
เป็นจำนวน ๕๐ ข้อ

ดำเนินการสร้างแบบสอบเป็นลำดับขั้นดังนี้

๑. ศึกษาเนื้อหาของหลักสูตรในเรื่องที่จะใช้สอน นำปัญหาเหล่านี้มาวิเคราะห์
ความมุ่งหมาย โดยแยกเป็นภาคความรู้ความเข้าใจในการแก้ปัญหา และทักษะการนำไป
ใช้แก้ปัญหาโดย

๒. ศึกษาหลักเกณฑ์ในการสร้างแบบสอบจาก

๒.๑ เทคนิคการวัดผลของ ดร. ซวาล แพร์ตกุล

๒.๒ หลักการสร้างและวิเคราะห์ข้อสอบของ วิเชียร เกตุสิงห์

๒.๓ การพัฒนาการทดสอบของ ดร. อนันต์ ศรีโสภาก

๒.๔ การสร้างข้อสอบของ ผศ. ประคอง กรรมสุต

๒.๕ การวางแผนเกี่ยวกับการสร้างข้อสอบปรนัยของ ดร. วิลาศ สิงห์วิสัย

๒.๖ Taxonomy of Educational Objectives by Benjamin S. Bloom.

๓. สร้างแบบสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ๕ ตัวเลือกโดยวางขอบเขตให้ครอบคลุม
เนื้อเรื่องที่สอนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมคือ ร้อยละ หรือเปอร์เซ็นต์ ดอกเบี้ยเชิงเดียว
การหาพื้นที่และปริมาตรรูปทรงเหลี่ยม แบบสอบชุดนี้ ผู้วิจัยได้แนวจากแบบสอบมาตรฐานของ
สหพันธ์โรงเรียนราษฎร

๔. นำแบบสอบไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๘ ของโรงเรียนวัดม่วง
เขตหนองแขม แล้วนำผลมาตรวจโดยให้คะแนนที่ถูกข้อละ ๑ คะแนน เมื่อรวม

คะแนนของนักเรียนแต่ละคนเสร็จแล้ว จึงนำมาวิเคราะห์โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อสอบ ๒๗% ในการแบ่งกลุ่มสูง และกลุ่มต่ำ เพื่อหาระดับความยาก (Level of Difficulty = P) และหาค่าอำนาจจำแนก (Power of Discrimination = D)

คำนวณหาสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง (Reliability = r_{tt}) ของแบบสอบ โดยใช้สูตร คูเคอร์ ริชาร์ดสัน^{๒๑} (Kuder Richardson₂₁) และหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด โดยใช้สูตรตามลำดับดังนี้

๔.๑ หาค่าความยาก (P) โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ข้อสอบ ๒๗%

$$P = \frac{R_u + R_l}{N_u + N_l} \times 100$$

๔.๒ หาค่าอำนาจจำแนก (D)^๒

$$D = \frac{R_u - R_l}{N_u}$$

๔.๓ หาค่าความเชื่อถือได้ของแบบสอบ (Reliability)^๓

$$r_{tt} = \frac{N \sum t^2 - M (N - M)}{(N - 1) \sum t^2}$$

^๑ John Clark Marshall and others, Essentials of Testing, (Massachusetts : Addison - Wesley Publishing Company, 1972) p. 79.

^๒ John Clark Marshall and others, op.cit., p.82.

^๓ J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education (New York : Mc Graw - Hill Book Company, Inc., 1956). p.455.

