



วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงบรรยาย (Descriptive Research) ผู้วิจัยได้สร้างแบบสอบถาม สัมภาษณ์วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2503 แล้วนำไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อทดสอบการเปลี่ยนค่าตอบ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัยดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง

ก. ประชากร ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งกำลังเรียนอยู่ในโรงเรียนสังกัดกองการมัธยมศึกษา กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ ปีการศึกษา 2520 ในเขตกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 34,186 คน<sup>1</sup>

ข. ขนาดตัวอย่าง ผู้วิจัยได้คำนวณหาขนาดของตัวอย่างประชากรเพื่อให้เป็นตัวแทนของประชากร โดยให้ผลการวิจัยมีความคลาดเคลื่อนไปจากการใช้ประชากรทั้งหมดไม่เกิน 5% ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการคำนวณขนาดของตัวอย่างจากสูตร<sup>2</sup>

$$n_p = \frac{k^2 NP(1-P)}{k^2 P(1-P) + NE^2}$$

ได้นักเรียนจำนวน 395 คน

เพื่อความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการ-

<sup>1</sup>กระทรวงศึกษาธิการ, กองแผนงาน, ฝ่ายสถิติและประเมินผล, "สถิติจำนวนห้องเรียน-นักเรียน-ครู-คนงานภารโรง สังกัดกองการมัธยมศึกษา (สำรวจ 20 มิถุนายน 2520)" (อักษราเนา).

<sup>2</sup>นิยม ปุราคำ, ทฤษฎีของการสำรวจสถิติจากตัวอย่างและการประยุกต์, (กรุงเทพมหานคร : ศ.ส. การพิมพ์, 2517), หน้า 121 - 122.

สุ่มตัวอย่าง จากจำนวนนักเรียนและห้องเรียนในเขตกรุงเทพมหานคร จะได้จำนวนนักเรียน 39 คน ต่อ 1 ห้องเรียน

ค. การสุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยใช้การสุ่มตัวอย่างเป็น 2 ชั้น

ชั้นแรก ผู้วิจัยสุ่มโรงเรียนระดับมัธยมในเขตกรุงเทพมหานคร โดยวิธีสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 5 โรงเรียน

ชั้นที่สอง สุ่มห้องเรียน โรงเรียนละ 2 ห้อง โดยติดต่อขอให้นักวิจัยวิชาการของโรงเรียนเป็นผู้สุ่มให้ โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงรายชื่อโรงเรียน จำนวนประชากรและจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่สุ่มได้

โรงเรียน	จำนวนประชากร (คน)	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (คน)
บางกะปิ	602	85
พรตพิทยพยัต	423	80
วัดปกาน้ำ	242	77
สุรศักดิ์มนตรี	611	78
คอนเมือง	882	85
รวม	2760	405

#### การสร้างแบบสอบถาม

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาล่วงหน้า (Pilot Study) โดยออกแบบการเขียนคำชี้แจงในการตอบ พร้อมกระดาษคำตอบ แล้วนำมาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสิงหนาท "ประสานมิตรอุปถัมภ์" จังหวัดสิงห์บุรี จุดมุ่งหมายของคำชี้แจงเพื่อให้ทราบว่า ในกรณีที่มีการเปลี่ยนคำตอบมากกว่า 1 ครั้ง คำตอบใดจะเป็นคำตอบแรกอย่าง

แท้จริง แต่ไม่ให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ที่แท้จริงของการวิจัยว่า เพื่อต้องการคุณลักษณะ การเปลี่ยนค่าตอบของผู้ตอบ นักเรียนจะทราบแต่เพียงว่า เพื่อวัดสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน ของคนเท่านั้น ในการเขียนคำชี้แจงเกี่ยวกับวิธีการทอนั้น ให้นักเรียนใส่คำตอบลงใน ช่องแรกของกระดาษคำตอบ แต่ตาต้องการจะเปลี่ยนคำตอบให้ชี้คี่ต้นค่าคำตอบเดิมเสีย ก่อน แล้วจึงเขียนคำตอบใหม่ในช่องถัดไป พร้อมทั้งแสดงตัวอย่างไว้ด้วย ส่วนกระดาษ คำตอบจะมีลักษณะเป็นช่องจำนวน 5 ช่อง

