

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเพื่อหาขนาดและแบบของตัวพิมพ์ที่เหมาะสมนั้น เป็นการวิจัยที่ต้องอาศัยวิธีทดลองกับกลุ่มตัวอย่างประชากร ในขั้นนี้จะกล่าวถึงลำดับขั้นในการวิจัย ลักษณะของประชากรและกลุ่มตัวอย่าง การสร้างเครื่องมือเพื่อการวิจัย วิธีเก็บรวบรวมข้อมูล และการแปรค่าเป็นคะแนนสำหรับวิเคราะห์ ซึ่งจะกล่าวในบทต่อไป

ลำดับขั้นในการวิจัย

ขั้นการวิจัยแบ่งเป็น 2 ขั้น คือ ขั้นเตรียมงานกับขั้นดำเนินงาน และการวิจัยดำเนินตามลำดับขั้นต่อไปนี้

ขั้นเตรียมงาน

1. กำหนดปัญหา ความมุ่งหมาย และขอบเขตของการวิจัย
2. ศึกษาคนควาจากตำราและเอกสารต่าง ๆ เกี่ยวกับเนื้อหาวิชาที่จะวิจัย
3. สํารวจตัวพิมพ์ไทย จากตัวอย่าง (Specimen) ของโรงหล่อต่าง ๆ ในนครหลวงกรุงเทพธนบุรี นำมาจำแนกจำพวกตามขนาดและแบบ เลือกตัวแทนตัวพิมพ์ตามขนาดและแบบที่ใช้ในตำราเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาไทย ขนาดและแบบที่ใช้เป็นเครื่องมือ

3.1	แบบตัวธรรมดา	12	ปอยท์	$19\frac{1}{2}$	ปอยท์	และ	24	ปอยท์	แบบตัวใหญ่ 14-16-18
3.2	แบบตัวฝรั่งเศส	12	ปอยท์	$19\frac{1}{2}$	ปอยท์	และ	24	ปอยท์	14-16-18
3.3	แบบตัวคำ	12	ปอยท์	$19\frac{1}{2}$	ปอยท์	และ	24	ปอยท์	แบบตัวเล็ก 16-18
3.4	แบบตัวเอน	12	ปอยท์	$19\frac{1}{2}$	ปอยท์				แบบตัวเล็ก

4. สร้างเครื่องมือจำลองจากตัวพิมพ์ดีด แล้ว Pre-test ครั้งที่ 1 เพื่อกำหนดระยะเวลาเฉลี่ยคร่าว ๆ ความเหมาะสมของคำ จำนวนตัวพิมพ์สำหรับสร้างเครื่องมือจริง
5. กำหนดประชากร และกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.



ขั้นดำเนินงาน

1. สร้างเครื่องมือจริงสำหรับการวิจัย แล้ว Pre-test ครั้งที่ 2 จากเครื่องมือนี้ หาระยะเวลาเฉลี่ยที่แท้จริงสำหรับการวิจัย แก้ไขข้อบกพร่องเล็กน้อยจึงลงมือสร้างเครื่องมือ
2. กำหนดตัวอย่างประชากร ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เลือกกลุ่มตัวอย่างประชากร
3. ทำการทดลอง เป็นแบบทดสอบความเร็วและความถูกต้อง (Speed and Accuracy test) ของการอ่านตัวพิมพ์ไทย
4. นำข้อมูลมาแปรเป็นคะแนนเพื่อวิเคราะห์ทางสถิติ
5. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ใช้ Analysis of Variance - One-way Classification เพื่อหาขนาดและแบบตัวพิมพ์ไทยที่เหมาะสมสำหรับตำราเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา.

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายหญิงที่กำลังเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาในปีการศึกษา 2514 ไม่จำกัดภูมิหลังทางครอบครัว เศรษฐกิจ อายุ ความฉลาด หรือผลสัมฤทธิ์ทางการศึกษาใด ๆ เป็นนักเรียนตามปกติทั่ว ๆ ไป เพื่อเป็นตัวแทนที่ดีและเป็นจริงของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาไทย กำหนดระดับชั้นเรียนเป็นเกณฑ์สำคัญในการเลือก.

เกณฑ์การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาไทย (มศ.1-มศ.5) กำหนดใช้ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นค่าตัวกลางของระดับชั้นมัธยมศึกษาทั้งหมด เลือกมาจากโรงเรียนในสวนกลางทั้งโรงเรียนราษฎร์และโรงเรียนรัฐบาล ลำดับชั้น ในการเลือกกลุ่มตัวอย่างมีดังนี้

1. กำหนดโรงเรียนเป็นประชากรที่ใช้ทดลอง ใช้วิธีสุ่มตัวอย่างแบบง่ายเลือก ตัวอย่างประชากร โดยเขียนสลากชื่อโรงเรียนปนกันแล้วเลือกมา 4 โรงเรียน สำหรับโรงเรียนประชากรนั้น เป็นโรงเรียนราษฎร์สหศึกษา 5 โรงเรียน โรงเรียนรัฐบาลจับเป็นคู่ ๆ ระหว่างโรงเรียนชายกับโรงเรียนหญิงอีก 5 คู่ มีดังนี้คือ
 - 1.1 โรงเรียนรุจิเสวีวิทยา
 - 1.2 โรงเรียนปานะพันธ์วิทยาลัย
 - 1.3 โรงเรียนอินทรีศึกษา
 - 1.4 โรงเรียนบุตรข้าราชการทัพบก
 - 1.5 โรงเรียนสมาคมโรงเรียนราษฎร์
 - 1.6 โรงเรียนวัดเทพศิรินทร์กับโรงเรียนสายปัญญา
 - 1.7 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยกับโรงเรียนเบญจมราชาลัย
 - 1.8 โรงเรียนวัดสุทธิวารามกับโรงเรียนสตรีศรีสุริโยทัย
 - 1.9 โรงเรียนวัดบวรนิเวศกับโรงเรียนสตรีวิทยา
 - 1.10 โรงเรียนปทุมคงคากับโรงเรียนสายน้ำผึ้ง
2. สุ่มตัวอย่างประชากรจากโรงเรียนดังกล่าว ได้โรงเรียนตัวอย่างประชากรตามลำดับต่อไปนี้
 - 2.1 โรงเรียนปานะพันธ์วิทยาลัย
 - 2.2 โรงเรียนสมาคมโรงเรียนราษฎร์
 - 2.3 โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยกับโรงเรียนเบญจมราชาลัย

2.4 โรงเรียนวัดเทพศิรินทร์กับโรงเรียนสายปัญญา

การวิจัยต้องการตัวอย่างประชากรจำนวน 440 คน การทดลองจะดำเนินไปที่โรงเรียนจนครบจำนวนที่ต้องการ ครบจำนวนที่โรงเรียนใดก็ได้ และการทดลองครั้งนี้ ตัวอย่างประชากรโรงเรียนวัดเทพศิรินทร์กับโรงเรียนสายปัญญาไม่ต้องใช้.

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบความเร็วและความถูกต้อง (Speed and Accuracy test) ในการอ่านตัวพิมพ์ไทย ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้สร้างขึ้นเองตามคำแนะนำของอาจารย์ ดร.พจน์ สะเพียรชัย

วิธีสร้างและลักษณะของเครื่องมือ

วิธีสร้างเครื่องมือ

1. กำหนดแบบทดสอบเป็นแบบเลือกคู่ตรงกัน¹ จำนวน 100 ข้อ เป็นคำที่สุ่มจากพจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2493²
2. กำหนดจำนวนพยางค์ เป็นคำที่มีเสียงอ่าน 2 พยางค์ถึง 6 พยางค์เท่านั้น
3. กำหนดจำนวนคำสำหรับแต่ละจำนวนพยางค์ โดยเรียงจำนวนคำที่ต้องการ จากมากไปหาน้อยในแต่ละพวกพยางค์ ใช้อัตราส่วน 5:4:3:2:1 หากจำนวนคำในแต่ละพวกพยางค์ ใดดังนี้คือ

คำ 3 พยางค์	50 คำ		
คำ 2 พยางค์	20 คำ	คำ 4 พยางค์	15 คำ
คำ 5 พยางค์	10 คำ	คำ 6 พยางค์	5 คำ

¹ คู่มือนิยามและความหมายศัพท์ในการวิจัย

² พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2493, (พระนคร: โรงพิมพ์การศาสนา

ตารางที่ 3.1 คำที่ใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย

คำ 3 พยางค์ 50 คำ	โยกจักขุ หนุ่ยของไฟ เมตริกตัน ชันชะเนาะ กล้วยหมูสัง จำปีแขก หงสรต สุกหนี่ โคนเดลิง อิตถ์ลิงค์ เคี่ยมคะนอง จตุรงค์ เสรีภาพ นาฎยะ ชูกรรโชก นักฆัทร สุขภาพ นักสราข พยามาท เกี้ยวประทีป สัมปยุต ยาวชิวัก ชานตต์ กฤษภณท์ อมรินทร์ คางกระจาย อัจฉันทร คันทสูตร กุมารี ปาวีเคราะห์ แมกระแซง อัญชลี วิหิงสา มเหพาฬาร เจตนา เปรตวิชัย เสน่ยะ กระจับปิ้ง กำมะถัน เมงอะปา อวิรุพธ เจ้าคุณจอม ยักขินี ทิวากร ทะลิ่งปลิง ปารีชาติ ฝักคูนี สุขาการ ทุกตะ คีตกะ
คำ 2 พยางค์ 20 คำ	จุกา สัปะปะ ทหาร ขำราบ ปั้งขุน เม้าเก้า คำนาน คำนา อภุท สามานย์ โจทเจ้า แหกเมือง โขคง สมเพช กาสร สนม พริกไทย ลอยหน้า ฉินวุฒิ เขมแข็ง
คำ 4 พยางค์ 15 คำ	มธลารอกัน คีโพยต์พาย ปโยนิชิ กำแพงเขยง อลัดกเอลื้อ กระวนกระวาย เหนียงนกระทุง เมทน์คล พลุสงกรานต์ คัณฑมาลา นวโลหะ สนามสังวาส นักฆัทรจักร พระราชสมภาร คีโพยต์พาย
คำ 5 พยางค์ 10 คำ	ลูกขุนณศาลา สัตตาทกาลิก พยุหเสนา นางสนองพระโอบมู มะม่วงหิมพานต์ ดวงเคื่อนประคัปดาห์ นิสีทนากการ บริคณหสนธิ คุมภูบัตติค นัยนามพุ
คำ 6 พยางค์ 5 คำ	ทรมาทกรรม นาคเกี้ยวพระสุเมรุ นวังคสัตถุศาสน์ ทุติยาสาฬหะ นิโรธสมาบัติ

4. ใช้ตารางเลขสุ่ม³ (Random number) ในการสุ่มหาคำแทนคำในพจนานุกรมของคำแต่ละจำพวกอย่างค
5. การสุ่มจากพจนานุกรม เปิดสุ่มหน้าแล้วหาคำตามข้อ 4 การเปิดแต่ละครั้งถือว่าทั้ง 2 หน้าของพจนานุกรมเป็นหน้าเดียวกัน การนับตำแหน่งคำ นับไปเรื่อย ๆ จนหมดหน้า แล้ววนมาที่ต้นใหม่จนครบตามเลขบ่งตำแหน่งจากตารางเลขสุ่ม
6. เอาคำที่โถมาคัดแปลงเป็นเครื่องมือการวิจัย⁴

ลักษณะเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือเป็นแบบทดสอบที่พิมพ์จากโรงพิมพ์ด้วยตัวพิมพ์ ขนาดและแบบต่าง ๆ กัน มี 11 ชุด แต่ละชุดเป็นตัวพิมพ์ขนาดและแบบเดียวกัน สำหรับคำที่ใช้ในเครื่องมือแต่ละชุด จะเป็นคำที่ตรงเหมือนกันทุกประการ ทั้งสระ พยัญชนะ และวรรณยุกต์ เครื่องมือ 11 ชุด แบ่งเป็น 11 กลุ่มตามขนาดและแบบดังนี้คือ

ชุดที่ 1	แบบตัวธรรมดา	ขนาด	12	ป้อยท์
ชุดที่ 2	แบบตัวฝรั่งเศส	ขนาด	12	ป้อยท์
ชุดที่ 3	แบบตัวคำ	ขนาด	12	ป้อยท์
ชุดที่ 4	แบบตัวเอน	ขนาด	12	ป้อยท์
ชุดที่ 5	แบบตัวธรรมดา	ขนาด	$19\frac{1}{2}$	ป้อยท์
ชุดที่ 6	แบบตัวฝรั่งเศส	ขนาด	$19\frac{1}{2}$	ป้อยท์
ชุดที่ 7	แบบตัวคำ	ขนาด	$19\frac{1}{2}$	ป้อยท์

³ ประกอง วรรณสุต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู, (พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2513) หน้า 137.

⁴ ญาณอนุก

ชุดที่ 8	แบบตัวเอน	ขนาด	$19\frac{1}{2}$	ปอยท
ชุดที่ 9	แบบตัวธรรมคา	ขนาด	24	ปอยท
ชุดที่ 10	แบบตัวฝรั่งเศส	ขนาด	24	ปอยท
ชุดที่ 11	แบบตัวคำ	ขนาด	24	ปอยท

การทดลองใช้เครื่องมือ (Pre-test)

ทดลองใช้เครื่องมือ 2 ครั้ง ครั้งแรกทดลองโดยใช้ตัวพิมพ์ดีด เพื่อดูความเหมาะสมของเครื่องมือ เวลาในการทำงานเสร็จ และลักษณะการใช้สร้างเป็นเครื่องมือ หลังจากปรับปรุงความเหมาะสมบางอย่างแล้ว นำฉบับแก้ไขไปสร้างเป็นเครื่องมือที่จะใช้ในการวิจัยจริง นำฉบับปรุพมาทดลองอีกครั้งกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสมถวิลราชดำริ จำนวน 22 คน เพื่อหาเวลาเฉลี่ยในการทำเครื่องมือเพื่อใช้เป็นมาตรฐานในการดำเนินการวิจัย ปรากฏว่านักเรียนทำงานแล้วเสร็จ ได้เวลาเฉลี่ย 3 นาที 15 วินาทีพอดี ดังนั้น จึงถือวาระยะเวลา 3 นาที 15 วินาที เป็นระยะเวลาที่ดีที่สุดสำหรับเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้.

การทดสอบ

สถานที่ที่ใช้ทำการทดสอบคือห้องเรียนตามปกติของกลุ่มตัวอย่าง ในการทดสอบมีการจัดที่นั่งใหม่สำหรับบางคน กล่าวคือ ตัวอย่างที่นั่งในที่พิมพ์แสงจ้าหรือที่ต่ำกว่าปกติหรือเก้าอี้ต่ำหรือสูงผิดปกติ สำหรับช่วงเวลาในการทดสอบอยู่ในระหว่าง 9.00 น. ถึง 12.00 น. ทุกโรงเรียน การทดสอบดำเนินระหว่างวันที่ 1-4 กุมภาพันธ์ 2515 ซึ่งระยะเวลานั้นสภาพดินฟ้าอากาศแจ่มใส ไม่แตกต่างกัน ห้องเรียนที่ใช้เป็นสถานที่ทดสอบในแต่ละโรงเรียน เป็นห้องพิมพ์แสงสว่างส่องทางประตูและหน้าต่างคานข้างทั้งสองของห้องเรียน การทดลองแต่ละครั้งใช้เครื่องมือหลายชุดกับนักเรียนในห้องเดียวกัน เพื่อตัวพิมพ์แต่ละชุดจะได้เฉลี่ยกันแต่ละโรงเรียน.

วิธีการดำเนินการทดสอบ

ในการทดสอบครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 11 กลุ่ม แต่ละกลุ่มเป็นนักเรียนชายหญิงละกัน จำนวนกลุ่มละ 40 คน แต่ละกลุ่มทุกคนจะทำแบบทดสอบคนละ 1 ชุด ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบทดสอบที่เป็นขนาดและแบบตัวพิมพ์เดียวกันทั้ง 40 คน วิธีการดำเนินการทดสอบเป็นลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. อธิบายให้นักเรียนเข้าใจถึงวัตถุประสงค์และประโยชน์ของการวิจัยครั้งนี้
2. แจกแบบทดสอบให้นักเรียนคนละ 1 ชุด ให้เขียนชื่อชั้นและโรงเรียนที่อ่านหลังและห้ามเปิดแบบทดสอบจนกว่าได้รับสัญญาณ
3. ชี้แจงกติกาในการทำงานนักเรียนเข้าใจดี คือ
 - 3.1 นักเรียนมีเวลาทำเพียง 3 นาที 15 วินาทีเท่านั้น ทุกคนต้องทำอย่างรวดเร็วที่สุด
 - 3.2 การทำ นักเรียนต้องระวังระยะห่างจากดวงตาถึงแบบทดสอบประมาณ 12 ถึง 14 นิ้ว
 - 3.3 วิธีทำคือ แบบทดสอบมี 100 ข้อ แต่ละข้อมีค่าเป็นคู่ ๆ กัน คู่ใดที่เหมือนกันก็ให้ขีดทับหมายเลขข้อนั้น ส่วนข้อที่ต่างกันให้ข้ามไปเสียที่เหมือนกันคือเหมือนทั้งสระพยัญชนะและวรรณยุกต์ ผู้วิจัยยกตัวอย่างในคู่มือกระดานดำ
 - 3.4 เมื่อหมดเวลา ผู้วิจัยจะให้สัญญาณหยุด นักเรียนขีดเส้นใต้ข้อที่ทำเสร็จท้ายสุด
 - 3.5 อธิบายให้นักเรียนเข้าใจแบบทดสอบที่แจก บางคนจะมี 2 แผ่น บางคนอาจจะมี 5 แผ่น แล้วแต่ขนาดตัวพิมพ์ที่ใช้ให้นักเรียนตรวจดูว่าแต่ละคนมีครบข้อตั้งแต่ข้อ 1 ถึงข้อ 100 หรือไม่
 - 3.6 เมื่อทุกคนเข้าใจและพร้อมแล้ว จึงเริ่มทดสอบผู้วิจัยใช้นาฬิกาจับเวลาแรงเวลาทุก 1 นาที
4. เก็บรวบรวมแบบทดสอบเพื่อนำไปแปรเป็นคะแนน.

การให้คะแนน

การให้คะแนนกำหนดให้ขอละ 1 คะแนน การทำแบบทดสอบของนักเรียนจะถือว่าผิดเมื่อนักเรียน

- ก. ไม่ขีดข้อมค้ำทั้งคู่เหมือนกัน ยกเว้นขอตีเขาดัชนีขอ ค.
- ข. ขีดข้อมค้ำทั้งคู่ต่างกัน แยกเว้นขอตีเขาดัชนีขอ ค.
- ค. ทุกข้อที่นักเรียนทำไม่ทันในเวลาที่กำหนดไว้.



วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

นำแบบทดสอบที่ทดสอบแล้วทั้งหมดมาจัดหมู่ใหม่ตามขนาดและแบบตัวพิมพ์ชนิดเดียวกัน เลือกแบบทดสอบที่มีลักษณะไม่ค้ำ เช่น เด็กไม่ขีดเส้นใต้บอกว่าจะทำได้ถึงข้อที่เท่าไร ออกเสีย ในแต่ละกลุ่มจะมีแบบทดสอบ 40 ชุด เท่า ๆ กัน นำแบบทดสอบไปตรวจให้คะแนน แล้ววิเคราะห์ผลคะแนนจากเครื่องมือแต่ละชุดดังต่อไปนี้คือ

1. หากคะแนนเฉลี่ยของข้อมูลแต่ละชุด เพื่อเปรียบเทียบผลของความเร็วและความถูกต้องในการอ่านตัวพิมพ์ไทยแต่ละขนาดและแบบ โดยหามัชฌิมเลขคณิตจากสูตร⁵

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

เมื่อ \bar{X} คือมัชฌิมเลขคณิต

$\sum X$ คือผลรวมของคะแนนทั้งหมดในแต่ละกลุ่ม

N คือจำนวนตัวอย่างแต่ละกลุ่ม (= 40)

2. นำคะแนนมาวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) แบบ One-way classification เพื่อทดสอบความสามารถในการใช้ความเร็วและ

⁵J.P. Guilford, Fundamental Statistics in Psychology and Education, (4th.ed.; Tokyo: Kogakusha Co.,Ltd.,1965), p.44

ความถูกต้องในการอ่านค่าพิกซ์ของตัวอย่างแต่ละกลุ่มว่าแตกต่างกันหรือไม่ กำหนดระดับความมีนัยสำคัญที่ 0.05 จากวิธี Computing Method ซึ่งมีขั้นตอนการดังนี้คือ

$$\text{Total SS} = (\text{III}) - (\text{I})$$

$$\text{Among-sample SS} = (\text{II}) - (\text{I})$$

$$\text{Within-sample SS} = (\text{III}) - (\text{II})$$

$$(\text{I}) = \frac{G^2}{kn}$$

$$(\text{II}) = \frac{kT^2}{n}$$

$$(\text{III}) = \frac{kn \sum y^2}{n}$$



เมื่อ G = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด (Grand Total)

T = ผลรวมคะแนนแต่ละกลุ่ม (Total)

y = คะแนนของแต่ละคน (an observation)

\bar{y} = ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างแต่ละกลุ่ม (Observation mean)

k = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง (Number of Samples)

n = จำนวนตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม (Number of observation)

ตารางที่ 3.2 วิธี Computing Procedure of Analysis of Variance สำหรับกลุ่มตัวอย่างขนาดเท่า ๆ กัน

Preliminary Calculations				
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
ชนิดของคะแนนรวม	คะแนนรวมของกำลังสอง	จำนวน	จำนวนตัวอย่าง (2) ÷ (4)	
ผลรวมทั้งหมด	G^2	1	kn	(I)
ผลรวมแต่ละกลุ่ม	kT^2	k	n	(II)
ผลรวมคะแนนแต่ละตัว	$\sum y^2$	kn	1	(III)
วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance)				
แหล่งความแปรปรวน Source of Variance	ผลบวกของกำลังสอง Sum of Squares	ระดับขั้นความอิสระ Degree of Freedom	ค่าเฉลี่ยกำลังสอง Mean Square	F
ระหว่างกลุ่ม	(II) - (I)	$k-1$	$ns^2 \bar{y}$	$ns^2 \bar{y} / Sp$
ภายในกลุ่ม	(III) - (II)	$kn - k$	S^2_p	
ผลรวม	(III) - (I)	$kn - 1$		