P	หมายถึง	ระดับความยากง่าย (Level of Difficulty)
D	หมายถึง	อำนาจจำแนก (Power of Discrimination)
R_u	หมายถึง	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูกในแต่ละขอ
R_l	หมายถึง	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูกในแต่ละขอ
N_u, N_l	หมายถึง	จำนวนคนในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ
N	หมายถึง	จำนวนของข้อสอบ
M	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของคะแนนจากการสอบด้วยแบบสอบ
σ_t^2	หมายถึง	ค่าความแปรปรวนของคะแนนจากการสอบด้วยแบบสอบ
r_{tt}	หมายถึง	ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง

๔.๔ หาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการสอบด้วยแบบสอบ^๕

$$\sigma_t = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N}}$$

๔.๕ หาค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด (Standard Error of Measurement)^๕

$$S.E. \text{ meas} = \sigma_t \sqrt{1 - r_{tt}}$$

σ_t	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนจากการสอบด้วยแบบสอบ
$\sum x^2$	หมายถึง	ผลบวกกำลังสองของคะแนนที่เบี่ยงเบนไปจากมัธยิมเลขคณิต
N^2	หมายถึง	จำนวนนักเรียนในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ
r_{tt}	หมายถึง	สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง
S.E. meas	หมายถึง	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด

^๕ Henry. E. Garret and R.S. Woodworth, Statistics in Psychology and Education, (Bombay : Vakils, Feffer and Simsons Privated Ltd., 1966) p. 50.

^๕ Ibid., p. 350.

แบบสอบ ที่จะนำไปใช้ได้จะต้องมีค่าระดับความยาก (P) ตั้งแต่ ๒๐% ถึง ๘๐% และค่าอำนาจจำแนก (D) ตั้งแต่ ๐.๒ ขึ้นไป

แบบสอบ มีจำนวน ๕๐ ข้อ

สัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง r_{tt} มีค่า ๐.๘๗๖

ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานในการวัด S.E.meas

๓.๓๒๔

๕. จากการวิเคราะห์รายข้อของแบบสอบพบว่า ข้อสอบในแต่ละข้อมีค่าความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ดังนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ ๑ เปรียบเทียบการระกัมความยาก (P) และค่าอำนาจจำแนก (D)
 ของแบบสอบทั้งหมด

ข้อที่	U	L	P	D	ข้อที่	U	L	P	D
๑.	๑๙	๑๓	๘๐	.๓๐	๒๖.	๑๗	๑๐	๖๘	.๓๕
๒.	๑๙	๑๒	๗๘	.๓๕	๒๗.	๑๘	๑๑	๗๓	.๓๕
๓.	๑๘	๑๑	๗๓	.๓๕	๒๘.	๑๘	๑๐	๗๐	.๕๐
๔.	๑๗	๙	๖๕	.๕๐	๒๙.	๑๙	๑๓	๘๐	.๓๐
๕.	๑๗	๘	๖๓	.๕๕	๓๐.	๑๙	๑๒	๗๘	.๓๕
๖.	๑๙	๑๐	๗๘	.๕๕	๓๑.	๑๙	๑๓	๘๐	.๓๐
๗.	๑๖	๙	๖๓	.๓๕	๓๒.	๑๘	๑๐	๗๐	.๕๐
๘.	๑๗	๖	๕๘	.๕๕	๓๓.	๑๘	๙	๖๘	.๕๕
๙.	๑๖	๕	๕๓	.๕๕	๓๔.	๑๗	๙	๖๕	.๕๐
๑๐.	๑๗	๑๐	๖๘	.๓๕	๓๕.	๑๖	๕	๕๓	.๕๕
๑๑.	๑๕	๓	๕๓	.๕๕	๓๖.	๑๖	๕	๕๐	.๖๐
๑๒.	๑๕	๔	๕๘	.๕๕	๓๗.	๑๕	๕	๕๘	.๕๕
๑๓.	๑๘	๑๑	๗๘	.๓๕	๓๘.	๑๕	๕	๕๘	.๕๕
๑๔.	๑๖	๕	๕๓	.๕๕	๓๙.	๑๓	๓	๕๐	.๕๐
๑๕.	๑๖	๖	๕๕	.๕๐	๔๐.	๑๕	๕	๕๘	.๕๕
๑๖.	๑๕	๔	๕๘	.๕๕	๔๑.	๑๕	๓	๕๓	.๕๕
๑๗.	๑๕	๔	๕๘	.๕๕	๔๒.	๑๕	๖	๕๐	.๕๐
๑๘.	๑๕	๓	๕๓	.๕๕	๔๓.	๑๓	๒	๓๘	.๕๕
๑๙.	๑๕	๑๐	๖๓	.๒๕	๔๔.	๑๓	๓	๕๐	.๕๐
๒๐.	๑๖	๗	๕๘	.๕๕	๔๕.	๑๕	๕	๕๐	.๕๐
๒๑.	๑๕	๓	๕๓	.๕๕	๔๖.	๑๕	๓	๕๓	.๕๕
๒๒.	๑๕	๕	๕๘	.๕๕	๔๗.	๑๓	๒	๓๘	.๕๕
๒๓.	๑๘	๙	๖๘	.๕๕	๔๘.	๑๒	๒	๓๕	.๕๕
๒๔.	๑๙	๑๒	๗๘	.๓๕	๔๙.	๑๕	๓	๕๓	.๕๕
๒๕.	๑๗	๑๐	๖๘	.๓๕	๕๐.	๑๕	๕	๕๕	.๕๐