เมื่อทำการทดสอบแล้วพบข้อบกพร่องคือ นักเรียนบางคนเข้าใจผิด คิดว่า ถ้า ต้องการตอบตัวเลือกที่ 1 ให้ใส่ลงในช่องคำตอบที่ 1 และต้องการตอบตัวเลือกที่เท่าใดก็ให้ ใส่ลงในช่องคำตอบที่นั้น และไม่ทราบแน่ชัดว่าในกรณีที่มีการชี้คี่ต้นค่าคำตอบนั้น อาจจะไม่เนื่อง มาจากการใส่คำตอบไม่ตรงกับข้อคำถามก็ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงแก้ไขให้กระดาษคำตอบมีจำนวน ช่องเหลือเพียง 3 ช่องเท่านั้น และเพิ่มเกมคำชี้แจงเสียใหม่ว่า ถ้านักเรียนคนใดใส่คำตอบ ไม่ตรงกับข้อคำถาม ให้ลบออกด้วยยางลบเสียก่อน ซึ่งจะถูกลบละเอียดของคำชี้แจง และ กระดาษคำตอบที่ปรับปรุงแล้วได้จากภาคผนวก ข.

ต่อมาผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบสอบตามลำดับขั้นดังนี้

1. ทำแผนผังข้อสอบ (Test Blue Print)<sup>1</sup> วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรพุทธศักราช 2503
2. ออกข้อสอบตามแผนผังข้อสอบ จำนวน 80 ข้อ เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ ชนิด 5 ตัวเลือก มีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว
3. นำแบบสอบที่ได้ไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาช่วยตรวจแก้ไขภาษาที่ใช้ในข้อกระทง ทั้งหมด เพื่อให้แน่ใจว่า ภาษาชัดเจนแจ่มแจ้ง และเหมาะสมกับระดับชั้นของเด็ก
4. จัดพิมพ์เป็นแบบสอบ พร้อมทั้งกระดาษคำตอบ

<sup>1</sup> Norman E. Gronlund, Measurement & Evaluation in Teaching

## การทดลองใช้แบบสธ

นำแบบสธที่ได้ไปทดลองใช้ เพื่อคัดเลือกข้อกระทงที่ดี และหาข้อบกพร่องในการบริหารแบบสธ ตลอดจนข้อบกพร่องอื่น ๆ ที่เกิดขึ้น โดยมีลำดับขั้นดังนี้

1. นำแบบสธที่มีจำนวนข้อกระทง 80 ข้อ ไปทดลอง (Pre-Test) กับนักเรียนของโรงเรียนที่มีชื่อกลุ่มตัวอย่าง คือโรงเรียนเทพศิลาที่เรียนรวมเช้า จำนวน 150 คน
2. วิเคราะห์ข้อกระทง แล้วเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกสูงกว่า .20 ขึ้นไป, ค่าความยาก .15 - .90 และปรับปรุงข้อกระทงที่ตัวเลือกมีผู้เลือกน้อยมาก หรือไม่มีคนเลือกเลย, และตัวลวงที่มีอำนาจจำแนกเป็นบวก ซึ่งได้จำนวนข้อกระทง 63 ข้อ
3. จัดพิมพ์ข้อสธทั้ง 63 ข้อ โดยเรียงลำดับตามค่าความยากจากง่ายไปหายาก แล้วนำไปทดลองสอบครั้งที่สอง กับนักเรียนรวมบ่ายของโรงเรียนเทพศิลา จำนวน 100 คน
4. วิเคราะห์ข้อกระทง แล้วปรับปรุงและคัดเลือกข้อกระทงที่มีอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป และค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 ได้ข้อสอบจำนวน 48 ข้อ ซึ่งเป็นข้อกระทงที่มีค่าความยากระหว่าง .2 ถึง .4 จำนวน 20 ข้อ, ค่าความยาก .41 ถึง .60 จำนวน 8 ข้อ และเป็นข้อกระทงที่มีความยาก .61 ถึง .82 จำนวน 20 ข้อ
5. จัดพิมพ์ข้อสธทั้ง 48 ข้อ โดยเรียงลำดับค่าความยากจากง่ายไปหายาก แล้วนำไปทดลองสอบครั้งที่ 3 กับนักเรียนโรงเรียนสตรีวิทยา 2 จำนวน 86 คน
6. วิเคราะห์ข้อกระทง แล้วหาค่าความเที่ยงและค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดแบบสธ ปรากฏว่า ค่าความเที่ยงชนิดความสอดคล้องภายใน (Internal Consistency) คำนวณโดยใช้สูตร คูเคอร์ ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 และ 21 เป็น 0.83 และ 0.81 ตามลำดับ ส่วนค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของการวัดเป็น 3.08 และ 3.30 ตามลำดับ

## การวิเคราะห์ข้อกระทง

นำกระดาษคำตอบมาตรวจใช้แถบสแกนมาวิเคราะห์ข้อกระทง เพื่อดูค่าความยาก และอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ ตามลำดับขั้นดังนี้

1. นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนน โดยใช้กระดาษเฉลยคำตอบวาง เทียบกับกระดาษคำตอบของนักเรียน ถ้าข้อใดถูกให้ 1 คะแนน ตอผิดให้ 0 คะแนน แล้วรวมคะแนนทั้งหมดของนักเรียนแต่ละคน

2. หาค่าความยาก และอำนาจจำแนกของข้อกระทง โดยใช้เทคนิคการแบ่งกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ 27 เปอร์เซ็นต์<sup>1</sup> แล้วอ่านค่าความยากและอำนาจจำแนก จากตารางวิเคราะห์ข้อกระทงของ Jung เท ฟาน<sup>2</sup>

3. ปรับปรุงข้อกระทงที่ตัวเลือกมีผู้เลือกน้อยมาก หรือไม่มีผู้เลือกเลย และข้อกระทงที่ตัวลวง มีนักเรียนในกลุ่มต่ำเลือกมากกว่านักเรียนในกลุ่มสูง

4. คัดเลือกข้อกระทงที่อยู่ในเกณฑ์ดี โดยพิจารณาข้อกระทงที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

4.1 ตัวถูกที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป<sup>3</sup>

4.2 ตัวลวงที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ -0.02 ขึ้นไป<sup>4</sup>

4.3 ข้อกระทงทั้งหมดที่เลือกมา ต้องครอบคลุมหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์

<sup>1</sup> Robert L. Ebel, Measuring Educational Achievement (New Jersey : Prentice-Hall, 1965), p.347.

<sup>2</sup> Jung เท ฟาน, ตารางวิเคราะห์ข้อสอบ (พระนคร : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช, 2514).

<sup>3</sup> H.G. Macintosh and R.B. Morrison. Objective Testing (London : University of London Press Ltd.), p.67.

<sup>4</sup> Brown, Principles of Educational and Psychological Testing, p.280.

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยเลือกมาเป็นสัดส่วนกับแผนผังข้อสอบ (Test Blue Print)  
เพื่อให้ข้อสอบมีความตรงตามเนื้อเรื่อง

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่วันที่ 28 มกราคม จนถึงวันที่ 2 มีนาคม 2521  
โดยดำเนินการดังนี้

1. ติดต่อกับฝ่ายวิชาการของ โรงเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และชี้แจงวัตถุประสงค์ของการมาขอสอบครั้งนี้ พร้อมทั้งแจ้งรายละเอียดที่โครงการ ในการดำเนินการสอบเกี่ยวกับรายวิชาที่จะสอบ, ระยะเวลา, จำนวนห้องเรียน และนักเรียน ซึ่งให้มีระดับความสามารถแตกต่างกันทั้ง เก่ง ปานกลาง และอ่อน

2. นัดหมาย วัน เวลาในการทดสอบ เมื่อได้รับอนุญาตจากฝ่ายวิชาการ

3. ให้ฝ่ายวิชาการเป็นผู้ส่งห้องเรียนให้ เพื่อความสะดวกและเรียบร้อยในการปฏิบัติงานของ โรงเรียน

4. ดำเนินการสอบนักเรียนห้องต่าง ๆ ที่ทาง โรงเรียนส่งให้ โดยมีการบริหารแบบสอบ ตามลำดับดังนี้

4.1 ชี้แจงกับนักเรียนที่เข้าสอบว่า "การทดสอบครั้งนี้เพื่อจะวัดสัมฤทธิ์ผลในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และผลการสอบที่ได้นี้จะเปรียบเทียบกับนักเรียนของโรงเรียนอื่นที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ดังนั้นจึงขอให้นักเรียนตั้งใจทำ เพราะถือว่านักเรียนเป็นตัวแทนของโรงเรียน"

4.2 แจกแบบสอบที่สอดกระดาษค้ำคอบไว้ พร้อมกับกำชับนักเรียนว่าห้ามพลิกข้อสอบ จนกว่าผู้คุมสอบจะสั่ง และเมื่อทำเสร็จแล้ว ให้สอดกระดาษค้ำคอบไว้อย่างเดิม แล้วคว่ำแบบสอบไว้

4.3 แจกยางลบให้นักเรียนคนละ 1 แท่ง แล้วย้ำว่าขอให้ทำตามคำสั่งชี้แจงของแบบสอบอย่างเคร่งครัด

4.4 ให้นักเรียนอ่านคำสั่งชี้แจง ซึ่งอยู่ในหน้าแรกของแบบสอบพร้อมกันและกำชับไม่ให้อ่านแบบสอบในหน้าถัดไป เมื่อนักเรียนส่งสลับผู้วิจัยได้อธิบายเท่าที่ปรากฏอยู่ใน

แบบสขจนไม่มีผู้ใดสงสัย แล้วจึงสั่งให้นักเรียนลงมือทำแบบสข จบเวลาที่ใช้ในการทำ 50 นาที เมื่อครบ 50 นาที แล้ว ปรากฏว่านักเรียนทำข้อสขได้เสร็จหมด

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยคัดเลือกการระคะคาคอบของนักเรียนเฉพาะที่มีการเปลี่ยนค่าคอบอย่างน้อย

1 ครั้ง ขึ้นมาทำการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. นำการระคะคาคอบของกลุ่มตัวอย่างที่มีการเปลี่ยนค่าคอบมาตรวจให้คะแนน โดยใช้การระคะคาคอบวางเทียบ ข้อใดถูกก็ให้ 1 คะแนน ข้อใดผิดก็ให้ 0 คะแนน (ซึ่ง การตรวจนี้ ข้อระคะคาคอบที่มีการเปลี่ยนค่าคอบ จะถูกค่าคอบสุดท้าย) แล้วรวมคะแนนทั้งหมดของนักเรียนแต่ละคน คะแนนที่ได้ถือว่าเป็นคะแนนหลังการเปลี่ยนค่าคอบ
2. ทำเช่นเดียวกับข้อ 1 แต่ข้อใดที่มีการเปลี่ยนค่าคอบให้ตรวจค่าคอบแรก ว่า ตรงกับค่าเฉลยหรือไม่ ถ้าตรงก็ให้ 1 คะแนน ถ้าไม่ตรงก็ให้ 0 คะแนน แล้วรวมคะแนนทั้งหมดของนักเรียนแต่ละคน คะแนนที่ได้ถือว่าเป็นคะแนนก่อนมีการเปลี่ยนค่าคอบ
3. หาความแตกต่างของคะแนนรวม ก่อนมีการเปลี่ยนค่าคอบและหลังการเปลี่ยนค่าคอบ ของนักเรียนแต่ละคน ทุกคน
4. นำคะแนนความแตกต่างก่อนและหลังการเปลี่ยนค่าคอบของนักเรียนทุกคน รวมกัน แล้วหาค่าเฉลย ( $Md$ )
5. หาส่วนเบี่ยงเบนของความแตกต่างที่เบี่ยงเบนไปจากค่าความแตกต่างเฉลยของนักเรียนแต่ละคน ( $x_d$ )
6. หาค่าตั้งสองของส่วนเบี่ยงเบนของความแตกต่างที่เบี่ยงเบนไปจากค่าความแตกต่างเฉลยของนักเรียนแต่ละคน ( $x^2_d$ )
7. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนก่อนการเปลี่ยน และหลังการเปลี่ยนค่าคอบ ด้วยคาสติทที ( $t$ -test)<sup>1</sup>

<sup>1</sup>J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, p.184.

$$t = \frac{Ma}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

t คือ ค่าสถิติที่

Ma คือ ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างคะแนนก่อนการเปลี่ยนและหลังการเปลี่ยนค่าคอม

$\sum x^2 d$  คือ ผลรวมกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนของความแตกต่างที่เบี่ยงเบนไปจากค่าความแตกต่างเฉลี่ย

N คือ จำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนค่าคอม

8. หาค่าความแตกต่างของจำนวนการเปลี่ยนค่าคอมเมื่อข้อสอบง่ายและเมื่อข้อสอบยากของนักเรียนแต่ละคน

9. นำค่าความแตกต่างระหว่างจำนวนการเปลี่ยนค่าคอมเมื่อข้อสอบง่ายและเมื่อข้อสอบยากของแต่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ย (Ma)

10. หาสวนเบี่ยงเบนของความแตกต่างของการเปลี่ยนค่าคอมของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคนที่เบี่ยงเบนไปจากค่าความแตกต่างเฉลี่ย ( $\sum x d$ )

11. หาลำดับสองของส่วนเบี่ยงเบนของความแตกต่างของการเปลี่ยนค่าคอมที่เบี่ยงเบนไปจากค่าความแตกต่างเฉลี่ย

12. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนการเปลี่ยนค่าคอมเมื่อข้อสอบง่าย และค่าเฉลี่ยของจำนวนการเปลี่ยนค่าคอมเมื่อข้อสอบยาก ด้วยค่าสถิติที่ (t-test)

$$t = \frac{Ma}{\sqrt{\frac{\sum x^2 d}{N(N-1)}}}$$

t คือ ค่าสถิติที่

Ma คือ ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างจำนวนการเปลี่ยนค่าคอมเมื่อข้อสอบง่าย และเมื่อข้อสอบยาก

$\sum x^2 d$  คือ ผลรวมกำลังสองของส่วนเบี่ยงเบนของค่าความแตกต่างที่เบี่ยงเบนไปจากค่าเฉลี่ย



N คือ จำนวนนักเรียนที่มีการเปลี่ยนค่าตอบ

13. หาจำนวนการเปลี่ยนค่าตอบและคะแนนที่เปลี่ยนไปหลังการเปลี่ยนค่าตอบในแต่ละข้อ เมื่อข้อกระตองยาก และเมื่อข้อกระตองง่าย

14. หาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน โพรดัก โมเมนต์<sup>1</sup> (Pearson Productmoment Correlation) ระหว่างจำนวนการเปลี่ยนค่าตอบ และคะแนนที่เปลี่ยนแปลงไป หลังจากการเปลี่ยนค่าตอบเมื่อข้อสอบยาก และหาค่าสหสัมพันธ์เช่นเดียวกันเมื่อข้อสอบง่าย

$$r = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{N \sum X^2 - (\sum X)^2} \sqrt{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

r คือ ค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน โพรดัก โมเมนต์

X คือ จำนวนการเปลี่ยนค่าตอบ

Y คือ จำนวนคะแนนที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อมีการเปลี่ยนค่าตอบ

15. ตรวจสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าสหสัมพันธ์ดังกล่าว โดยคำนวณค่าอัตราส่วนที่<sup>2</sup> (t-Ratio) แล้วนำไปเปรียบเทียบกับตารางมาตรฐาน<sup>3</sup>

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

t คือ อัตราส่วนที่

r คือ สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์

N คือ จำนวนคู่ของคะแนนทั้งหมด

<sup>1</sup> J.P. Guilford, p.109.

<sup>2</sup> Ibid., p.163.

<sup>3</sup> Ibid., pp. 580-581.

๑๕ คือ ชั้นแห่งความเป็นอิสระ

16. หากความแตกต่างของจำนวนการเปลี่ยนค่าตอบเมื่อข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูง และเมื่อข้อสอบมีอำนาจจำแนกค่าของแต่ละคน

17. ทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของจำนวนการเปลี่ยนค่าตอบเมื่อข้อสอบมีอำนาจจำแนกค่า และค่าเฉลี่ยของจำนวนการเปลี่ยนค่าตอบเมื่อข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูง ด้วยค่าสถิติ<sup>1</sup> (t-test)

18. หากค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน โพรคัก โนเมนต์ ระหว่างจำนวนการเปลี่ยนค่าตอบ และคะแนนที่เปลี่ยนแปลงไปหลังจากการเปลี่ยนค่าตอบ เมื่อข้อสอบมีอำนาจจำแนกสูง และหากค่าสหสัมพันธ์ เชน เดียวกัน เมื่อข้อสอบมีอำนาจจำแนกค่า แล้วทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย