บทที่ 4

การวิเคราะห์และผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้มาจากลักษณะโดยทั่วไปของบทความแบบบันทึกประวัติสายตาโดยย่อ และจากผลของการปฏิบัติการทดลองนั้น จะได้นำเสนอ วิเคราะห์ และแปลความเป็นลำดับไป ดังนี้

1. ลักษณะโดยทั่วไปของบทความ

จำนวนรายตัวอักษรที่ปรากฏอยู่ในแต่ละบทความ จำนวนอักษรและจำนวนพยางค์ทั้งหมด จำนวนอักษรต่อพยางค์ จำนวนอักษร น. และค่าร้อยละของอักษร น. ต่อจำนวนอักษรทั้งหมดได้แสดงไว้ใน ตารางที่ 3 ส่วนอักษร ตัวใดมีจำนวนเท่าใด และปรากฏเป็นอันดับที่เท่าใด (จากที่ 1 ถึงที่ 10) ในแต่ละบทความนั้นได้แสดงไว้ในภาคผนวก ข.

ตารางที่ 3 จำนวนอักษร พยางค์ อักษรต่อพยางค์ และอักษร น. ของบทความทั้ง 6

บทความที่	จำนวนอักษรแต่ละตัว	จำนวนอักษรทั้งหมด	จำนวนพยางค์ทั้งหมด	อักษรต่อพยางค์	อักษร น.		หมายเหตุ
					จำนวนตัว	ค่าร้อยละ	
1.	44	557	180	3.09	32	17.41	
2.	54	739	243	3.04	71	10.41	จำนวนอักษรต่อ
3.	45	678	216	3.14	42	16.14	พยางค์โดยเฉลี่ย
4.	49	570	217	3.09	35	19.14	
5.	47	594	192	3.11	46	12.91	= 3.106
6.	50	785	248	3.17	55	14.27	

และเมื่อนำตัวอักษรที่ใช้ในบทความทั้ง 6 (3 ขนาด) ไปเปรียบเทียบกับขนาดตัวอักษรในหนังสือ Vocational Near Vision Test Type[52] [N] ซึ่งเป็นหนังสือ

---

[52] Vocational Near Vision Test Type [London: Clement Clark Ltd., n.d.), 1-3 pp.

ที่แสดงมาตรฐานของขนาดตัวอักษรสำหรับทดสอบสายตาโดยได้พิมพ์ตามแบบ Type Roman Series 327 และได้รับความเห็นชอบจาก The Faculty of Ophthalmologist ให้คัดลอกมาจาก เรื่อง Reading Type ซึ่งเขียนโดย Frank . W. Law ลงพิมพ์ในวารสาร British Journal of Ophthalmology ประจำเดือนธันวาคม 1952 ฉบับที่ 36 อันดับที่ 12 ผลของการเปรียบเทียบมีดังนี้

ตัวจิ๋ว ขนาด 12 ปอยท์ เทียบได้กับ N. 12

ตัวฝรั่งเศส (ฝศ.) และ ธรรมดา (ธ.ด.) ขนาด 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์ เทียบได้กับ N.14

ความเชื่อถือได้ และความยากง่ายของคำถาม 12 ข้อที่ใช้ในบทความทั้ง 6 นั้น พิจารณาได้จากระเบียบวิธีวิเคราะห์ข้ออย่างสั้น ๆ [Short Method of Item Analysis] ของ Henry E. Garrett[52] ในที่นี้ได้ใช้จำนวนร้อยละประมาณ 49 ของกลุ่มคนที่ได้คะแนนสูง และร้อยละประมาณ 49 ของกลุ่มคนที่ได้คะแนนต่ำ ซึ่งตอบคำถามได้ถูกต้องเป็นเกณฑ์ในการพิจารณา ผลของการคำนวณได้แสดงไว้ในตารางที่ 4 โดยใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$V_i = \frac{R_h - R_l}{N_h} \quad ; \quad Di = \frac{R_h + R_l}{N_h + N_l}$$

V_i = ดัชนีความเชื่อถือได้ [Validity Index] หรืออำนาจจำแนกคนเก่งและคนไม่เก่งออกจากกันจะมีค่าจาก 0 (แยกได้น้อยที่สุด) ถึง 1 (แยกได้มากที่สุด)

D_i = ดัชนีความยากง่ายของข้อคำถาม [Difficulty Index] จะมีค่าตั้งแต่ 0 (ยากที่สุด) ถึง 1 (ง่ายที่สุด)

R_h = จำนวนคนที่ตอบข้อคำถามได้ถูกต้องในกลุ่มคนได้คะแนนสูง

R_l = จำนวนคนที่ตอบข้อคำถามได้ถูกต้องในกลุ่มคนได้คะแนนต่ำ

---

[52] Henry E. Garrett, Testing for Teacher [New York: American Book Co., 1959], 219-225 pp.

N_h = จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มคนได้คะแนนสูง = 32 คน โดยเรียงลำดับจากคนที่ได้คะแนนสูงสุดลงมา (ประมาณร้อยละ 49 ของจำนวนคนทั้งหมด 65 คน)

N_l = จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มคนได้คะแนนต่ำ = 32 คน โดยเรียงลำดับจากคนที่ได้คะแนนต่ำสุดขึ้นไป

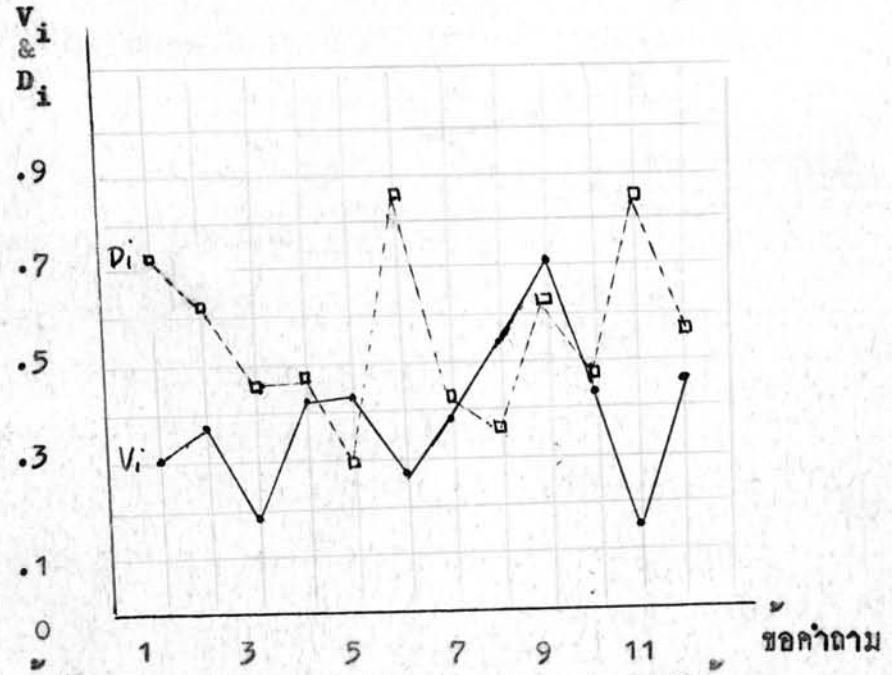
ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อคำถาม 12 ข้อ

ข้อที่ / จำนวน	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	หมายเหตุ
R_h[49%]	28	24	18	22	16	32	19	20	32	20	30	26	
R_l[49%]	18	15	12	9	3	23	7	3	9	7	26	11	
$R_h - R_l$	10	9	6	13	13	9	12	17	23	15	4	15	
$R_h + R_l$	46	39	30	31	19	55	26	23	41	29	56	37	
V_i	.31	.38	.19	.41	.41	.28	.38	.53	.72	.47	.13	.47	
D_i	.72	.61	.47	.48	.30	.86	.41	.36	.64	.45	.88	.58	

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ข้อคำถามส่วนมากมีความเชื่อถือได้หรือมีอำนาจจำแนกได้ดีพอสมควร นอกจากข้อที่ 3, 6 และ 11 ซึ่งมีอำนาจจำแนกได้น้อย

สำหรับความยากง่ายของข้อคำถามนั้น ส่วนมากเป็นข้อคำถามที่ง่ายพอสมควร นอกจากข้อที่ 5 และ 8 ซึ่งค่อนข้างยาก

ความเชื่อถือได้และความยากง่าย ของข้อคำถามนี้ พิจารณาจากรูปกราฟประกอบได้ดังนี้



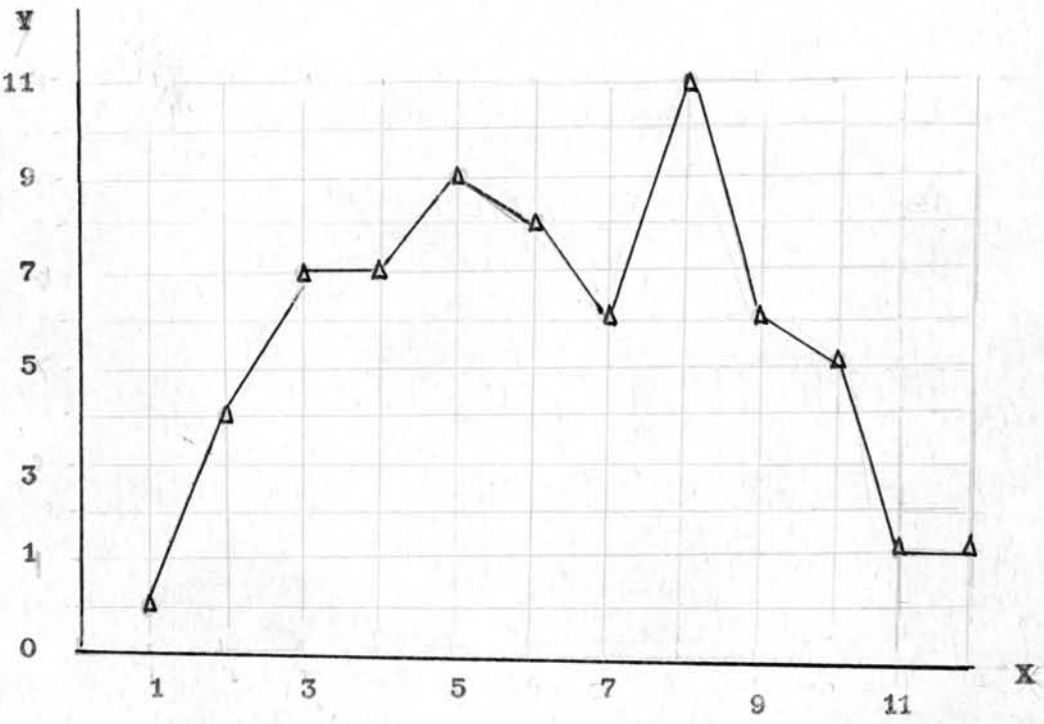
รูปที่ 3 เส้นสังเขป [Profile]ของ V_i และ D_i สำหรับข้อคำถาม 12 ข้อ

จากรูปที่ 3 จะเห็นได้ว่าข้อคำถามโดยส่วนรวม 4 ข้อแรก (ตัวอักษรขนาดจิ๋ว 12 ปอยท์) และ 4 ข้อหลัง (ตัวอักษรขนาด ฝศ. 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์) จะง่ายกว่า 4ข้อตอนกลาง (ตัวอักษรขนาด ข.ค. 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์)

ถ้าพิจารณาตามจำนวนคนที่ตอบข้อคำถามได้ถูกต้องโดยส่วนรวมจะได้ผลดังนี้

จำนวนข้อที่ตอบได้ถูกต้อง [x]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
จำนวนคนที่ตอบได้ถูกต้อง [y]	0	4	7	7	9	8	6	11	6	5	1	1

จากตัวเลขข้างบนนี้จะเห็นได้ว่า คนที่ตอบข้อคำถามได้ถูกต้องทั้ง 12 ข้อมีเพียง 1 คน ส่วนคนที่ตอบผิดทั้งหมดหรือผิด 11 ข้อ ไม่มีเลย แต่จะมีจำนวนคนมากที่สุด 11 คน ตอบข้อคำถามได้ถูกต้อง 8 ข้อ และรองลงมาคือ 9 คน ตอบได้ถูกต้อง 5 ข้อ ซึ่งจะพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนคนกับจำนวนข้อคำถามที่ตอบได้ถูกต้องจากรูปที่ 4 ต่อไปนี้



รูปที่ 4 เส้นสังเขปของจำนวนข้อคำถามและจำนวนคนที่ตอบข้อคำถามได้ถูกต้อง

จำนวนผู้เลือกตอบสำหรับตัวเลือก 4 ตัว ในข้อคำถามแต่ละข้อนั้น พิจารณาได้จากภาคผนวก ค.

เหตุผลในการรวมและเฉลี่ยค่าต่าง ๆ ที่ได้รับจากบทความ 2 บทความ ซึ่งใช้อักษรขนาดเดียวกัน ก็โดยที่ได้พิจารณาถึงค่าเฉลี่ยที่จะนำมาใช้ในการคำนวณ และวิเคราะห์ความแปรปรวน ประกอบกับได้ทดสอบนัยสำคัญทางสถิติ (โดยใช้อัตราเร็วในการอ่านเป็นตัวอย่าง) มาแล้วว่า บทความแต่ละคู่ ไม่มีความแตกต่างกัน ที่ระดับนัยสำคัญ ทางสถิติ .05 และ .001 ทั้งนี้ได้ใช้สูตรคำนวณหาค่า t และ Statistical Value หรือCritical Value ของค่า t จากหนังสือStatistical Analysis in Psychology and Education[53] ดังต่อไปนี้

---

[53]George A. Ferguson, op.cit 170, 406 pp.

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{[N\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2]/(N-1)}}$$

ในที่นี้ $D = x_1 - x_2$ (เรียงลำดับจากคนที่ 1 ถึง 65)

x_1 =อัตราเร็วในการอ่านบทความที่ 1, 3 หรือ 5

x_2 =อัตราเร็วในการอ่านบทความที่ 2, 4 หรือ 6

N =65, $df = N-1 = 64$

ส่วนค่า ΣD, ΣD^2 และ t ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค.

ตารางที่ 5 ผลการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติสำหรับบทความแต่ละคู่

บทความที่	ค่า t จากการคำนวณ	ระดับนัยสำคัญ		หมายเหตุ
		มี	ไม่มี	
1กับ 2(คู่ที่1)	0.0428	-	ที่.05	Critical Value ของt ที่ .05 = ± 1.9952 .01 = ± 2.6544 .001= ± 3.4542
3กับ 4(คู่ที่2)	-1.2653	-	ที่.05	
5กับ 6(คู่ที่3)	-2.8544	ที่.01	ที่.001	

จากการทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 5 นี้ แสดงให้เห็นว่า บทความแต่ละคู่ มีส่วนที่คล้ายคลึงกัน กล่าวคือ ค่าเฉลี่ยของอัตราเร็วในการอ่านบทความแต่ละคู่ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 (2 คู่แรก และ .001 (คู่ที่ 3)

อย่างไรก็ตาม มีข้อที่น่าสังเกตว่า การที่คู่ที่ 3 ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001 นั้น อาจจะเป็นเพราะ ผู้เข้ารับการทดลองเริ่มอ่านบทความที่ 6 เป็นบทความแรก จึงมีส่วนทำให้อัตราเร็วในการอ่านต่างจากบทความที่ 5 ได้ แต่เมื่อได้นำค่าอัตราเร็วในการอ่านของบทความทั้งสองมาเฉลี่ยกันแล้ว น่าจะทำให้ผลที่ได้รับจากการเฉลี่ยแล้วนั้นเชื่อถือได้พอสมควร

ดังนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ จึงได้รวมและเฉลี่ยค่าต่าง ๆ จากบทความแต่ละคู่ของตัวแปร 4 ตัว คือ อัตราเร็วในการอ่าน ความเข้มแห่งการส่องสว่าง ประสิทธิภาพในการขีดฆ่า อักษร น. และระยะทางระหว่างหนังสือกับนัยน์ตา ซึ่งค่าเฉลี่ยดังกล่าวแล้วนี้ ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค. และจะได้นำมาหาค่ามัชฌิมเลขคณิต ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนในตอนต่อไป

2. <u>แบบบันทึกประวัติสายตาโดยย่อ</u>

จากแบบบันทึกสายตาโดยย่อ ได้ค่าเกณฑ์ปกติเกี่ยวกับลักษณะการอ่านโดยทั่ว ๆ ไป ที่ผู้เข้ารับการทดลองให้ข้อเท็จจริงต่าง ๆ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 5 และที่ 6 ดังนี้

ตารางที่ 6 เกณฑ์ปกติเกี่ยวกับลักษณะการอ่านโดยทั่ว ๆ ไปที่ได้จากแบบบันทึกประวัติสายตาโดยย่อ

ลักษณะการอ่านโดยทั่ว ๆ ไป	M	S.D.	พิสัย	จำนวนผู้ตอบ	หมายเหตุ
ช่วงเวลาที่ใช้อ่านหนังสือวิชาการ (นาที)	113.492	98.309	30-360	63	ตัวเลขคะแนนดิบแสดงไว้ในภาคผนวก ค.
ช่วงเวลาที่ใช้อ่านหนังสืออ่านเล่น (นาที)	148.306	90.232	30-360	62	
ระยะทางระหว่างดวงไฟกับหนังสือ (ซ.ม.)	160.920	104.460	30-450	65	
ระยะทางระหว่างนัยน์ตากับหนังสือ (ซ.ม.)	28.220	6.300	20-45	65	

ตารางที่ 6ข.ชนิดของหลอดไฟ จำนวนแรงเทียน และจำนวนผู้ใช้

ชนิดของหลอดไฟ	แรงเทียน	ผู้ใช้		หมายเหตุ
		จำนวนคน	ร้อยละ	
ธรรมดา	100	11	16.93	1. มีผู้ใช้หลอดใน 2 ชนิดร่วมกัน 8 คน
	60	21	32.30	
	40	14	21.54	2. ตัวเลขละแนนดิบแสดงไว้ในภาคผนวก ค.
ฟลูออเรสเซนต์	40	13	20.00	
	20	5	7.69	
ไม่ตอบ	-	1	1.54	
รวม		65	100.00	

3. ผลของการปฏิบัติการทดลอง

เพื่อให้การบันทึกผล การนำเสนอผลที่ได้รับ และการคำนวณกระทำได้โดยสะดวกรวดเร็ว สั้น และกระทัดรัด จึงใช้อักษรต่าง ๆ แทนความหมายของสิ่งต่อไปนี้

A = ลักษณะของสายตา (a_1 = สายตาสั้น, a_2 = สายตาปกติ)

B = ขนาดตัวอักษร (b_1 = จิ๋ว 12 ปอยท์, b_2 = ย.ค. 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์, b_3 = ฝ.ศ. 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์)

N = จำนวนคนทั้งหมด 65 คน (n_1 = 2 คนสายตาสั้น 19 คน n_2 คนสายตาปกติ 46คน)

X = ความเข้มแห่งการส่องสว่าง

Y = อัตราเร็วในการอ่าน

Z = ประสิทธิภาพการขีดฆ่าอักษร น.

M = มัชฌิมเลขคณิตของตัวแปรต่าง ๆ เช่น $\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$

S.D. = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรต่าง ๆ เช่น $SD_x = \sqrt{\frac{\Sigma (x-\bar{x})^2}{N}}$

V = สัมประสิทธิ์ (สปส.) แห่งการกระจาย เช่น $V_x = \frac{S.D._x \times 100}{\bar{x}}$

r = สัมประสิทธิแห่งค่าสหสัมพันธ์ เช่น $r_{xy} = \frac{\Sigma(x-\bar{x})(y-\bar{y})}{\sqrt{\Sigma (x-\bar{x})^2 \Sigma(y-\bar{y})^2}}$ (54)

r^2 = อัตราส่วนของความแปรปรวนของตัวแปรค่า 2 ตัว คือ อัตราส่วนระหว่างความแปรปรวนของค่า y(S_x^2) ที่พยากรณ์ได้จากค่า x ในสมการถดถอยกับความแปรปรวนของค่า x (S_x^2)[55]

$r^2 x100$ = ความสัมพันธ์ร้อยละ [Percent Association] ระหว่างค่าความแปรปรวนของตัวแปรตัวหนึ่ง ที่สามารถพยากรณ์ ได้จากค่าความแปรปรวนของตัวแปรอีกตัวหนึ่ง[56]

y' หรือ z' = ตัวแปรค่าแห่งการพยากรณ์ [Predicted Variable] ของ x หรือ y เมื่อกำหนดค่า y หรือ z เป็นเกณฑ์ [Criterion] มาให้ในสมการถดถอยต่อไปนี้

$$y' = r_{xy} \frac{\sigma_x}{\sigma_y} (x-\bar{x}) + \bar{y},\quad z' = r_{xz} \frac{\sigma_x}{\sigma_z} (x-\bar{x}) + \bar{z},\quad z' = r_{yz} \frac{\sigma_y}{\sigma_z}(y-\bar{y}) + \bar{z} \quad [57]$$

ผลของการปฏิบัติการทดลองมีดังนี้

(1) ระยะทางระหว่างดวงไฟกับหนังสือเท่ากับ 40 ซ.ม. ซึ่งเป็นระยะทางคงที่

(2) เกณฑ์ปกติของระยะทาง (ซ.ม.)ระหว่างหนังสือกับนัยน์ตา ปรากฏผลการ

---

[54] Ibid, p.110

[55] Ibid, 125-127 pp.

[56] Ibid, 127-128 pp.

[57] Ibid, p.124

ทดลองดังตารางที่ 7 ต่อไปนี้

ตารางที่ 7 เกณฑ์ปกติของระยะทางระหว่างหนังสือกับนัยน์ตา

A	B	M	S.D.	N	หมายเหตุ
a_1	b_1	31.47	5.217	19	ข้อมูลที่เป็นคะแนนดิบแสดงไว้ในภาคผนวก ค.
	b_2	31.84	5.715		
	b_3	31.26	4.672		
a_2	b_1	32.26	4.366	46	
	b_2	33.20	3.954		
	b_3	33.28	4.456		

จากค่าต่าง ๆ ในตารางที่ 7 แสดงให้เห็นโดยประมาณว่าคนที่สายตาสั้นใช้ระยะทางระหว่างหนังสือกับนัยน์ตาโดยเฉลี่ยน้อยกว่าคนที่สายตาปกติประมาณ 1-2 ซ.ม. กล่าวคือคนที่สายตาสั้นจะใช้ระยะทางระหว่างหนังสือกับนัยน์ตาประมาณ 31-32 ซ.ม.และคนสายตาปกติจะใช้ระยะทาง 32-33 ซ.ม.

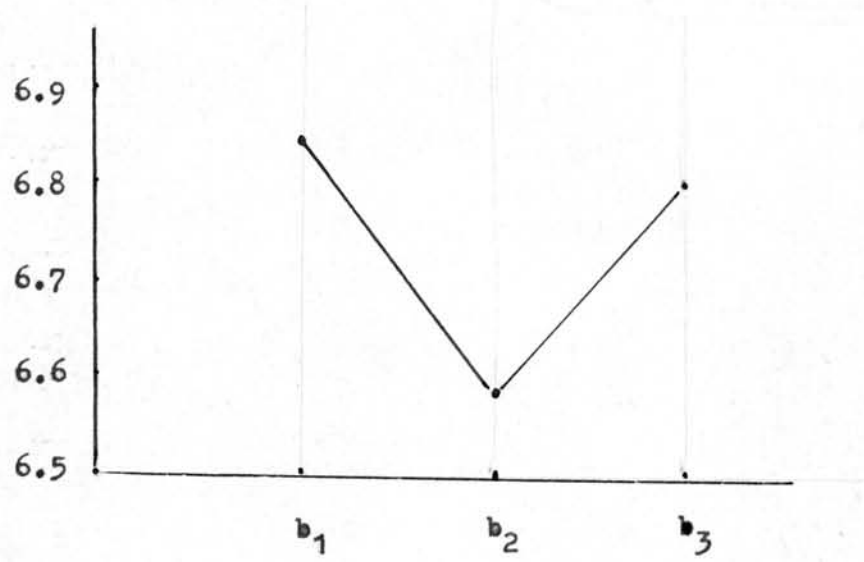
(3) เกณฑ์ปกติของอัตราเร็วในการอ่าน ความเข้มแห่งการส่องสว่างและประสิทธิภาพการขีดฆ่าอักษร น. โดยใช้เครื่องคำนวณ IBM 1620 ปรากฏผลสรุปดังตารางที่ 8 และ ที่ 9 ต่อไปนี้ (ข้อมูลคะแนนดิบ โปรแกรม และผลที่ได้รับแสดงไว้ในภาคผนวก ค.)

ตารางที่ 8 เกณฑ์ปกติของความเข้มแห่งการส่องสว่างอัตราเร็วในการอ่าน ประสิทธิภาพการขีดฆ่าอักษร น. และ สปส. การกระจายตามลักษณะโดยทั่ว ๆ ไป

B	M			S.D.			V			หมายเหตุ
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	
b_1	52.49	6.84	74.16	19.17	1.87	13.27	36.52	27.40	17.89	ถ้ากำหนดให้ค่า M ของ X_i สำหรับ b_2=1 จะได้ค่า M ของ b_1 = 1.126 b_2 = 0.956
b_2	46.64	6.53	70.83	17.78	1.67	14.81	38.12	25.53	20.91	
b_3	44.59	6.76	61.65	18.29	1.63	13.06	40.91	24.08	21.18	

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า โดยทั่ว ๆ ไป ทั้งคนสายตาปกติและสายตาสั้นจะใช้ความเข้มแห่งการส่องสว่าง และมีประสิทธิภาพในการขีดฆ่าอักษร น. เพิ่มขึ้น เมื่อตัวอักษรเล็กลง แต่จะอ่านอักษรตัว ธ.ก. ขนาด 19. $\frac{1}{2}$ ปอยท์ ด้วยอัตราเร็ว น้อยกว่าการอ่านอักษรตัว ฝศ.ขนาด 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์ และตัวจิ๋วขนาด 12 ปอยท์ (พิจารณารูปที่ 5 ประกอบ)

สำหรับ สปส. การกระจายนั้น ประชากรที่ใช้ความเข้มแสงขีดฆ่าอักษรขนาดตัวใหญ่ จะได้ค่า สปส. การกระจายมากกว่าตัวเล็ก กล่าวคือประชากรจะใช้ความเข้มแห่งการส่องสว่าง และมีประสิทธิภาพในการขีดฆ่า อักษร น. แตกต่างกันมากกว่าความแตกต่างที่ได้จากการใช้ความเข้มแห่งการส่องสว่างและประสิทธิภาพการขีดฆ่าอักษร น. ที่มีขนาดเล็กลงตามลำดับ ส่วนอัตราเร็วในการอ่านนั้น ประชากรจะมีลักษณะแตกต่างกันในทางตรงกันข้าม คือ ตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่ขึ้น ประชากรยิ่งจะอ่านด้วยอัตราเร็วแตกต่างกันน้อยกว่าความแตกต่างของอัตราเร็วที่ใช้อ่านตัวอักษรขนาดเล็กลงตามลำดับ



รูปที่ 5 เส้นสังเขปสำหรับค่าเฉลี่ยของอัตราเร็วในการอ่านกับตัวอักษร 3 ขนาด

จากกราฟรูปที่ 5 แสดงให้เห็นโดยประมาณว่าค่าเฉลี่ยของอัตราเร็วในการอ่าน กับขนาดตัวอักษรนั้น มีลักษณะไม่คล้องตามกัน เป็นเส้นตรง กล่าวคือ อักษรตัว ข.ค. ขนาด 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์ จะอ่านได้ช้ากว่าอักษรตัว ฝศ. 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์ และตัวจิ๋วขนาด 12ปอยท์

แต่ทั้งนี้ มีข้อน่าสังเกตว่า การที่ปรากฏผลดังกล่าวนี้ อาจจะมีส่วนเนื่องมาจากบทความที่ 3 กับที่ 4 มีลักษณะยากกว่าบทความที่ 1 กับที่ 2 และที่ 5 กับที่ 6 (ดังผลในตารางที่ 4 รูปที่ 3 ซึ่งจะตรงกับผลการค้นคว้าของ Miles A. Tinker (ดูบทความของเชิงอรรถ ที่ 23) ที่กล่าวไว้ว่าอัตราเร็วในการอ่านกับความเข้าใจ มีความสัมพันธ์กันอย่างเด่นชัด ดังนั้น จึงกล่าวได้ว่า เมื่อข้อความมีความยากย่อมเข้าใจได้ยาก จึงมีส่วนทำให้อ่านได้ช้าลง

ตารางที่ 9 เกณฑ์ปกติของความเข้มแห่งการส่องสว่าง อัตราเร็วในการอ่านประสิทธิภาพการขีดฆ่าอักษร น. และ สปส. การกระจาย ตามลักษณะของสายตา

A	B	M			S.D.			V			หมายเหตุ
		X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z	
a_1	b_1	51.60	6.51	76.05	19.35	1.60	13.73	37.50	24.57	18.04	
	b_2	45.41	6.25	68.91	17.25	1.82	14.20	37.98	29.12	20.60	
	b_3	42.76	6.76	64.73	17.37	1.65	13.92	40.61	24.41	21.51	
a_2	b_1	52.85	7.80	73.38	19.08	5.54	12.99	55.21	71.03	40.62	
	b_2	47.14	7.65	71.62	17.97	6.76	14.99	57.09	88.37	42.73	
	b_3	45.35	7.81	60.38	18.60	7.02	12.47	59.86	89.89	42.54	

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า ในการอ่านหนังสือนั้น ทั้งคนสายตาสั้นและสายตาปกติ โดยเฉลี่ยแล้ว จะใช้ความเข้มแห่งการส่องสว่างในการอ่านตัวอักษรขนาดเล็กมากกว่าใช้อ่านตัวอักษรแต่ละขนาดที่ใหญ่ขึ้นตามลำดับ โดยเฉพาะคนสายตาสั้น จะใช้ความเข้มแห่งการส่องสว่าง สำหรับอักษรแต่ละขนาด (ทั้ง 3 ขนาด) มากกว่าคนสายตาปกติประมาณ 1-2 ฟุต-แรงเทียน

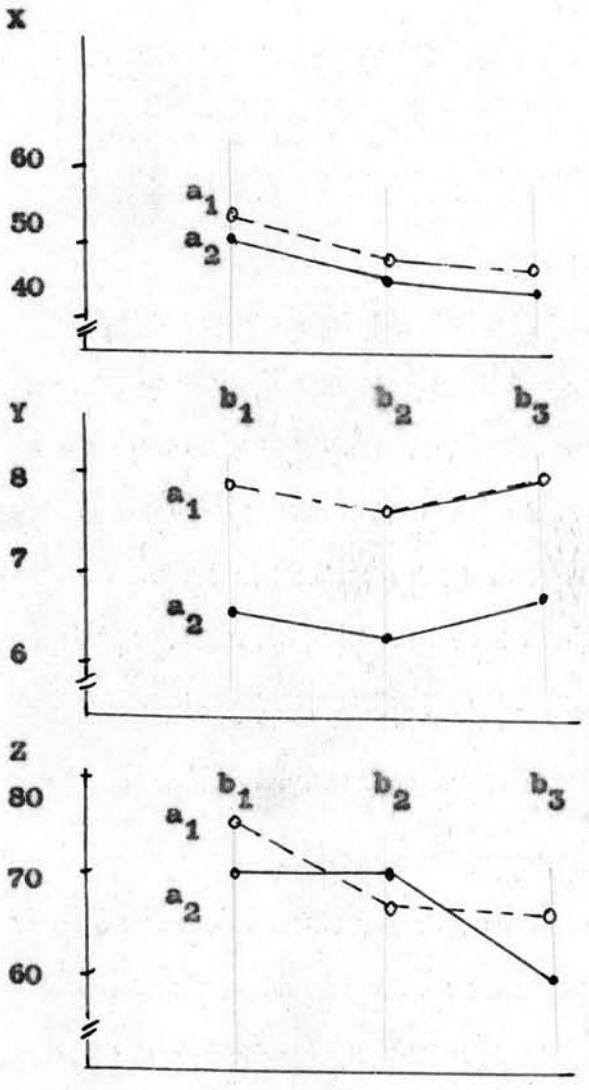
สำหรับอัตราเร็วในการอ่านนั้น โดยเฉลี่ยแล้ว คนสายตาปกติจะอ่านด้วยอัตราเร็วมากกว่าคนสายตาสั้น ประมาณ 1 พยางค์ ต่อวินาที และทั้งคนสายตาสั้น และสายตาปกติจะอ่านอักษรตัวธรรมดาขนาด 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์ ได้ช้ากว่าอักษรตัวจิ๋วขนาด 12 ปอยท์ และตัวฝรั่งเศสขนาด 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์

ในด้านประสิทธิภาพการขีดฆ่าอักษร น.นั้น ทั้งคนสายตาสั้น และสายตาปกติ จะมีประสิทธิภาพการขีดฆ่าอักษร น. น้อยลง เมื่อตัวอักษรขนาดใหญ่ขึ้น และถ้าเปรียบเทียบ

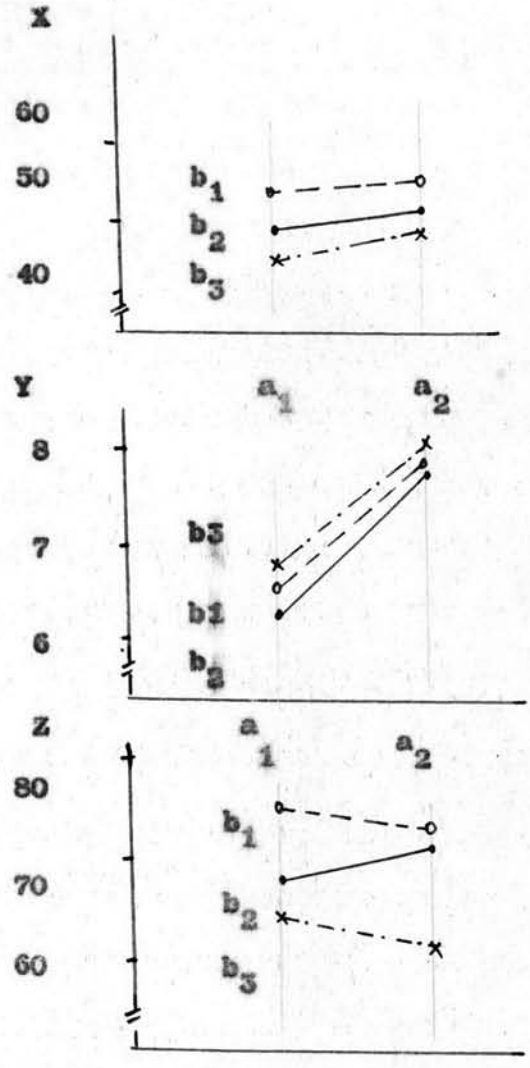
เฉพาะตัวอักษรแต่ละขนาดจะเห็นว่าอักษรตัวธรรมดาขนาด 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์ คนปกติจะมีประสิทธิภาพในการขีดฆ่าอักษร น. มากกว่าคนสายตาสั้น ส่วนอีก 2 ขนาด คือ ตัวจิ๋ว 12 ปอยท์ และตัว ฝศ. 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์ คนสายตาสั้น จะมีประสิทธิภาพในการขีดฆ่าอักษร น. มากกว่าคนสายตาปกติ

มีข้อที่น่าสังเกตว่า บทความที่เข้าใจยากนั้น คนสายตาปกจะมีประสิทธิภาพในการขีดฆ่าอักษร น.มากกว่าคนสายตาสั้น และถ้าพิจารณาตามลักษณะของประชากรโดยส่วนรวมแล้วจะเห็นว่าในการใช้ความเข้มแห่งการส่องสว่าง อัตราเร็วในการอ่านและประสิทธิภาพการขีดฆ่าอักษร น.นั้น ประชากรที่สายตาปกติจะมีลักษณะแตกต่างกันมากกว่าความแตกต่างของคนสายตาสั้น และทั้งคนสายตาสั้น และสายตาปกติ จะมีลักษณะของสิ่งดังกล่าวแล้วสำหรับตัวอักษรขนาดใหญ่ แตกต่างกันมากกว่าความแตกต่างกันที่ได้จากตัวอักษรขนาดเล็ก โดยเฉพาะคนสายตาสั้น จะมีอัตราเร็วในการอ่านอักษรตัว ธ.ค.ขนาด 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์ แตกต่างกันมากกว่าความแตกต่างของอัตราเร็วในการอ่านตัวอักษรอีก 2 ขนาด แต่คนสายตาปกติจะมีประสิทธิภาพในการขีดฆ่าอักษร น. ตัว ฝศ.ขนาด 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์ แตกต่างกันมากกว่าความแตกต่างของประสิทธิภาพการขีดฆ่าอักษร น. ที่ได้จากตัว ธ.ค. 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์ และตัวจิ๋ว ขนาด 12 ปอยท์

จากตารางที่ 9 พิจารณาแนวโน้มและความสัมพันธ์ของค่าต่าง ๆ จากเส้นสังเขปในรูปที่ 6 และรูปที่ 7 ดังนี้ ได้แสดงไว้ในหน้าที่ 69



รูปที่ 6 เส้นสังเขปของB ที่ระดับต่าง ๆ กัน ของ A



รูปที่ 7 เส้นสังเขปของ A ที่ระดับต่าง ๆ กัน ของ B

สำหรับรูปที่ 6 และที่ 7 จะได้พิจารณาร่วมกับการทดสอบนัยสำคัญทางสถิติของประสิทธิผลรวมในตอนต่อไป

(4) ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มแห่งการส่องสว่าง อัตราเร็วในการอ่านและประสิทธิภาพการขีดฆ่าอักษร น. โดยใช้เครื่องคำนวณ IBM 1620 ปรากฏผลสรุป ดังตารางที่ 10 ต่อไปนี้ (ข้อมูลคะแนนดิบ โปรแกรม และผลที่ได้รับ ได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค.)

ตารางที่ 10 สัมประสิทธิ์แห่งค่าสหสัมพันธ์ ความสัมพันธ์ร้อยละ และสมการถดถอยระหว่างความเข้มแห่งการส่องสว่างอัตราเร็วในการอ่านและประสิทธิภาพในการขีดฆ่าอักษร น.

ความสัมพันธ์ระหว่าง	B	r	r^2x100	สมการถดถอย	หมายเหตุ
X กับ Y	b_1	0.0156	0.0243	Y'=0.152X-1.139	**P < .05
	b_2	-0.2489	6.1951**	Y'=7.603-0.0233X	*P < .01
	b_3	-0.0628	0.3944	Y'=6.983-0.0053X	
X กับ Z	b_1	-0.1003	1.0060	Z'=70.538-0.0694X	
	b_2	-0.3771	14.2200*	Z'=13.992-0.3159X	
	b_3	-0.2825	7.9806**	Z'=70.568-0.1999X	
Y กับ Z	b_1	0.3383	11.4244*	Z'=2.399Y-57.754	
	b_2	0.5894	34.6921*	Z'=5.233Y-36.723	
	b_3	0.3054	9.3025**	Z'=2.428Y-45.239	

สำหรับการทดสอบนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ.01 ของค่า r ว่าจะเป็นไปได้หรือไม่ที่ค่า r จากตัวอย่างประชากรจะเป็น 0 นั้น คำนวณได้จากสูตร $r = \frac{1-r^2}{\sqrt{N}}$ (58) ถ้าค่า r ที่ได้จากตัวอย่างประชากรมีค่าเกิน $\frac{1-0}{\sqrt{N}}$ x1.96 หรือ $\frac{1-0}{\sqrt{N}}$ x 2.58

[58]ประคอง กรรณสูต, สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู, จุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย2508 หน้า 96

ยอมแสดงว่าค่า r ที่ได้รับนั้นมีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 และ .01 ตามลำดับ ซึ่งผลจากการคำนวณได้ค่า $\frac{1}{\sqrt{65}} \times 1.96 = 0.242$ และ $\frac{1}{\sqrt{65}} \times 2.58 = 0.318$

ดังนั้น จากตาราง ที่ 10 แสดงให้เห็นว่าการใช้ความเข้มแห่งการส่องสว่างกับอัตราเร็วในการอ่าน ไม่มีความสัมพันธ์กันที่ระดับนัยสำคัญ .05 นอกจากอักษรตัว ธ.ค. ขนาด 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์ ที่สัมพันธ์กันร้อยละ 6.195ในลักษณะตรงกันข้าม กล่าวคือ ถ้าใช้ความเข้มแห่งการส่องสว่างมากจะทำให้อ่านได้ช้าลงเล็กน้อย และในทำนองเดียวกัน ถ้าใช้ความเข้มแสงมากจะทำให้ได้ประสิทธิภาพในการขีดฆ่าอักษร ธ. ลดต่ำลงเพียงเล็กน้อยด้วย แต่อัตราเร็วในการอ่านกับประสิทธิภาพการขีดฆ่าอักษร น. มีความสัมพันธ์กันมากพอสมควร กล่าวคือ ถ้าใช้อัตราเร็วมากในการอ่านจะมีส่วนช่วยให้มีประสิทธิภาพในการขีดฆ่าอักษร น.สูงขึ้นด้วย

อย่างไรก็ตาม ถ้าพิจารณาถึงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราเร็วในการอ่านกับประสิทธิภาพในการขีดฆ่าอักษร น. โดยไม่คำนึงถึงความเข้มแห่งการส่องสว่างเลยนั้น จะปรากฏผลจากการคำนวณ [Partial Correlation] ดังต่อไปนี้

จากค่า r ในตารางที่ 10 นำมาหาค่าร้อยละของความสัมพันธ์ [P] ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากความเข้มแห่งการส่องสว่างได้ดังนี้

ให้ Y = 1, Z = 2, X = 3

$$r_{12.3} = \frac{r_{12} - r_{13}\, r_{23}}{\sqrt{(1-r_{13}^2)(1-r_{23}^2)}} \quad (59)$$

$$P = \frac{r_{12}^2 - r_{12.3}^2}{r_{12}^2} \times 100$$

---

[59] Ibid, p.389

ตารางที่ 11 ค่าร้อยละแห่งความสัมพันธ์ ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากความเข้มแห่งการส่องสว่างสำหรับตัวอักษรขนาดต่าง ๆ

B	r^2_{12}	$r_{12.3}$	$r^2_{12.3}$	P	100-P
b_1	0.11424	0.3384	0.11424	0	100.000
b_2	0.34692	0.5519	0.30470	12.151	97.849
b_3	0.09303	0.3144	0.09860	6.095	93.905

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า สำหรับตัวอักษรขนาดจิ๋ว 12 ปอยด์ ตัว ธ.ค. 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์ และตัว ฝศ. 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์ นั้น มีสัดส่วนที่ซ้อนกันอยู่ระหว่าง Y กับ Z เมื่อมี X อยู่ด้วยคือ r^2_{12} สำหรับตัวอักษร 3 ขนาด มีค่าเท่ากับ 0.1142,0.3469 และ .0930 แต่สัดส่วนที่ซ้อนกันอยู่เมื่อไม่มี X คือ $r^2_{12.3}$ เท่ากับ 0.3384,0.5519 และ 0.3144 ดังนั้น สัดส่วนที่ซ้อนกันอยู่ซึ่งเนื่องมาจาก X คือ $r^2_{12} - r^2_{12.3}$ มีค่าเท่ากับ 0,0.0422, และ 0.00567 หรือกล่าวได้ว่าค่าร้อยละของความสัมพันธ์ [P] ของขนาดตัวอักษร ซึ่งเนื่องมาจาก X คือ $\frac{r^2_{12} - r^2_{12.3}}{r^2_{12}} \times 100$ มีค่าเท่ากับ 0, 12.151 และ 6.095 ตามลำดับ และค่าร้อยละของความสัมพันธ์ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากตัวประกอบอื่น ๆ (100- P) มีค่าเท่ากับ 100,87.849 และ 93.905 อย่างไรก็ตาม อาจจะกล่าวได้ว่าโดยส่วนรวมแล้ว ความสัมพันธ์ของอัตราเร็วในการอ่านกับประสิทธิภาพการขีดฆ่าอักษร น. มีส่วนของความเข้มแสงเกี่ยวข้องอยู่ด้วย เป็นจำนวนน้อยมาก

(5) นัยสำคัญทางสถิติสำหรับประสิทธิผลรวม(Mains Effect) ของ A,B, และ AB โดยใช้สูตรแผนแบบของ B.J.Winer[60] และคำนวณโดยใช้เครื่องคำนวณ IBM 1620 ปรากฏผลสรุปดังตารางที่ 15 (ข้อมูลคะแนนดิบ โปรแกรมและผลที่ได้รับได้แสดงไว้ในภาคผนวก ค.)

---

[60] B.J. Winer, op.cit, 198-304 pp.

ในการหาค่าประสิทธิผลรวมนี้ ได้พิจารณาจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อจะแสดงให้เห็นว่าค่า M และ S.D. ที่ได้มาแล้วนั้นมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ และจะมีผลต่อการพิจารณาค่า M และ S.D. ดังกล่าวแล้วเพียงใด ดังต่อไปนี้ ให้ตัวประกอบ A มี 2 ระดับ คือ a_1 และ a_2 มี $p = 2,\ i = 1 \rightarrow 2$

a_1 มีจำนวนคน $[n_1] = 19$

a_2 มีจำนวนคน $[n_2] = 46$

$N = n_1+n_2 = \Sigma\, n_i = 65$

ตัวประกอบ B มี 3 ระดับ คือ b_1, b_2 และ b_3 มี $q= 3,\ j= 1 \rightarrow 3$

$P_k = \Sigma\, X_{ijk}$ (ผลรวมของ X เฉพาะผู้เข้ารับการทดลองที่ k)

มี $= m = 65,\ k= 1 \rightarrow 65$

$$ab_{ij} = \sum_k X_{ijk}$$

$$A_i = \Sigma\, ab_{ij}$$

$$ab_{ij} = \frac{ab_{ij}}{n_i}$$

$$A'_i = \Sigma\, ab_{ij} = \Sigma_i \left(\frac{ab_{ij}}{n_i}\right)$$

$$G = \sum_k P_m = \Sigma_i\, A_i = \Sigma_j\, B_j = \Sigma_i \Sigma_j\, ab_{ij} = \Sigma_i \Sigma_j \Sigma_k\, X_{ijk}$$

$$G' = \Sigma_i\, A'_i = \Sigma_j\, B'_j$$

สำหรับการวิเคราะห์ความแปรปรวนนั้น มีสูตรในการคำนวณและมีแผนภูมิการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 12 ข้อมูลที่เป็นคะแนนดิบ [Observed Data]

A \ B	Subj.	b_1		b_2		b_3		Total	
a_1	1	X_{111}	ab_{11}	X_{131}	ab_{12}	X_{131}	ab_{13}	P_1	A_1
	2	X_{112}		X_{122}		X_{132}		P_2	
	3	X_{113}		X_{123}		X_{133}		P_3	
	:			:				:	
	19	X_{1119}		X_{1219}		X_{1319}		P_{19}	
a_2	20	ab_{21}		ab_{22}		ab_{23}		P_{20}	A_2
	:							:	
	65							P_{65}	
	Total	B_1		B_2		B_3		G	

ตารางที่ 13 ข้อมูลที่คำนวณไว้ในกรอบ [Cell Data]

A \ B	b_1	b_2	b_3	Total
a_1	ab_{11}	ab_{12}	ab_{13}	A_1
a_2	ab_{21}	ab_{22}	ab_{23}	A_2
Total	B_1	B_2	B_3	G

A \ B	b_1	b_2	b_3	Total
a_1	$\frac{ab_{11}}{n_1} = ab'_{11}$	$\frac{ab_{12}}{n_1} = ab'_{12}$	$\frac{ab_{13}}{n_1} = ab'_{13}$	A'_1
a_2	$\frac{ab_{21}}{n_2} = ab'_{21}$	$\frac{ab_{22}}{n_2} = ab'_{22}$	$\frac{ab_{23}}{n_2} = ab'_{23}$	A'_2
Total	B'_1	B'_2	B'_3	G'

สูตรในการคำนวณ มีดังนี้

(1) $\frac{G^2}{Nq} = G^2/65x3$

(2) $\frac{G'^2}{pq} = \frac{G'^2}{6}$

(3) ΣX^2

(4) $\Sigma (A_i^2/niq) = \Sigma (A_i^2/3n_i)$

(5) $(\Sigma A_i'^2)/q = (\Sigma A_i'^2)/3$

(6) $(\Sigma B_j^2) /N = (\Sigma B_j^2) / 65$

(7) $(\Sigma B_j'^2) /p = (\Sigma B_j'^2)/2$

(8) $\Sigma [(ab_{ij})^2/ni]$

(9) $\Sigma (ab'_{ij})^2$

(10) $(\Sigma P_m^2)/q = (\Sigma P_m^2)/3$

(11) $n_t = \frac{p}{\Sigma \left(\frac{1}{n_i}\right)} = \frac{2}{1/19+1/46}$

ตารางที่ 14 แผนแบบสรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนชนิด Two Factors Design with repeated Measure on one-factor

Source of Variation	Computational Fomula	SS.	df.	MS.	F
Betw.Subj.			N-1		
A	11[(5)-(2)]	D	P-1=1	D	$F_1 = \frac{63\ D}{E}$
Subj.W.grs.	(10)-(4)	E	N-P=63	E/63	
Within S.			N(q-1)		
B	11[(7)-(2)]	R	q-1=2	R/2	$F_2 = 63R/T$
AB	11[(9)-(5)-(7)+(2)]	S	(p-1)(q-1)=2	S/2	$F_3 = \frac{63S}{T}$
BxS.W.Grs.	[(3)-(8)-(10)+(4)]	T	(N-p)(q-1) =126	T/126	

ตารางที่ 15 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของความเข้มแห่งการส่องสว่าง อัตราเร็วในการอ่านและประสิทธิภาพการขีดฆ่าอักษร น.

Source of Variation		SS.	df.	MS		Obtained F	Remark
Bet.Subj.			64				F_1=3.996 ที่ .05 7.068 ที่ .01
	X	139.751		139.751		0.1421	
A	Y	3.2295	1	3.2295	F_1	0.4286	***p < .25
	Z	83.6888		83.6888		0.1747	**p < .05
							*p < .01
Subj. W.	X	61874.28		982.131			
Grs.	Y	474.749	63	7.535			
	Z	30172.740		478.932			
Within Subj.			130				
	X	1920.057		960.029		29.268**	F_2, F_3
B	Y	3.309	2	1.6595	F_2	2.055***	= 3.067ที่ .05
	Z	4076.444		2038.222		41.629**	= 4.784ที่ .01
							= 1.392ที่ .25
	X	12.397		6.1985		0.18898	
AB	Y	1.6498	2	0.8249	F_3	1.0248	
	Z	365.0093		182.505		3.7275**	
BxSubject	X	4132.970		32.801			
W. Grs.	Y	101.428	126	0.805			
	Z	6169.120		48.961			

จากตารางที่ 15 แสดงให้เห็นว่าขนาดของตัวอักษรชนิดหนึ่งเมื่อพิจารณาในด้านอัตราเร็วในการอ่านและความเข้มแห่งการส่องสว่างแล้ว จะไม่แสดงให้เห็นความแตกต่างสำหรับบุคคลที่มีสายตาสั้น และสายตาปกติที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 (F_{AB}= .18898 และ1.0248 df=2,126) ถ้าพิจารณาในด้านประสิทธิภาพ การขีดฆ่าอักษร น. ขนาดของตัวอักษรชนิดหนึ่ง ๆ จะไม่แสดงให้เห็นความแตกต่างสำหรับบุคคลที่มีสายตาสั้น และบุคคลที่มีสายตาปกติที่ระดับความมี

นัยสำคัญ .01 แต่จะแสดงให้เห็นความแตกต่างที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 [F_{AB}= 3.7275 df = 2,126] นั่นคือถ้าพิจารณาในด้านประสิทธิภาพการขีดฆ่าอักษร น. ขนาดของตัวอักษรชนิดหนึ่ง ๆ ที่กำหนดไว้นั้น จะมีประสิทธิผลต่อบุคคลที่มีสายตาสั้นแตกต่างจากบุคคลที่มีสายตาปกติ ซึ่งจากรูปที่ 6 [Z] จะเห็นได้โดยประมาณว่าคนที่สายตาสั้นจะมีประสิทธิภาพในการขีดฆ่าอักษร น. ตัว ธ.ค.ขนาด 19 $\frac{1}{2}$ ปอยท์ มีค่าเฉลี่ย ต่ำกว่าคนสายตาปกติ ส่วนตัวอักษรอีก 2 ขนาดนั้น คนสายตาสั้น จะมีค่าเฉลี่ยของประสิทธิภาพในการขีดฆ่าอักษร น. มากกว่าคนสายตาปกติ และถ้าพิจารณาจากรูปที่ 7 จะเห็นได้โดยประมาณว่าทั้งคนสายตาสั้นและสายตาปกติต่าง ก็มีประสิทธิภาพในการขีดฆ่าอักษร น. ของตัวพิมพ์ขนาดเล็กมากกว่าขนาดที่ใหญ่ขึ้นตามลำดับ

สำหรับลักษณะของสายตานั้น คนสายตาสั้นหรือสายตาปกติจะใช้ความเข้มแห่งการส่องสว่าง อัตราเร็วในการอ่าน และประสิทธิภาพในการขีดฆ่าอักษร น. ทั้ง 3ขนาด โดยเฉลี่ยแล้วไม่แตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 (พิจารณาค่าเฉลี่ยได้จากตารางที่ 9) กล่าวคือลักษณะของสายตาสั้นหรือปกติจะไม่มีประสิทธิผลต่อขนาดของตัวอักษร แต่สำหรับตัวอักษรแต่ละขนาดที่กำหนดไว้นั้น สำหรับคนสายตาสั้นและสายตาปกติ จะใช้ความเข้มแห่งการส่องสว่าง อัตราเร็วในการอ่านและประสิทธิภาพการขีดฆ่าอักษร น.แตกต่างกัน

ส่วนขนาดของตัวอักษรนั้น ขนาดแตกต่างกันจะใช้ความเข้มแห่งการส่องสว่างและประสิทธิภาพในการขีดฆ่าอักษร น.โดยเฉลี่ยแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 สำหรับอัตราเร็วในการอ่านนั้น ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 แต่จะแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ 0.25 ดังนั้น จึงพิจารณาทดสอบนัยสำคัญของแนวโน้มของอัตราเร็วในการอ่านตัวอักษรขนาดต่าง ๆ กันว่าการที่ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 นั้น อาจจะเนื่องมาจากขนาดของตัวอักษร กับอัตราเร็วในการอ่านไม่มีความสัมพันธ์กันในเชิงเส้นตรง ดังผลการทดสอบแนวโน้ม [Test for Trend] ในตารางที่ 16 และ 17 ต่อไปนี้

(1) G^2/k= 8775.27, (2) ΣX^2= 9359.65, (3) $\frac{\Sigma B^2}{N}$ = 8778.59

SS_b = (3)-(1)= 3.32, SS_{error} =(2)-(3)=581.06, SS_{total}=(2)-(1)=584.38

ตารางที่ 16 สรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของอัตราเร็วในการอ่าน

Source of Variation	SS	df	MS	F	$F_{.99}(2,192)$	Level of Sig.
B	3.32	2	1.66	0.584	4.718	N.S.[p > .01]
Expt.Error	581.06	192	3.026			
Total	584.38	194				

จากตารางที่ 16 แสดงให้เห็นว่า อัตราเร็วในการอ่าน สำหรับขนาดต่าง ๆ ของตัวอักษร ไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 เช่น เกี่ยวกับผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 15 แต่จากรูปที่ 5 เส้นสังเขปแสดงว่ามีความแตกต่างกัน ดังนั้น จึงพิจารณาจากผลการทดสอบแนวโน้มดังนี้

ตารางที่ 17 สรุปผลการทดสอบแนวโน้มของอัตราเร็วในการอ่าน

สมการ (c)	B_1 65x6.84	B_2 65x6.53	B_3 65x6.76	Σc^2	C $=\Sigma(CB)$	D $=N\Sigma C^2$	$\frac{C^2}{D}$	F	$F_{.99}(1,192$
Linear	-1	0	+1	2	-5.20	130	0.208	$\frac{.208}{3.026}=.0693$	6.8025
Quadratic	1	-2	+1	6	35.10	390	1074.01	$\frac{1074.01}{3.026}=354.92$	

จากตารางที่ 17 แสดงว่าผลการทดสอบแนวโน้มเชิงเส้นตรง (Test for Linear Trend) ได้ค่าเฉลี่ยของอัตราเร็วในการอ่านไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ดังนั้น จึงไม่สามารถที่จะแสดงให้ทราบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราเร็วในการอ่านที่ได้รับนั้นจะสามารถพยากรณ์ได้จากสมการถดถอยเชิงเส้นตรง[Linear Regression Equation] และจากการทดสอบเชิงเส้นโค้ง[Test for Quadratic Trend] แสดงว่าค่าเฉลี่ยของอัตราเร็วในการอ่าน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ดังนั้น จึงสามารถพยากรณ์

ค่าเฉลี่ย ของอัตราเร็วในการอ่านได้จากสมการถดถอยเชิงเส้นโค้ง [Quadratic Repression Equation]

อย่างไรก็ตาม การพยากรณ์อัตราเร็วในการอ่านเชิงเส้นตรงและเส้นโค้งนี้ย่อมมีส่วนที่ซ้อนกันอยู่บ้าง ซึ่งจะพิจารณาได้จากค่าความแปรปรวนต่อไปนี้ คือความแปรปรวนของข้อมูลในเชิงเส้นตรงมีค่าเท่ากับ 0.208 หรือร้อยละ $\frac{.208 \times 100}{3.026} = 6.93$ ที่พยากรณ์ได้จากสมการถดถอยเชิงเส้นตรง แต่จากตารางที่ 16 ได้ค่าความแปรปรวนของอัตราเร็วในการอ่านขนาดตัวอักษร (B) ทุกขนาด เท่ากับ 3.32 แต่การทดสอบไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ดังนั้น เมื่อหักค่าความแปรปรวนเชิงเส้นตรงออกแล้ว จะเหลือค่าความแปรปรวนเชิงเส้นโค้ง 3.32-0.208 = 3.112 หรือร้อยละ 90.373