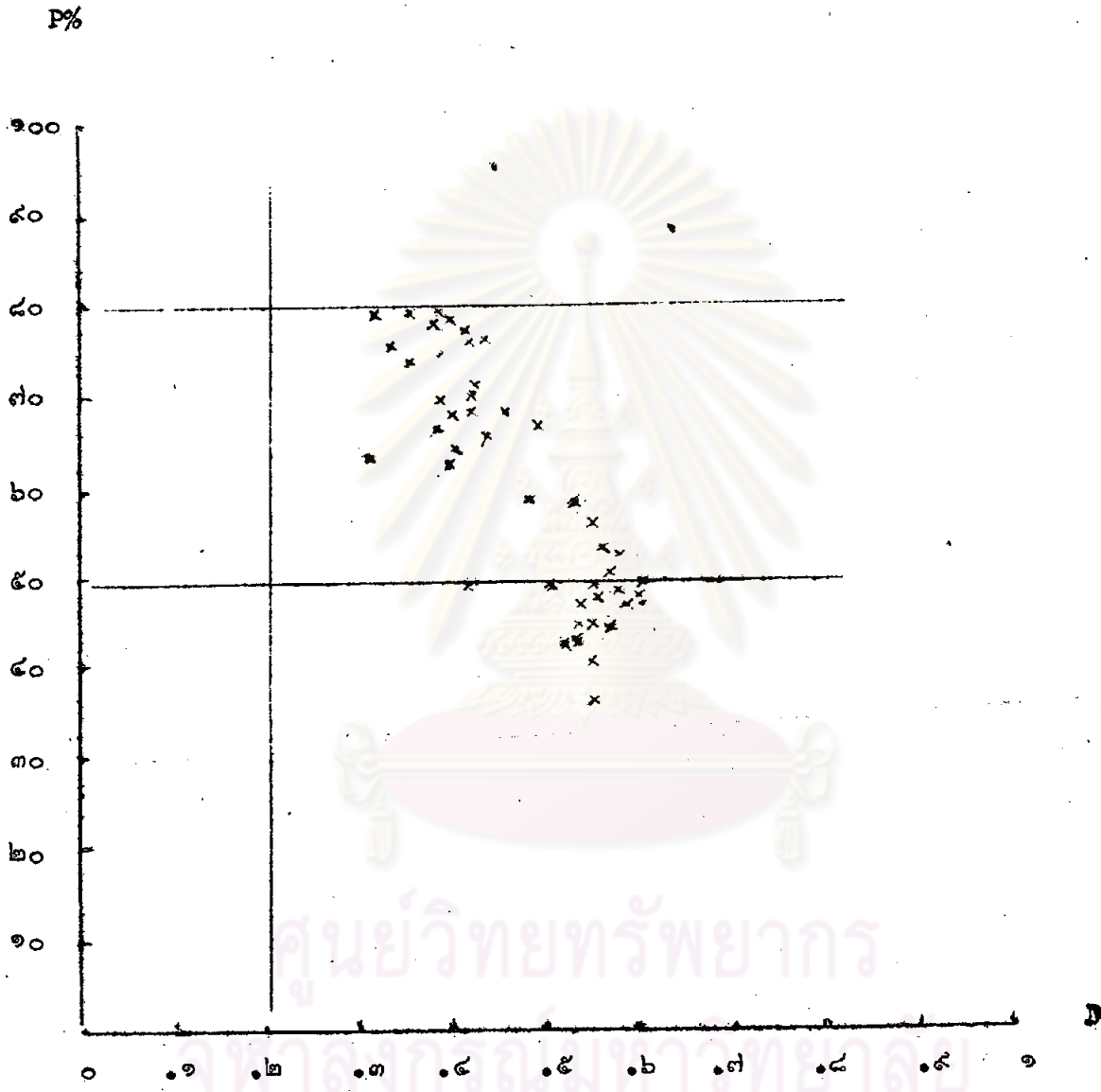
จากตารางที่ ๑ จะเห็นว่าแบบสอบ มีช่วงความยาก ตั้งแต่ ๓๕% ถึง ๘๐% และมีช่วงอำนาจจำแนกตั้งแต่ ๐.๒๕ ถึง ๐.๕๕

เพื่อแสดงคุณภาพของแบบทดสอบนี้ ผู้วิจัยจึงเสนอแผนภาพที่ ๑ ดังต่อไปนี้



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพที่ ๑ การกระจายของจุดกราฟที่แสดงถึงระดับความยาก และอำนาจจำแนกของจำนวนข้อในแบบสอบวิชาคณิตศาสตร์



P = ระดับความยาก
 D = ระดับอำนาจจำแนก

แบบสอบวิชาคณิตศาสตร์ มีระดับความยากอยู่ระหว่าง ๓๕% ถึง ๘๐% และระดับอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .๒๕ ถึง .๕๕

ค่าสัมประสิทธิ์แห่งความเที่ยง (r_{tt}) = ๐.๘๗๑๖

เนื้อหาที่สอน

เป็นเนื้อหาที่กระทรวงศึกษาธิการ กำหนดไว้ในหลักสูตรประโยคประถมศึกษา
ตอนปลาย (ป.๗) สายสามัญ พ.ศ. ๒๕๐๓ ในหัวข้อเรื่อง

๑. ร้อยละ หรือ เปอร์เซ็นต์
การแก้ปัญหาโจทย์เกี่ยวกับการหาค่าไร ชาคทุน ราคาทุน ราคาขาย
การหาส่วนลดหรือเพิ่มเป็นร้อยละ
๒. ดอกเบี้ยเชิงเดียว
 - ๒.๑ การหาดอกเบี้ย
 - ๒.๒ การหาเงินต้น
 - ๒.๓ การหาเวลา
 - ๒.๔ การหาอัตราดอกเบี้ย
 - ๒.๕ การหาเงินรวม
๓. การหาพื้นที่ของปริมาตรรูปทรงเหลี่ยม
 - ๓.๑ การหาพื้นที่รูปสามเหลี่ยม
 - ๓.๒ การหาพื้นที่รูปสี่เหลี่ยม
 - ๓.๓ การหาปริมาตรรูปทรงสี่เหลี่ยมลูกบาศก์

เนื้หาดังกล่าวนักเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มยังไม่เคยเรียนมาก่อน การใช้
เนื้อหาเหล่านี้เพื่อให้นักกลุ่มตัวอย่างมีพื้นฐานเริ่มต้นเหมือนกันและเท่ากัน

ระยะเวลาในการสอน

ใช้เวลาในการสอนทั้งหมดประมาณ ๘ สัปดาห์ แบ่งเป็น ๒ กลุ่ม สอนกลุ่มละ ๑๒ ชั่วโมง สัปดาห์ละ ๒ ชั่วโมง ตามหลักสูตรที่กำหนดไว้

