

### วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัย เพื่อหาขนาดและสีของตัวอักษรที่ฉายจากเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ผู้วิจัยได้จัดกลุ่มตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย การดำเนินการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

#### กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาจากโรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดจันทบุรี สังกัดกรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 240 คน ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการสุ่มตัวอย่าง ดังนี้

1. การยกตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อเลือกกลุ่มตัวอย่าง เป็นโรงเรียนระดับมัธยมศึกษาที่อยู่ในสังกัดกรมสามัญศึกษา จากจังหวัดจันทบุรี จำนวน 1 โรงเรียน ซึ่งได้แก่ โรงเรียนเบญจมราชูทิศ
2. การหาตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จากระดับชั้นเรียน 6 ระดับ คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1, 2, 3, 4, 5 และ 6 ตามลำดับ ได้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2, 4 และ 6
3. การหาตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) ได้จำนวนกลุ่มตัวอย่างระดับชั้นเรียนละ 80 คน รวมทั้งสิ้นเป็นจำนวน 240 คน
4. แบ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อจัดเข้ากลุ่มทดลอง โดยให้ในแต่ละกลุ่มทดลองมีนักเรียนระดับชั้นเรียนละ 4 คน รวมเป็นกลุ่มทดลองละ 12 คน จะได้กลุ่มทดลองทั้งหมด 20 กลุ่ม ดังตาราง

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่แบ่งตามระดับชั้นเรียนเพื่อเข้ารับการทดลอง

ระดับชั้นเรียน มัธยมศึกษาปีที่	กลุ่มทดลอง						รวม
	ที่ 1	ที่ 2	ที่ 3	-----	ที่ 20		
2	4	4	4	-----	4	80	
4	4	4	4	-----	4	80	
6	4	4	4	-----	4	80	
	12	12	12	-----	12	240	

ทำการทดสอบทางสายตา โดยทดสอบทางสายตาปกติ ด้วยเครื่องมือทดสอบสายตาปกติของสเนลเลน และทดสอบตาบอดสีด้วยเครื่องมือทดสอบตาบอดสีของ อิชิฮาระ ปรากฏผลว่าไม่มีผู้ใดมีความบกพร่องทางสายตา สำหรับผู้ที่สวมแว่นตาแก้ไขสายตาถือว่าเป็นผู้มีสายตาปกติ

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 1. แบบทดสอบ

แบบทดสอบเป็นแผ่นโปร่งใสที่ทำจากฟิล์มลิธ (Lith Film) โดยมีคำที่ไร้ความหมาย (Pseudo word) ที่จับคู่เหมือนและไม่เหมือนกัน จำนวน 50 คู่คำ ซึ่งจะมีคู่คำที่เหมือนกัน 24 คำ และไม่เหมือนกัน 26 คำ จัดรูปแบบให้เป็นสองคอลัมน์ ในแผ่นโปร่งใสแผ่นที่ 1 และ 2 จะมีคู่คำ แผ่นละ 16 คู่คำ ในแผ่นที่ 3 จะมีจำนวน 18 คู่คำ การได้มาซึ่งแบบทดสอบมีขั้นตอนการพัฒนาดังนี้

## 1.1 การพัฒนาแบบทดสอบ

1.1.1 การสร้างคำไร้ความหมาย (Pseudo word) ใช้หลักการ  
ที่สุกรี รอดโพธิ์ทอง (2528) ได้สร้างขึ้นภายใต้การแนะนำของ แคที โรลเลอร์  
(Cathy Roller) อาจารย์ที่ปรึกษา โดยการสุ่มตัวพยัญชนะ 3 ตัวจากตาราง การแบ่งกลุ่ม  
พยัญชนะที่ เพชรรักษา (Pecharugsa, 1982) ได้สร้างขึ้น นำพยัญชนะที่ได้จากการสุ่มนั้น  
ผสมกับสระที่สุ่มขึ้นมา 2 สระ นำมาผสมกันได้เป็นคำไร้ความหมาย ตามตาราง

ตารางที่ 5 แสดงการแบ่งกลุ่มพยัญชนะในการสร้างคำไร้ความหมาย

ลำดับที่	กลุ่มพยัญชนะ		
	ที่ 1	ที่ 2	ที่ 3
1	ฎ, ฏ	พ, ฟ	ช, ช
2	ภ	ฬ	ช
3	ก	ณ, ณ	บ
4	ถ	ท	ป
5	ณ		น
6	ณ		ม
7	ญ		ม
8	ณ		ย
9			ท

ตัวอย่างเช่น ทำการสุ่มพยัญชนะจากกลุ่มที่ 1 ได้ พยัญชนะ ภ กลุ่มที่ 2 เป็น พ และกลุ่มที่ 3 เป็น ช ทำการสุ่มสระได้สระ -า และสระ -เ เมื่อนำมาผสมกันเป็นคำ ได้คำไร้ความหมายเป็น "ภาเพช"



ผลจากการสร้างคำไว้ความหมายโดยวิธีการดังกล่าว ได้คำไว้ความหมาย จำนวน

50 คำ ดังนี้

- |            |              |
|------------|--------------|
| 1. ฉะเนก   | 24. ทวนญา    |
| 2. ชัญเท   | 25. ทากณ     |
| 3. ไบพาฬ   | 26. พันฉา    |
| 4. ซากีบ   | 27. บัถโบ    |
| 5. ยากไฟ   | 28. บิฎพา    |
| 6. ผาบก    | 29. กะฉีป    |
| 7. หัยเกีย | 30. ฉาพชู    |
| 8. ทาบีภ   | 31. ไนฉีป    |
| 9. โมถาพ   | 32. ฬุก      |
| 10. แพะนุก | 33. โฉฉบี    |
| 11. ภีพาป  | 34. ญาฉไป    |
| 12. กามเช  | 35. ชักหัว   |
| 13. นั๊กไฉ | 36. แชภัฉ    |
| 14. ฉะหับ  | 37. กาฉิม    |
| 15. ฉันฎี  | 38. เกหาบ    |
| 16. ซาญหา  | 39. กัฉเทอ   |
| 17. ภูโถพ  | 40. ฎีฉเชื่อ |
| 18. ฤพปา   | 41. ไซฉหู    |
| 19. ยะภุพ  | 42. ษัฉเฟย   |
| 20. ซากฟี  | 43. ญาฉิน    |
| 21. มุญไท  | 44. ฎุฉช     |
| 22. ทีภฬุ  | 45. ฉอหุย    |
| 23. ฎาพบี  | 46. ฎาโทท    |

47. ฝาปาฏ

49. เพลภา

48. ทิฎโท

50. ไทกาฬ

## 1.1.2 การจับคู่คำเหมือนและไม่เหมือน

การจับคู่คำเหมือนและไม่เหมือนทำได้โดย ทำให้คำมีความแตกต่างกันที่พยัญชนะตัวใดตัวหนึ่ง โดยสลับเอาพยัญชนะในกลุ่มเดียวกันมาแทนที่ตัวเดิม เช่น ต้องการสร้างคำไม่เหมือนจากคำ "กาเพชร" ทำได้โดยสลับพยัญชนะในกลุ่มที่ 1 สมมติว่าได้พยัญชนะ ก เมื่อนำพยัญชนะ ก มาแทนตำแหน่ง ภา จากคำเดิม จะได้เป็น "กาเพชร" เป็นคู่คำไม่เหมือน จากหลักการนี้ สามารถสร้างคู่คำเหมือนและไม่เหมือนได้ ดังนี้

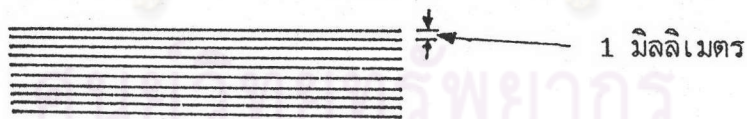
*1. ฉะเนก	พะเนก	*17. บุกโฬ	บุกโฬ
*2. ชัฎเห	ชัฒเห	18. ถุพปา	ตุพปา
3. ไบพาฬ	ไบพาฬ	19. ยะภุพ	ยะภุพ
4. ชากีบ	ชากีบ	*20. ชากฬ	ชากฬ
5. ยากไฟ	ยากไฟ	21. มุฎโท	มุฎโท
*6. ผาบเก	ผานเก	22. ทิกฬ	ทิกฬ
7. หัยเกีย	หัยเกีย	*23. ฎาพปา	ฎาพปา
*8. ทาฬิก	ทาฬิก	*24. ทวนฎา	ทวนฎา
*9. โมถาฬ	โทถาฬ	*25. ทากณ	ทากณ
*10. แฉะบุก	แฉะบุก	26. พันฉา	พันฉา
11. ภีพาป	ภีพาป	*27. บัถโบ	บัถโบ
12. กามเช	กามเช	28. ชีฎพา	ชีฎพา
13. นักไผ	นักไผ	*29. กะฬีป	กะฬีป
*14. ฉะหับ	ฉะหัย	30. ฉาฬชู	ฉาฬชู
*15. ฬันกี	ฬันฎี	31. ไนฉีป	ไนฉีป
16. ชาฎทา	ชาฎทา	*32. ฬุกท	ฬุกท

*33.	โนเนบี่	โนเนบี่	*42.	ซัถเพย	ซัถเพย
*34.	ญาฝไป	ณาฝไป	43.	ญาฝั้น	ญาฝั้น
*35.	ซัถหัว	บัถหัว	*44.	โฏญช	โฏญช
*36.	แซภฝ	แซภฝ	45.	ฉอหุย	ฉอหุย
37.	กาฉิม	กาฉิม	*46.	ฎาโทท	กาโทท
*38.	เถหาบ	เถหาน	*47.	ฉาปาฎ	ฉาปาฎ
*39.	กัฝเทอ	กัฝเทอ	48.	ทัญโท	ทัญโท
40.	ฎัฉเชื่อ	ฎัฉเชื่อ	49.	เทปถา	เทปถา
*41.	โซฉหุ	โซฉหุ	50.	โทกาท	โทกาท

หมายเหตุ คำคำที่ปรากฏเครื่องหมาย \* คือ คำคำที่ไม่เหมือน ซึ่งจะมีจำนวน 26 คำคำ และคำคำที่ไม่ปรากฏเครื่องหมายใดคือ คำคำที่เหมือนมีจำนวน 24 คำคำ

1.1.3 การหาขนาดตัวอักษร เพื่อสร้างเครื่องมือในการทดสอบ  
สร้างตารางแบบแผ่นโปร่งใส ให้มีระยะห่างระหว่างเส้น

1 มิลลิเมตร ดังภาพ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ฉายแผ่นโปร่งใสนั้นด้วยเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะที่มีความยาวโฟกัส 315 มิลลิเมตร บนจอรับภาพ ขนาด 50 x 50 นิ้ว โดยมีระยะการฉาย 1.8 เมตร ซึ่งจะได้ภาพเต็มจอรับภาพ วัดเส้นตารางที่ปรากฏบนจอรับภาพให้ได้ความสูง 0.50 นิ้ว, 0.75 นิ้ว, 1 นิ้ว 1.25 นิ้ว และ 1.50 นิ้ว ตามลำดับ ซึ่งผลปรากฏว่า จะได้ความสูงของเส้นตารางที่แผ่นโปร่งใสเป็น 2 มิลลิเมตร, 3 มิลลิเมตร, 4 มิลลิเมตร, 5 มิลลิเมตร และ 6 มิลลิเมตร จากผลการทดลองนี้จะได้เกณฑ์ของความสูงของตัวอักษรที่จะใช้สร้างแบบทดสอบเป็น 2, 3, 4, 5 และ 6 มิลลิเมตรตามลำดับ

#### 1.1.4 การผลิตแผ่นโปร่งใส

ใช้อักษรลอก แบบ มานพ 2 ขนาด 5 มิลลิเมตร สร้างต้นแบบให้มีคู่คำไว้ความหมายตามข้อ 1.1.2 จากนั้นทำการถ่ายลงในแผ่นฟิล์มลิธ (Lith Film) ขนาด 8 x 10 นิ้ว ให้มีขนาดเท่าต้นแบบ ขนาด 5 มิลลิเมตร ย่อตัวอักษรให้ได้ขนาด 4, 3 และ 2 มิลลิเมตร และขยายตัวอักษรให้ได้ขนาด 6 มิลลิเมตร ด้วยกล้อง งานพิมพ์ (Process-camera) จะได้เนกาตีฟฟิล์ม Film มีขนาดตัวอักษร 2, 3, 4, 5 และ 6 มิลลิเมตร ตามต้องการ นำเนกาตีฟฟิล์มไปผ่านกระบวนการผลิตแผ่นโปร่งใสด้วยน้ำยาสูตร AB และ EB<sub>2</sub> และย้อมให้เป็นสีเขียว น้ำเงิน แดง และดำ ด้วยสีจากปากกาเขียนแผ่นโปร่งใส ชนิดลบได้ด้วยน้ำ (Non-Permanent) ให้ได้แผ่นโปร่งใสทั้งหมด 20 ชุด (แทนด้วย A, B, C, D ... T) ชุดละ 3 แผ่น เป็นจำนวน 60 แผ่น (แทนด้วย A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub> ... T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub>) มีรายละเอียดเกี่ยวกับขนาดตัวอักษรและสีของตัวอักษรดังตารางที่ 6

ศูนย์วิจัยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ตารางที่ 6 แสดงจำนวนแผ่นโปร่งใสที่ใช้ในการทดลองจำแนกตามขนาดและสีของตัวอักษร

สีของ ตัวอักษร	ขนาดของตัวอักษร หน่วยเป็นมิลลิเมตร					5 ขนาด
	2 มม.	3 มม.	4 มม.	5 มม.	6 มม.	
แดง	A A <sub>1</sub>   A <sub>2</sub>   A <sub>3</sub>	B B <sub>1</sub>   B <sub>2</sub>   B <sub>3</sub>	C C <sub>1</sub>   C <sub>2</sub>   C <sub>3</sub>	D D <sub>1</sub>   D <sub>2</sub>   D <sub>3</sub>	E E <sub>1</sub>   E <sub>2</sub>   E <sub>3</sub>	15 แผ่น
เขียว	F F <sub>1</sub>   F <sub>2</sub>   F <sub>3</sub>	G G <sub>1</sub>   G <sub>2</sub>   G <sub>3</sub>	H H <sub>1</sub>   H <sub>2</sub>   H <sub>3</sub>	I I <sub>1</sub>   I <sub>2</sub>   I <sub>3</sub>	J J <sub>1</sub>   J <sub>2</sub>   J <sub>3</sub>	15 แผ่น
น้ำเงิน	K K <sub>1</sub>   K <sub>2</sub>   K <sub>3</sub>	L L <sub>1</sub>   L <sub>2</sub>   L <sub>3</sub>	M M <sub>1</sub>   M <sub>2</sub>   M <sub>3</sub>	N N <sub>1</sub>   N <sub>2</sub>   N <sub>3</sub>	O O <sub>1</sub>   O <sub>2</sub>   O <sub>3</sub>	15 แผ่น
ดำ	P P <sub>1</sub>   P <sub>2</sub>   P <sub>3</sub>	Q Q <sub>1</sub>   Q <sub>2</sub>   Q <sub>3</sub>	R R <sub>1</sub>   R <sub>2</sub>   R <sub>3</sub>	S S <sub>1</sub>   S <sub>2</sub>   S <sub>3</sub>	T T <sub>1</sub>   T <sub>2</sub>   T <sub>3</sub>	15 แผ่น
4 สี	12	12	12	12	12	60 แผ่น

## 1.1.5 การสร้างกระดาษคำตอบสำหรับแบบทดสอบ

กระดาษคำตอบ 1 ชุด มีจำนวน 2 แผ่น แผ่นที่ 1 เป็น  
คำชี้แจงในการทำแบบทดสอบ แผ่นที่ 2 เป็นกระดาษคำตอบ มีช่องให้ทำเครื่องหมาย / ลง  
ในช่องที่ต้องการตามคำชี้แจง



### 1.1.6 การทดลองหาเวลาสำหรับการทดลอง

ทดลองหาเวลา กลับกลุ่มตัวแทนตัวอย่างจำนวน 60 คน

โดยจัดกลุ่มเช่นเดียวกันกับการทดลองจริง เพียงแต่ลดจำนวนกลุ่มทดลองเป็นกลุ่มละ 3 คน ให้ในแต่ละกลุ่มทดลองมีนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2, 4 และ 6 ระดับชั้นละ 1 คน แต่ละกลุ่ม ให้ทำการทดลองจากแบบทดสอบ 1 ชุด โดยจัดให้กลุ่มที่ 1 ทดลองชุด A กลุ่มที่ 2 ทดลองชุด B ตามลำดับ จนถึงกลุ่มที่ 20 ทดลองชุด T แต่ละกลุ่มที่ทำการทดลองได้บันทึกเวลาไว้ นำมาหาค่าเฉลี่ยของเวลา แล้วลบด้วยค่า S.D. ซึ่งได้เวลา 1 นาที 38 วินาที ในการทำแบบทดสอบ 1 แผ่น ถือเป็นเวลาในการทดลองจริง โดยปรับระยะเวลาเป็น 1 นาที 30 วินาที เพื่อสะดวกในการจับเวลา

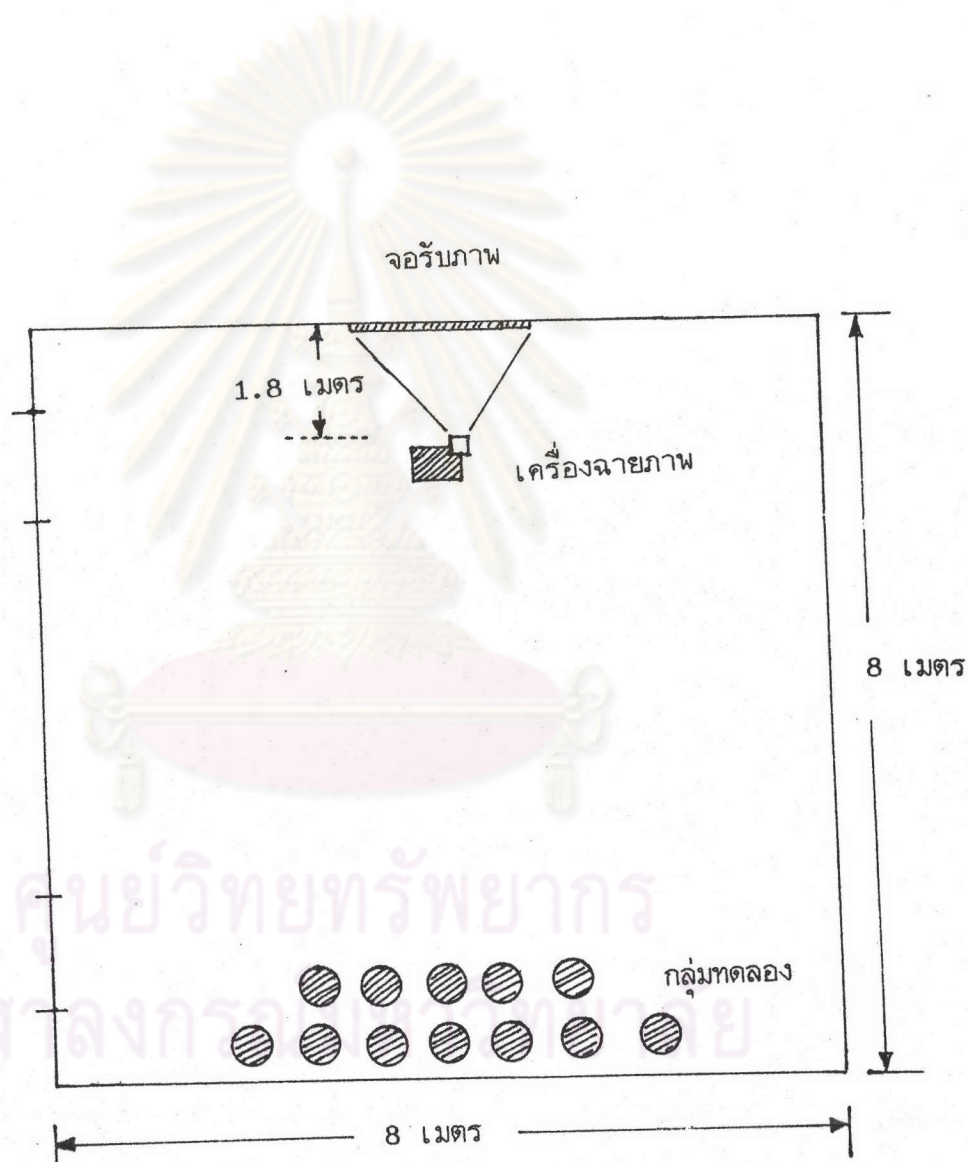
#### วิธีดำเนินการทดลอง

##### 1. สถานที่

ใช้ห้องเรียนปกติของโรงเรียนเบญจมราชูทิศ จังหวัดจันทบุรี เป็นห้องทดลอง ทำการติดตั้งจอร์รับภาพ ซึ่งเป็นจอร์รับภาพชนิด จอสันนูน (Lenticular) มีขาตั้งเคลื่อนย้ายได้ ขนาดความกว้างและความยาวของจอร์รับภาพเท่ากับ 50 x 50 นิ้ว ให้จอร์รับภาพอยู่ชิดกระดานชอล์ค และอยู่กึ่งกลางห้องเรียน ตั้งเครื่องฉายภาพข้ามศีรษะที่มีทางยาวโฟกัสของเลนส์ฉายเท่ากับ 315 มิลลิเมตร สภาพเครื่องฉายใช้งานได้ดีตามปกติ หลอดฉายภาพอยู่ในสภาพใหม่ ระยะการฉายให้เครื่องฉายภาพห่างจากจอร์รับภาพ 1.8 เมตร ระยะการฉายนี้จะได้ภาพปรากฏบนจอร์รับภาพเต็มจอพอดี ปรับแก้ให้ลักษณะของภาพบนจอปราศจากการเบี้ยว (Keystone Effect) ทดลองวางแผ่นโปร่งใสที่ใช้เป็นแบบทดสอบ ลงบนแท่นฉาย ควบคุมให้ตัวอักษรที่ปรากฏบนจอร์รับภาพ มีความสูงเท่ากับ 0.50, 0.75, 1.00, 1.25 และ 1.50 นิ้ว จากการทดลองฉายแผ่นโปร่งใส ที่มีขนาดความสูงจากตัวอักษรบนแผ่นโปร่งใสขนาด 2, 3, 4, 5 และ 6 มิลลิเมตร ตามลำดับ หากขนาดตัวอักษรบนจอมีความคลาดเคลื่อนจากที่กำหนดเพียงเล็กน้อย ให้ปรับแก้โดยการเลื่อนเครื่องฉายภาพเข้าและออกจากจอร์รับภาพ

การตรวจสอบลักษณะนี้กระทำทุกครั้งที่เปลี่ยนแผ่นโปร่งใสที่มีขนาดตัวอักษรต่างจากเดิม

จัดที่นั่งให้กลุ่มทดลองนั่งเป็น 2 แถว แถวหน้า 5 คน แถวหลัง 7 คน รวมเป็น 12 คน กลุ่มทดลองนั่งอยู่ห่างจากจอรับภาพเป็นระยะทาง 8 เมตร โดยประมาณ ระยะห่างนี้กำหนดโดยความกว้าง และยาวของห้องเรียนมาตรฐานของโรงเรียนมัธยมศึกษาที่มีขนาดความกว้างยาวเท่ากับ 8 x 8 เมตร ดังภาพ



## 2. วิธีทดลอง

กระบวนการทดลองมีดังนี้

- 2.1 วางแผ่นโปร่งใสชุด A บนแท่นวางแผ่นโปร่งใสของเครื่องฉาย
- 2.2 แจกกระดาษคำชี้แจงและกระดาษคำตอบบนโต๊ะ
- 2.3 จัดกลุ่มทดลองเข้าประจำที่นั่ง
- 2.4 ให้กลุ่มทดลองอ่านคำชี้แจง เขียนชื่อ เลขที่ บนกระดาษคำตอบ
- 2.5 เปิดเครื่องฉายเพื่อฉายแผ่นโปร่งใส  $A_1$  ให้ปรากฏภาพบนจอทำการจับเวลาให้กลุ่มทดลอง ลงมือทำแบบทดสอบ
- 2.6 เมื่อครบเวลา 1 นาที 30 วินาที และสัญญาณเตือนดังขึ้น ให้กลุ่มทดลองหยุดทำแบบทดสอบ ทำการฉายและจับเวลาสำหรับแผ่นโปร่งใส  $A_2$  และ  $A_3$  ตามลำดับ
- 2.7 เก็บรวบรวมกระดาษคำตอบ ของการทดลองจากแผ่นโปร่งใสชุด A ดำเนินการทดลองในชุด B, C, D ตามลำดับ จนครบ 20 ชุด
- 2.8 การให้คะแนน

รวบรวมกระดาษคำตอบทั้งหมดไปตรวจเช็คให้คะแนน ถ้ากลุ่มตัวอย่างตอบถูก 1 ข้อ ให้คะแนน 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือเว้นว่างไว้ ให้คะแนนเป็น 0 คะแนน นำคะแนนทั้งหมดไปวิเคราะห์ทางสถิติ

### วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง (Two Way analysis of variance) และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการของตุกี (Tukey's HSD test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.01