จัดให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มได้รับการสอนโดยวิธีเดียวกัน จากครูผู้สอนคนเดียว
กัน เนื้อหาเดียวกัน และเวลาเท่ากัน

วิธีทดลองมีดังต่อไปนี้

๑. ผู้วิจัยได้ทำการสอนกลุ่มตัวอย่างทั้ง ๒ กลุ่มตามระยะเวลา และเนื้อหาที่กำหนดไว้

๒. ได้ทำการทดสอบย่อยแก่กลุ่มทดลอง (Experimental Group) เมื่อสอนจบบทหนึ่ง หรือตอนหนึ่งแล้วทุก ๆ ครั้ง รวม ๓ ครั้ง หลังจากทดสอบแต่ละครั้งมีการเฉลยคำตอบที่ถูกต้องด้วย

ส่วนกลุ่มควบคุม (Control Group) นั้นไม่มีการทดสอบย่อยในขณะที่ทำการสอนเลย

๓. ทดสอบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบสอบที่สร้างขึ้น เมื่อแต่ละกลุ่มได้รับการสอนจบเนื้อหาทั้งหมดแล้ว ใช้เวลาในการทดสอบ ๕๐ นาที

๔. ตรวจสอบผลจากการสอบ ด้วยแบบสอบที่สร้างขึ้น

๕. นำคะแนนที่ได้จากแบบ **สอบ** มาวิเคราะห์ดังต่อไปนี้ คือ

๕.๑ หากว่ามีชนิดและชนิดของผลต่างของคะแนน คือภาคความรู้ ความเข้าใจ และภาคทักษะการนำไปใช้แก้ปัญหาโจทย์ ทางผลต่างระหว่างคะแนนในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแต่ละจำนวน พร้อมทั้งหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง และหาควมสัมพันธ์ของผลต่าง

- ๕.๒ ทดสอบความมีนัยสำคัญของมัธยิมเลขคณิตของคะแนนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม โดยการทดสอบค่าที (t - test) เพื่อเปรียบเทียบความมัธยิมเลขคณิตของคะแนนทั้งสองกลุ่ม จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ ถ้าแตกต่างกันก็พิจารณาต่อไปว่ากลุ่มใดจะมีค่าสูงกว่า

ในการเปรียบเทียบความมัธยิมเลขคณิตของกลุ่มตัวอย่างทั้ง ๒ กลุ่ม โดยการทดสอบค่าที (t - test) มีสูตรในการคำนวณดังนี้

- ๕.๒.๑ จำนวนหาอัตราส่วนวิกฤติ (Critical Ratio) ^๖

$$t = \frac{\bar{d}}{s.d.d}$$

- ๕.๒.๒ จำนวนหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง ^๗

$$s.d.d = \frac{s.d.d}{\sqrt{N-1}}$$

- ๕.๒.๓ จำนวนหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง ^๘

$$s.d.d = \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \left[\frac{\sum d}{N}\right]^2}$$

- ๕.๒.๔ จำนวนหามัธยิมเลขคณิตของผลต่าง ^๙

$$\bar{d} = \frac{\sum d}{N}$$

^๖ ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู (พิมพ์ครั้งที่ ๓ แก้ไขเพิ่มเติม ; พระนคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, ๒๕๑๕), หน้า ๕๕.

^๗ ประคอง กรรณสูต, เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

^๘ ประคอง กรรณสูต, เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

^๙ ประคอง กรรณสูต, เรื่องเดียวกัน หน้าเดียวกัน.

- d หมายถึง มัชฌิม เลขคณิตของผลต่าง
- d หมายถึง ผลต่างระหว่างคะแนนในกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแต่ละจำนวน
- d หมายถึง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง
- S.D.d หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง
- N หมายถึง จำนวนนักเรียนในแต่ละกลุ่ม



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย