



## บรรณานุกรม

- ฉันทนา ภาคบงกช. "การสอนสังคมศึกษาหน่วย" วันสำคัญของชาติ" ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
ด้วยกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. แผนกวิชา  
มัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517
- ชวาล แพร์ตกุล. เทคนิคการวัดผล. พิมพ์ครั้งที่ 5, พระนคร : วัฒนาพานิช, 2515
- ชูลี ชัยพิพัฒน์. แบบเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. พิมพ์ครั้งที่ 2, พระนคร :  
ไทยวัฒนาพานิช, 2517.
- พิศนา แชมมณี. " กระบวนการเรียนรู้โดยการทำงานกลุ่ม." วารสารครุศาสตร์. ปีที่ 2  
ฉบับที่ 5 - 6 สิงหาคม - พฤศจิกายน, 2515. 27.
- บุญถิ่น อัธถากร. " ครูกับเสถียรภาพของประเทศ." ประมวลบทความเกี่ยวกับมัธยมศึกษา.  
กรมวิสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, กรุงเทพฯ 2513. 490.
- ประคอง กรรณสุทร. " สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู." พิมพ์ครั้งที่ 3, พระนคร :  
ไทยวัฒนาพานิช, 2515. 40 - 87.
- ปัทมา เทพอัครพงศ์. " การสอนการอ่านเอาเรื่องด้วยกระบวนการกลุ่ม." วิทยานิพนธ์  
ปริญญาโทมหาบัณฑิต. แผนกวิชามัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.
- เฟื่องฟ้า เครือตราชู. "การสอนให้เด็กหัดคิด." วารสารประชาศึกษา. (กันยายน, 2505),  
78.
- ยุพิน พิพิธกุล. พฤติกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา. แผนกวิชามัธยมศึกษา  
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.

เยาวพา เตชะคุปต์. " ทฤษฎีกระบวนการกลุ่มสัมพันธ์สำหรับการสอนในระดับประถมศึกษา." วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิต. แผนกศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2516.

สาโรช บัวศรี. " คตินิยมและแนวทางการศึกษาของไทยในอนาคต." หนังสือที่ระลึกงาน เพลิงชมพู ครั้งที่ 3, 2513. 49. - 50.

อนันต์ ศรีโสภณ. การพัฒนาการทดสอบ. พิมพ์ครั้งที่ 3, พระนคร จุฬารัตน์การพิมพ์, 2515.

อารีย์ โพธิ์พัฒนชัย. " การเรียนเป็นทีม." เอกสารการรายงานวิชาสัมมนาวิทยาศาสตร์. แผนกมัธยมศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.

Anderson, Robert P. and Bill, L. Kell. " Students Attitudes about Participations in Classroom Group," Journal of Educational Research, XLVIII ( December, 1954 ), 255.

Davidson, Dennis. " Learning Mathematics in a Group Situation," Mathematics Teacher, Vol.21, No.1, (February, 1974 ), 101.

Deutsch, Morton. " Social Relation in the Classroom and Grading Procedure," Journal of Educational Research, XLV ( October, 1951 ), 144-52.

Dunn, Rita. " Team Learning and Circles of Knowledge," Practical Approaches to Individualizing Instruction, West Nyack, N.Y, Parker (1972), 154-171.

Evans, K.M. " Sociometry in School-II Application," Journal of Educational Research, VI (February, 1964 ), 123.

- Good, Carter V. Dictionary of Education, New York: Mc Graw Hill Book Company, Inc., 1959. 256.
- Grim and Michaclis, The Student Teacher in the Seconary School, New York: Prentice-Hall Inc., 1953. 146.
- Jenkins, David H. " Interdependence in the Classroom," Journal of Educational Research, XLV ( October, 1951 ), 136-44.
- Lex, James Joseph. " Attitude Change of Seminary Students Associated with a Course in Group Dynamics," Dissertation Abstracts, XXXIII ( May, 1973 ), 6093-A.
- Mc. Keachie, Wilbert J. " Research on Teaching at the College and University Level," Handbook of Research on Teaching, Edited by N.Y. Gage, Chicago: Rand Mc Nally and Co., 1963.
- Phillips, Eeeman N. " Effect of Cohesion and Intelligence on the Problem Solving Efficiency of Small Face - To - Face Group in Cooperative and Competitive Situation," Journal of Educational Research, L ( October, 1956 ), 127-32.
- Weisend, Barbara Jean. " Team Learning in Basic Business," Business Education Forum, XXVI ( January, 1972 ), 44-45.
- Young, Carolyn. " Team Learning." The Arithmetic Teacher. Vol.19, No.8, ( December, 1972 ), 630-634.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

สัมประสิทธิ์ความเชื่อถือใจของแบบทดสอบชุดที่ หนึ่ง ( ธรรมชาติของแสง )

$$\begin{aligned}
 S.D &= \frac{X-Y}{\frac{N}{2}} \\
 &= \frac{218 - 106}{\frac{70}{2}} \\
 &= \frac{112}{35} = 3.20 \\
 \bar{x} &= \frac{\sum fX_1 + \sum fX_2}{N} \\
 &= \frac{526 + 455}{70} \\
 &= \frac{981}{70} = 14.01 \\
 r_{tt} &= \frac{n ( S.D^2 ) - \bar{x} ( n - \bar{x} )}{S.D^2 ( n-1 )} \\
 &= \frac{20 ( 3.20^2 ) - 14.01 ( 20 - 14.01 )}{3.20^2 ( 20-1 )} \\
 &= \frac{( 20 \times 10.24 ) - ( 14.01 \times 5.99 )}{10.24 \times 19} \\
 &= \frac{204.8 - 83.92}{194.56} \\
 &= \frac{120.88}{194.56} \\
 &= 0.6212
 \end{aligned}$$

สัมประสิทธิ์ความเชื่อใจของแบบทดสอบครั้งที่ สอง ( เงานและการสะท้อนแสง )

$$\begin{aligned}
 S.D &= \frac{X - Y}{\frac{N}{2}} \\
 &= \frac{213 - 103}{\frac{70}{2}} \\
 &= \frac{110}{35} = 3.14
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \bar{X} &= \frac{\sum fX_1 + \sum fX_2}{N} \\
 &= \frac{517 + 436}{70} \\
 &= \frac{953}{70} = 13.61
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{n ( S.D^2 ) - \bar{X} ( n - \bar{X} )}{S.D^2 ( n - 1 )} \\
 &= \frac{20 ( 3.14^2 ) - 13.61 ( 20 - 13.61 )}{3.14^2 ( 20 - 1 )} \\
 &= \frac{(20 \times 9.85) - (13.61 \times 6.19)}{3.85 \times 19} \\
 &= \frac{197 - 84.24}{187.15} \\
 &= \frac{112.76}{187.15} \\
 &= 0.6025
 \end{aligned}$$

สัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบชุดที่ สาม ( การสะท้อนบนพื้นโล่ง )

$$\begin{aligned}
 S.D &= \frac{X - Y}{\frac{N}{2}} \\
 &= \frac{215 - 102}{\frac{70}{2}} \\
 &= \frac{113}{35} = 3.22
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \bar{X} &= \frac{\sum fX_1 + \sum fX_2}{N} \\
 &= \frac{510 + 428}{70} \\
 &= \frac{938}{70} = 13.40
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{n ( S.D^2 ) - \bar{X} ( n - \bar{X} )}{S.D^2 ( n - 1 )} \\
 &= \frac{20 ( 3.22^2 ) - 13.4 ( 20 - 13.4 )}{3.22^2 ( 20 - 1 )} \\
 &= \frac{( 20 \times 10.37 ) - ( 13.4 \times 6.6 )}{10.37 \times 19} \\
 &= \frac{207.40 - 88.44}{197.03} \\
 &= \frac{118.96}{197.03} \\
 &= 0.6037
 \end{aligned}$$

สัมประสิทธิ์ความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบชุดที่ ๕ ( การหักเหของแสง )

$$\begin{aligned}
 S.D &= \frac{X - Y}{\frac{N}{2}} \\
 &= \frac{224 - 118}{\frac{70}{2}} \\
 &= \frac{106}{35} = 3.03
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \bar{X} &= \frac{\Sigma fX_1 + \Sigma fX_2}{N} \\
 &= \frac{559 + 492}{70} \\
 &= \frac{1051}{70} = 15.01
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 r_{tt} &= \frac{n ( S.D^2 ) - \bar{X} ( n - \bar{X} )}{S.D^2 ( n - 1 )} \\
 &= \frac{20 ( 3.03^2 ) - 15.01 ( 20 - 15.01 )}{3.03^2 ( 20 - 1 )} \\
 &= \frac{(20 \times 9.18) - (15.01 \times 4.99)}{9.18 \times 19} \\
 &= \frac{183.62 - 74.89}{174.42} \\
 &= \frac{108.73}{174.42} \\
 &= 0.6233
 \end{aligned}$$



สัมประสิทธิ์ของความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบชุดที่ ๒ ( สรุปทเรียนเรื่องแสง )

$$\begin{aligned}
 S.D &= \frac{X - Y}{\frac{N}{2}} \\
 &= \frac{508 - 321}{\frac{70}{2}} \\
 &= \frac{187}{35} = 5.34 \\
 \bar{X} &= \frac{\sum fX_1 + \sum fX_2}{N} \\
 &= \frac{1297 + 1178}{70} \\
 &= \frac{2475}{70} = 35.36 \\
 r_{tt} &= \frac{n ( S.D^2 ) - \bar{X} ( n - \bar{X} )}{S.D^2 ( n - 1 )} \\
 &= \frac{45 ( 5.34^2 ) - 35.36 ( 45 - 35.36 )}{5.34^2 ( 45 - 1 )} \\
 &= \frac{( 45 \times 28.51 ) - ( 35.36 \times 9.64 )}{28.51 \times 44} \\
 &= \frac{1282.91 - 340.87}{1254.4} \\
 &= \frac{942.04}{1254.4} \\
 &= 0.7509
 \end{aligned}$$

ตารางวิเคราะห์ข้อสอบสรุปบทเรียนเรื่อง " แสงช่วยในการเห็น "

เพื่อเลือกข้อที่มีอำนาจจำแนกและระดับความยากสูง

( ใช้วิเคราะห์แบบตัด 10 คน )

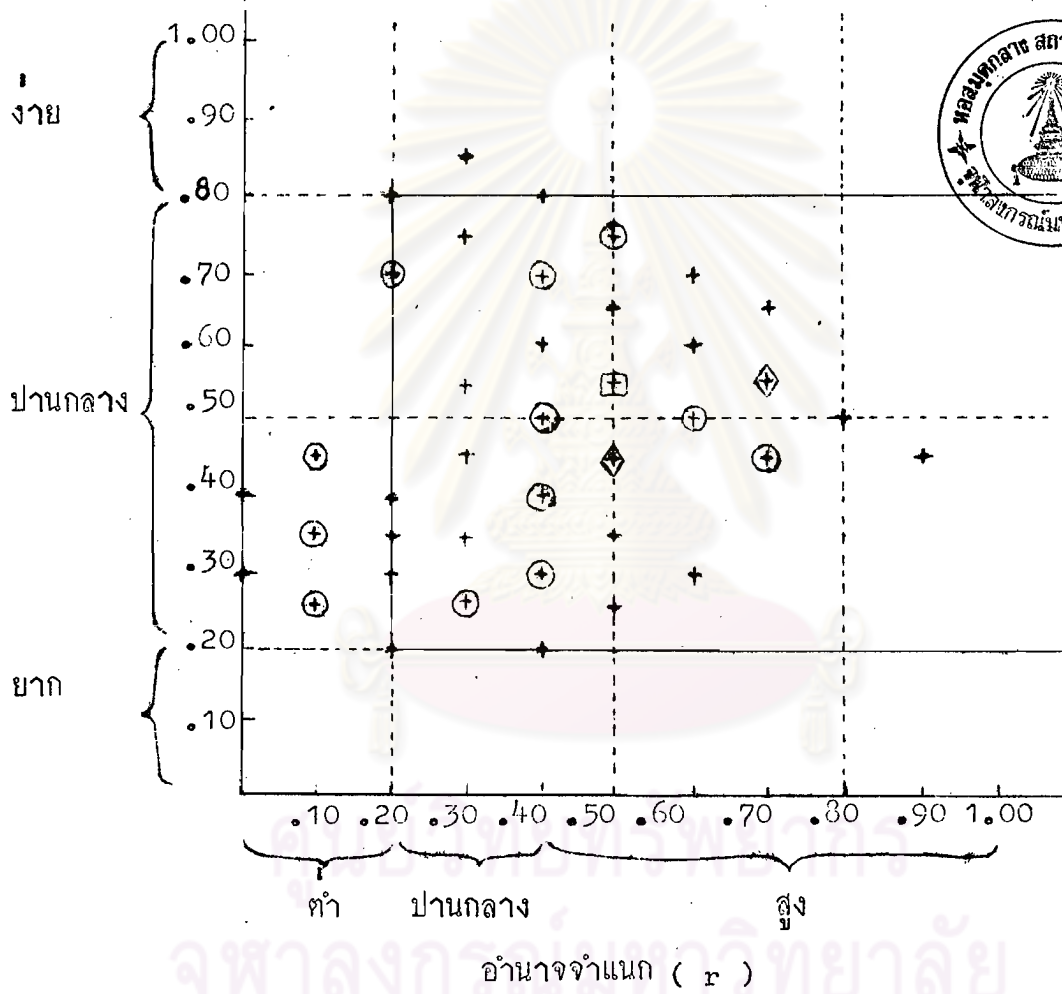
ข้อที่	กลุ่มสูง 10คน X	กลุ่มต่ำ 10คน Y	ความยาก (X+Y)×5	อำนาจจำแนก (X-Y)×10	
1	9	1	.50	.80	
2	8	6	.70	.20	*
3	3	2	.25	.10	+
4	4	0	.20	.40	
5	10	7	.85	.30	*
6	9	7	.80	.20	*
7	9	2	.55	.70	
8	7	4	.55	.30	
9	10	6	.80	.40	
10	9	6	.75	.30	
11	8	2	.50	.60	
12	5	2	.35	.30	
13	9	2	.55	.70	
14	4	4	.40	.00	+
15	9	2	.55	.70	
16	5	1	.30	.40	
17	5	4	.45	.10	+
18	4	3	.35	.10	+
19	8	3	.55	.50	
20	7	3	.50	.40	
21	3	1	.20	.20	+
22	8	1	.45	.70	
23	6	1	.35	.20	*
24	9	4	.65	.50	
25	6	2	.40	.40	
26	6	2	.40	.40	
27	4	2	.30	.20	+
28	10	3	.65	.70	
29	10	5	.75	.50	
30	6	0	.30	.60	

ข้อที่	กลุ่มสูง 10คน X	กลุ่มต่ำ 10คน Y	ความยาก (X+Y)×5	อำนาจจำแนก (X-Y)×10	
31	8	6	.70	.20	+
32	9	3	.60	.60	
33	8	1	.45	.70	
34	4	1	.25	.30	+
35	9	2	.55	.70	
36	8	2	.50	.60	
37	3	2	.25	.10	+
38	4	2	.40	.20	+
39	8	4	.60	.40	
40	5	4	.45	.10	+
41	7	2	.45	.50	
42	7	2	.45	.50	
43	9	5	.70	.40	
44	5	0	.25	.50	
45	6	3	.45	.30	*
46	7	2	.45	.50	
47	7	2	.45	.50	
48	7	3	.50	.40	
49	9	5	.70	.40	
50	3	3	.30	.00	+
51	10	4	.70	.60	
52	4	3	.35	.10	+
53	8	3	.55	.50	
54	6	1	.35	.50	
55	9	0	.45	.90	
56	10	5	.75	.50	
57	5	3	.40	.20	+
58	8	3	.55	.50	
59	5	1	.30	.40	*
60	4	1	.25	.30	+

จำนวนข้อทั้งหมด 60 ข้อ  
 ไร้ไม่ใดต้องตัดทิ้งไป 15 ข้อ ไດแก่ข้อที่มีเครื่องหมาย +  
 ยังไร้ใดแต่ต้องปรับปรุงแก้ไข 6 ข้อ ไດแก่ข้อที่มีเครื่องหมาย \*  
 เก็บไว้ไร้ใดเลย 39 ข้อ

แผนภาพแสดงอำนาจจำแนกและระดับความยาก  
แบบทดสอบสรุปบทเรียนเรื่องแสง ( ชุดที่หา )  
( ทดลองกับนักเรียนม.ศ.2 จำนวน 100 คนเพื่อวิเคราะห์ขอสอบ )

ระดับความยาก ( p )



หมายเหตุ .      +      =      1 ข้อ  
                          ⊕      =      2 ข้อ  
                          ⊞      =      3 ข้อ  
                          ⊠      =      4 ข้อ

ตารางวิเคราะห์ทดสอบสรุปบทเรียนเรื่อง " แสงช่วยในการเห็น "  
 เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล  
 (ใช้วิธีวิเคราะห์แบบตัด 10 คน)

ข้อที่	กลุ่มสูง 10 คน X	กลุ่มต่ำ 10 คน Y	ความยาก (X+Y)×5	อำนาจจำแนก (X-Y)×10
1	8	6	.70	.20
2	9	7	.80	.20
3	9	5	.70	.40 *
4	9	6	.75	.30
5	8	6	.70	.20
6	9	7	.80	.20
7	10	6	.80	.40 *
8	9	7	.80	.20
9	9	6	.75	.30
10	9	7	.80	.20
11	10	5	.75	.50 *
12	9	5	.70	.40 *
13	9	7	.80	.20
14	7	3	.50	.40 *
15	10	2	.60	.80 *
16	10	3	.65	.70 *
17	10	3	.65	.70 *
18	9	6	.75	.30
19	10	6	.80	.40 *
20	9	7	.80	.20
21	9	7	.80	.20
22	9	7	.80	.20
23	8	6	.70	.20
24	9	7	.80	.20
25	9	5	.70	.40 *

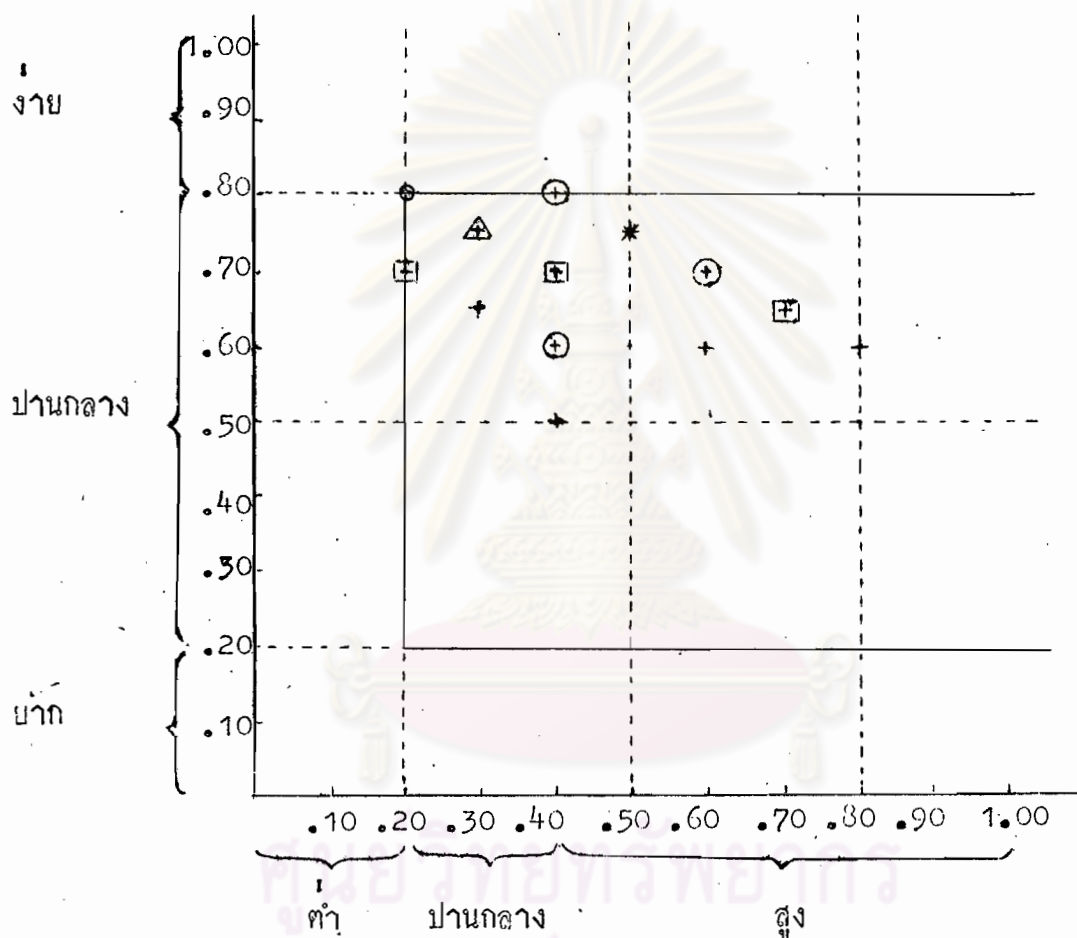
ข้อที่	กลุ่มสูง 10 คน X	กลุ่มต่ำ 10 คน Y	ความยาก (X+Y)×5	อำนาจจำแนก (X-Y)×10	
26	9	6	.75	.30	
27	8	4	.60	.40	*
28	9	3	.60	.60	*
29	10	5	.75	.50	*
30	9	6	.75	.30	
31	10	5	.75	.50	*
32	10	4	.70	.60	*
33	9	7	.80	.20	
34	8	4	.60	.40	*
35	10	5	.75	.50	*
36	10	5	.75	.50	*
37	10	5	.75	.50	*
38	9	7	.80	.20	
39	9	7	.80	.20	
40	9	7	.80	.20	
41	10	3	.65	.70	*
42	9	6	.75	.30	
43	9	7	.80	.20	
44	10	4	.70	.60	*
45	10	5	.75	.50	*

เครื่องหมาย \* หมายถึงข้อที่มีอำนาจจำแนกสูง

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภาพแสดงอำนาจจำแนกและระดับความยาก  
แบบทดสอบสรุปบทเรียนเรื่องแสง ( ชุดที่ห้า )  
( ใช้เป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูลจากตัวอย่างประชากร 70 คน )

ระดับความยาก ( p )



อำนาจจำแนก ( r )

หมายเหตุ :

+	= 1 ข้อ	△	= 5 ข้อ
⊕	= 2 ข้อ	*	= 7 ข้อ
⊞	= 3 ข้อ	⊚	= 14 ข้อ
⊛	= 4 ข้อ		





$$\begin{aligned}
 \sigma_{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)} &= \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}} \\
 &= \sqrt{\frac{8.90}{35} + \frac{8.29}{35}} \\
 &= \sqrt{\frac{8.90 + 8.29}{35}} \\
 &= \sqrt{\frac{17.19}{35}} \\
 &= \sqrt{.49} \\
 &= .70
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{C.R.} &= z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}} \\
 &= \frac{15.03 - 13.00}{.70} \\
 &= \frac{2.03}{.70} \\
 &= 2.9
 \end{aligned}$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \quad 2.9 > 2.58$$

มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนซุกตี้ สอง ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม  
 กลุ่มทดลอง ม.ศ.2/13                      กลุ่มควบคุม ม.ศ.2/14

$X_1$	f	$fX_1$	$fX_1^2$	$X_2$	f	$fX_2$	$fX_2^2$
19	2	38	722	19	1	19	361
18	3	54	972	17	2	34	578
17	6	102	1734	16	3	48	768
16	5	80	1280	15	3	45	675
15	4	60	900	14	5	70	980
14	4	56	784	13	4	52	676
13	5	65	845	12	4	48	576
12	3	36	432	11	3	33	363
10	1	10	100	10	4	40	400
9	1	9	81	9	3	27	243
7	1	7	49	7	2	14	98
				6	1	6	36
$\Sigma fX_1 = 517 \quad \Sigma fX_1^2 = 7899$				$\Sigma fX_2 = 436 \quad \Sigma fX_2^2 = 5754$			
$N_1$	=	35		$N_2$	=	35	
$\bar{X}_1$	=	$\frac{\Sigma fX_1}{N_1}$		$\bar{X}_2$	=	$\frac{\Sigma fX_2}{N_2}$	
	=	$\frac{517}{35}$	= 14.77		=	$\frac{436}{35}$	= 12.46
$s_1$	=	$\sqrt{\frac{\Sigma fX_1^2}{N_1} - \left[\frac{\Sigma fX_1}{N_1}\right]^2}$		$s_2$	=	$\sqrt{\frac{\Sigma fX_2^2}{N_2} - \left[\frac{\Sigma fX_2}{N_2}\right]^2}$	
	=	$\sqrt{\frac{7899}{35} - \left[\frac{517}{35}\right]^2}$			=	$\sqrt{\frac{5754}{35} - \left[\frac{436}{35}\right]^2}$	
	=	$\sqrt{225.69 - 218.15}$			=	$\sqrt{164.4 - 155.25}$	
$s_1^2$	=	7.54		$s_2^2$	=	9.15	

$$\begin{aligned}
 \sigma(\bar{x}_1 - \bar{x}_2) &= \sqrt{\frac{s_1^2}{N_1} + \frac{s_2^2}{N_2}} \\
 &= \sqrt{\frac{7.54}{35} + \frac{9.15}{35}} \\
 &= \sqrt{\frac{7.54 + 9.15}{35}} \\
 &= \sqrt{\frac{16.69}{35}} \\
 &= \sqrt{.48} \\
 &= .69
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{C.R.} &= z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} \\
 &= \frac{14.77 - 12.46}{.69} \\
 &= \frac{2.31}{.69}
 \end{aligned}$$

ศูนย์วิทยุทหารอากาศ

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 \quad 3.35 > 2.58$$

มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนชุดที่สาม ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม  
 กลุ่มทดลอง ม.ศ. 2/13                      กลุ่มควบคุม ม.ศ. 2/14

$X_1$	f	$fX_1$	$fX_1^2$	$X_2$	f	$fX_2$	$fX_2^2$
20	1	20	400	19	1	19	361
19	1	19	361	18	2	36	648
18	4	72	1296	16	3	48	768
17	1	17	289	15	2	30	450
16	4	64	1024	14	5	70	980
15	5	75	1125	13	3	39	507
14	8	112	1568	12	5	60	720
13	6	78	1014	11	3	33	363
12	1	12	144	9	6	54	486
11	2	22	242	8	4	32	256
10	1	10	100	77	1	77	49
9	1	9	81				
$\Sigma fX_1 = 510$ $\Sigma fX_1^2 = 7644$				$\Sigma fX_2 = 428$ $\Sigma fX_2^2 = 5588$			

$$N_1 = 35$$

$$\bar{X}_1 = \frac{\Sigma fX_1}{N_1}$$

$$= \frac{510}{35} = 14.57$$

$$S_1 = \sqrt{\frac{\Sigma fX_1^2}{N_1} - \left(\frac{\Sigma fX_1}{N_1}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{7644}{35} - \left(\frac{510}{35}\right)^2}$$

$$= \sqrt{218.4 - 212.28}$$

$$S_1^2 = 6.12$$

$$N_2 = 35$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\Sigma fX_2}{N_2}$$

$$= \frac{428}{35} = 12.23$$

$$S_2 = \sqrt{\frac{\Sigma fX_2^2}{N_2} - \left(\frac{\Sigma fX_2}{N_2}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{5588}{35} - \left(\frac{428}{35}\right)^2}$$

$$= \sqrt{159.65 - 149.57}$$

$$S_2^2 = 10.09$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)} &= \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}} \\
 &= \sqrt{\frac{6.12}{35} + \frac{10.09}{35}} \\
 &= \sqrt{\frac{6.12 + 10.09}{35}} \\
 &= \sqrt{\frac{16.21}{35}} \\
 &= \sqrt{.46} \\
 &= .67
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{C.R.} &= z = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sigma_{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}} \\
 &= \frac{14.57 - 12.23}{.67} \\
 &= \frac{2.34}{.67} \\
 &= 3.4925
 \end{aligned}$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$3.49 > 2.58$$

มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนครั้งที่ 1 ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม  
 กลุ่มทดลอง ม.ศ. 2/13                      กลุ่มควบคุม ม.ศ. 2/14

$X_1$	f	$fX_1$	$fX_1^2$	$X_2$	f	$fX_2$	$fX_2^2$
20	2	40	800	19	1	19	361
19	3	57	1083	18	2	36	648
18	5	90	1620	17	4	68	1156
17	8	136	2312	16	7	112	1792
16	4	64	1024	15	2	30	450
15	5	75	1125	14	7	98	1372
14	2	28	392	13	4	52	676
13	2	26	338	12	1	12	144
12	1	12	144	11	1	11	121
11	1	11	121	10	2	20	200
10	2	20	200	9	2	18	162
				8	2	16	128
$\Sigma fX_1 = 559$ $\Sigma fX_1^2 = 9159$				$\Sigma fX_2 = 492$ $\Sigma fX_2^2 = 7210$			

$$N_1 = 35$$

$$N_2 = 35$$

$$\bar{X}_1 = \frac{\Sigma fX_1}{N_1}$$

$$\bar{X}_2 = \frac{\Sigma fX_2}{N_2}$$

$$= \frac{559}{35} = 15.97 \qquad = \frac{492}{35} = 14.06$$

$$S_1 = \sqrt{\frac{\Sigma fX_1^2}{N_1} - \left(\frac{\Sigma fX_1}{N_1}\right)^2} \qquad S_2 = \sqrt{\frac{\Sigma fX_2^2}{N_2} - \left(\frac{\Sigma fX_2}{N_2}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{9159}{35} - \left(\frac{559}{35}\right)^2} \qquad = \sqrt{\frac{7210}{35} - \left(\frac{492}{35}\right)^2}$$

$$= \sqrt{261.69 - 255.04} \qquad = \sqrt{206.00 - 197.60}$$

$$S_1^2 = 6.65$$

$$S_2^2 = 8.40$$

$$\begin{aligned}
 \sigma_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} &= \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}} \\
 &= \sqrt{\frac{6.65}{35} + \frac{8.40}{35}} \\
 &= \sqrt{\frac{6.65 + 8.40}{35}} \\
 &= \sqrt{\frac{15.05}{35}} \\
 &= \sqrt{.43} \\
 &= .66
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{C.R.} &= z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}} \\
 &= \frac{15.97 - 14.06}{.66} \\
 &= \frac{1.91}{.66} \\
 &= 2.8939
 \end{aligned}$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \quad 2.89 > 2.58$$

มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ทดสอบความแตกต่างของคะแนนสุทธิ ห้า ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

กลุ่มทดลอง ม.ศ. 2/13

กลุ่มควบคุม ม.ศ. 2/14

$X_1$	f	$fX_1$	$fX_1^2$	$X_2$	f	$fX_2$	$fX_2^2$
45	1	45	2025	41	1	41	1681
44	1	44	1936	40	1	40	1600
43	2	86	3698	39	2	78	3042
42	5	210	8820	38	3	114	4332
41	2	82	3362	37	5	185	6845
40	3	120	4800	36	3	108	3888
38	4	152	5776	35	3	105	3675
37	2	74	2738	34	3	102	3468
36	2	72	2592	33	3	99	3267
35	3	105	3675	32	2	64	2048
34	2	68	2312	31	2	62	1922
33	2	66	2178	30	1	30	900
32	1	32	1024	28	2	56	1568
30	2	60	1800	26	2	52	1352
28	1	28	784	23	1	23	529
27	1	27	729	19	1	19	361
26	1	26	676				
$\Sigma fX_1=1297$ $\Sigma fX_1^2=48925$				$\Sigma fX_2=1178$ $\Sigma fX_2^2=40478$			

$$N_1 = 35$$

$$\bar{X}_1 = \frac{1297}{35} = 37.06$$

$$S_1 = \sqrt{\frac{\Sigma fX_1^2}{N_1} - \left(\frac{\Sigma fX_1}{N_1}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{48925}{35} - \left(\frac{1297}{35}\right)^2}$$

$$= \sqrt{1397.86 - 1373.22}$$

$$S_1^2 = 24.64$$

$$N_2 = 35$$

$$\bar{X}_2 = \frac{1178}{35} = 33.66$$

$$S_2 = \sqrt{\frac{\Sigma fX_2^2}{N_2} - \left(\frac{\Sigma fX_2}{N_2}\right)^2}$$

$$= \sqrt{\frac{40478}{35} - \left(\frac{1178}{35}\right)^2}$$

$$= \sqrt{1156.51 - 1132.80}$$

$$S_2^2 = 23.71$$



$$\begin{aligned}
 \sigma_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} &= \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{N_1} + \frac{\sigma_2^2}{N_2}} \\
 &= \sqrt{\frac{24.64}{35} + \frac{23.71}{35}} \\
 &= \sqrt{\frac{24.64 + 23.71}{35}} \\
 &= \sqrt{\frac{48.35}{35}} \\
 &= \sqrt{1.38} \\
 &= 1.17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{C.R.} &= z = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}} \\
 &= \frac{37.60 - 33.66}{1.17} \\
 &= \frac{3.94}{1.17} \\
 &= 3.3675
 \end{aligned}$$

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \quad 2.91 > 2.58$$

มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

แบบทดสอบ ชุดที่ 1 ธรรมชาติแสง

<p>จงเลือกข้อที่ถูกต้องมากที่สุด</p> <p>1. ผาผนังห้องสีอ่อนช่วยให้ห้องสว่างขึ้น เพราะเหตุใด</p> <p>ก. ผาผนังสะท้อนแสงอย่างไม่มีระเบียบ</p> <p>ข. ผาผนังดูดแสงได้น้อย</p> <p>ค. ผาผนังไม่ยอมให้แสงผ่านทะลุไป</p> <p>ง. ถูกทั้ง 3 ข้อ</p> <p>2. วัตถุต่อไปนี้ สิ่งใดเป็นโชติเทห์ในสภาพปกติ</p> <p>ก. ใสหลอดตะเกียง</p> <p>ข. เทียนไข</p> <p>ค. คาวฤกษ์</p> <p>ง. ถูกทั้ง 3 ข้อ</p> <p>3. นาย ก. ยืนอยู่ตรงหน้าอาคาร นาย ข. ยืนอยู่ข้างๆ อาคาร นาย ข. มองไม่เห็นนาย ก. เพราะเหตุใด</p> <p>ก. แสงเดินทางเป็นเส้นตรง</p> <p>ข. แสงจากนาย ก. ไม่สามารถเบนไปทางนาย ข. ได้</p> <p>ค. ไม่มีแสงจากนาย ก. เขาคานาย ข.</p> <p>ง. ถูกทั้ง 3 ข้อ</p> <p>4. แสงที่ส่องไปกระทบตัวกลางจะสะท้อนกลับมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับสิ่งใด</p> <p>ก. ชนิดของตัวกลาง</p> <p>ข. ลักษณะผิวของตัวกลาง</p> <p>ค. สีของตัวกลาง</p> <p>ง. ถูกทั้ง 3 ข้อ</p>	<p>5. ตัวกลางใจจืดเป็นตัวกลางโปร่งแสง</p> <p>ก. ชามสังกะสี</p> <p>ข. ผาขาวบาง</p> <p>ค. เพดานห้องสีอ่อน</p> <p>ง. แก้วบางใส</p> <p>6. โยลวกในหลอดไฟฟ้า ขณะที่ไม่มีกระแสไฟฟ้าไหลผ่านและอยู่ในห้องมืดจักเป็นข้อใด</p> <p>ก. วัตถุสว่าง</p> <p>ข. วัตถุมืด</p> <p>ค. วัตถุสว่างชนิดไม่มีแสงในตัวเอง</p> <p>ง. วัตถุสว่างชนิดมีแสงในตัวเอง</p> <p>7. ร่างกายของเรา ขณะที่เรามองเห็นกันได้ในเวลากลางวันจักเป็นข้อใด</p> <p>ก. วัตถุสว่าง</p> <p>ข. วัตถุมืด</p> <p>ค. วัตถุสว่างชนิดไม่มีแสงในตัวเอง</p> <p>ง. วัตถุสว่างชนิดมีแสงในตัวเอง</p> <p>8. ตัวกลางใจสะท้อนแสงได้น้อย แต่ปล่อยให้แสงผ่านได้มาก</p> <p>ก. แผ่นกระจกใส</p> <p>ข. แผ่นกระจกฝ้า</p> <p>ค. แผ่นกระจกเงา</p> <p>ง. แผ่นโลหะขัคมัน</p> <p>9. เรามองเห็นลำแสงแคดที่ลอดช่องเล็กๆ เข้ามาในห้องได้เพราะเหตุใด</p> <p>ก. เรามองเห็นลำแสงนั้น</p>
---	--

- ข. เรามองเห็นฝุ่นละอองในลำแสงนั้น  
 ค. เรามองเห็นฝุ่นละอองในท้องนั้น  
 ง. เรามองเห็นส่วนที่สว่างของผ้าท้องนั้น
10. ภาพที่เห็นในกล้องถ่ายรูปปริซึม เป็นภาพหัวกลับเพราะเหตุใด  
 ก. แสงเกิดการหักเหก่อนปรากฏภาพ  
 ข. แสงผ่านอากาศมายังฉากเร็วมาก  
 ค. แสงเดินทางเป็นเส้นตรง  
 ง. ถูกทั้ง 3 ข้อ
11. เรามองเห็นลำแสงที่ลอดของเล็กๆ เข้ามาในห้องมืดได้ชัดเจนขึ้นโดยทำอย่างไร  
 ก. เปิดไฟในห้องนั้นให้สว่างขึ้น  
 ข. กวาดฝุ่นละอองในห้องให้ฟุ้งขึ้น  
 ค. เปิดหน้าต่างให้แสงผานเข้ามาในห้องมากขึ้น  
 ง. เจาะช่องที่ลำแสงเข้าให้ใหญ่ขึ้น
12. ขนาดภาพที่ฉากในกล้องถ่ายรูปปริซึมขณะมองควัสดุ ขึ้นอยู่กับข้อใด  
 ก. ระยะทางระหว่างรูกับวัตถุ  
 ข. ระยะทางระหว่างรูกับภาพ  
 ค. ระยะทางระหว่างวัตถุกับภาพ  
 ง. ระยะระหว่างตาผู้ดูกับภาพ
13. ถ้าคนแสงอยู่ห่างจากเรา 372,000 ไมล์ นานเท่าไร แสงจึงจะเดินทางจากคนกำเนิดแสงมาถึงเรา  
 ก. 0.2 วินาที                      ข. 0.5 วินาที  
 ค. 1 วินาที                          ง. 2 วินาที
14. เทียนไขขณะที่ยังไม่ติดไฟ และอยู่ในห้องมืดจัดเป็นข้อใด  
 ก. วัตถุสว่าง

- ข. วัตถุมืด  
 ค. วัตถุสว่างชนิดไม่มีแสงในตัวเอง  
 ง. วัตถุสว่างชนิดมีแสงในตัวเอง
15. เรามองเห็นหนังสือบนโต๊ะ ในเวลากลางวันได้ก็เพราะฉะนั้น หนังสือจัดเป็นเหตุวัตถุชนิดใด  
 ก. วัตถุสว่าง  
 ข. วัตถุมืด  
 ค. วัตถุสว่างชนิดไม่มีแสงในตัวเอง  
 ง. วัตถุสว่างชนิดมีแสงในตัวเอง
16. ดวงอาทิตย์และโลกอยู่ห่างกัน 93 ล้านไมล์ แสงจากดวงอาทิตย์เคลื่อนที่มาถึงโลกเราในเวลาประมาณเท่าใด  
 ก. 0.08 นาที                      ข. 0.8 นาที  
 ค. 8 นาที                          ง. 80 นาที
17. เมื่อฉายแสงไปถูกฟิล์มถ่ายรูป น้ำยาบนกระจกถ่ายรูปเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี บริเวณที่ถูกแสงจะเปลี่ยนเป็นสีดำ แสดงว่าเกิดปฏิกิริยาข้อใด  
 ก. พลังงานเคมีเปลี่ยนเป็นพลังงานแสง  
 ข. พลังงานแสงเปลี่ยนเป็นพลังงานเคมี  
 ค. ทั้งพลังงานเคมี และพลังงานแสงเปลี่ยนพร้อมกัน  
 ง. ไม่มีการเปลี่ยนรูปของพลังงาน
18. ที่เรียกว่าขบวนการสังเคราะห์แสงของพืชสีเขียว นั้น หมายความว่าอย่างไร  
 ก. พืชใช้แสงในการดำรงชีพ  
 ข. พืชสร้างแสงขึ้นมาใช้ตัวเอง  
 ค. พืชใช้แสงในการสร้างอาหาร  
 ง. พืชเปลี่ยนพลังงานเคมีเป็นพลังงานแสง

19. แสงเค็่นทางเป็นเส้นตรงเมื่อผ่านตัวกลาง  
ชนิดใด

- ก. แก้ว                      ข. น้ำ  
ค. อากาศ                ง. ถูกทั้ง 3 ข้อ

20. ในการทดลองตั้งกระดาษเจาะรูระดับ  
เดียวกันไว้ 3 แผ่น ในระยะห่างกัน  
พอประมาณ วางเทียนไขไว้ทางคานหนึ่ง  
แล้วมองดูเปลวเทียนไขอีกทางคานหนึ่ง  
เรามองไม่เห็นเปลวไฟเมื่อใด

- ก. รูที่กระดาษทั้ง 3 แผ่นไม่ตรงกัน  
ข. แสงหักเหจนเข้าตาเรา  
ค. เปลวเทียนอยู่ระดับกับรู  
ง. ถูกทั้ง 3 ข้อ

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



10. แสงจะสะท้อนอย่างมีระเบียบ และทำให้เกิดภาพชัด เมื่อส่องไปกระทบวัตถุชนิดใด

- ก. แผ่นแก้วใสผิวขรุขระ
- ข. แผ่นแก้วใสผิวเรียบ
- ค. แผ่นโลหะผิวขรุขระ
- ง. แผ่นโลหะผิวเรียบ

11. เมื่อวัตถุคนแสงมีขนาดใหญ่เท่ากับวัตถุที่บัพแสงที่มากั้นขวางทางเดินของแสงเงาที่เกิดขึ้นจะเป็นเงาชนิดใด

- ก. เงามืด
- ข. เงามัว
- ค. เงามืดและเงามัว
- ง. ไม่เกิดเงาเลย

12. แสงแดดที่ส่องมายังพื้นโลกเป็นลำแสงชนิดใด

- ก. ลำแสงปลายบาน
- ข. ลำแสงปลายตีบ
- ค. ลำแสงขนาน
- ง. เป็นได้ทั้ง 3 ข้อ

13. รังสีของแสงหมายถึงข้อใด

- ก. ลำแสงที่ลอดคของเล็บที่มืด
- ข. เส้นตรงที่เขียนขึ้นแสดงทิศทางของลำแสง
- ค. พลังงานแสงที่ส่งมาจากแหล่งกำเนิดแสง
- ง. ถูกทั้ง 3 ข้อ

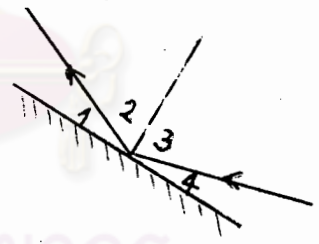
14. ถ้าเลื่อนวัตถุที่อยู่หน้ากระจกเงาระนาบเข้าใกล้กระจก ภาพของวัตถุจะเป็นอย่างไร

- ก. มีขนาดเล็กลง
- ข. มีขนาดใหญ่ขึ้น
- ค. เคลื่อนออกจากกระจก
- ง. เคลื่อนเข้าใกล้กระจก

15. เด็กคนหนึ่งยืนอยู่หน้ากระจกเงาระนาบห่างจากกระจก 60 ซม. ภาพของเด็กคนนั้นจะปรากฏที่ใด

- ก. หลังกระจกห่างกระจก 30 ซม.
- ข. หลังกระจกห่างกระจก 60 ซม.
- ค. หน้ากระจกห่างกระจก 30 ซม.
- ง. หน้ากระจกห่างกระจก 60 ซม.

16. ในรูปข้างล่างนี้ มุมใดเรียกวามุมตกกระทบ



- ก. มุม 1
- ข. มุม 2
- ค. มุม 3
- ง. มุม 4

17. ถ้ามีกระจกเงาระนาบ 2 บานวางทำมุมกัน 45 องศา แล้ววางวัตถุไว้หน้ากระจก จะปรากฏภาพในกระจกกี่ภาพ

- ก. 3 ภาพ
- ข. 5 ภาพ
- ค. 7 ภาพ
- ง. 11 ภาพ

18. การทดลองปักเข็มมองหน้ากระจกเงาระนาบ  
บานเล็กๆ แล้วดึงรูปภาพในกระจก ปักเข็ม  
อีกเล่มหนึ่งลงหลังกระจกตรงตำแหน่งเดียวกับ  
ภาพ เป็นการทดลองเพื่อพิสูจน์ผลข้อใด

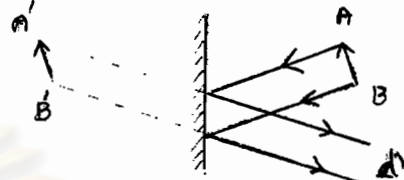
- ก. มุมตกกระทบ เท่ากับ มุมสะท้อน
- ข. เส้นตกกระทบ เส้นปกติ เส้นสะท้อน  
อยู่บนพื้นระนาบเดียวกัน
- ค. ระยะภาพ เท่ากับ ระยะวัตถุ
- ง. ภาพอยู่ที่เดียวกับวัตถุ

19. วางวัตถุไว้นานกระจกเงาระนาบสองบาน  
เห็นภาพเสมือนปรากฏในกระจก 5 ภาพ  
กระจกเอียงทำมุมกี่องศาต่อกัน

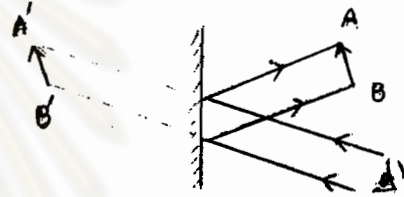
- ก. 30 องศา      ข. 45 องศา
- ค. 60 องศา      ง. 90 องศา

20. ภาพข้อใดแสดงแนวทางของแสงที่ทำให้เรา  
เห็นภาพ

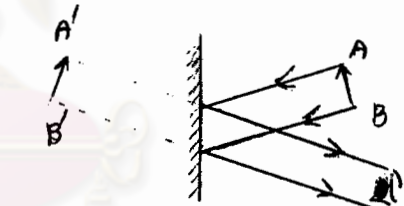
ก.



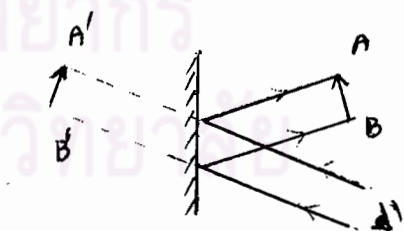
ข.



ค.



ง.



## แบบทดสอบชุดที่ 3 (การสะท้อนบนพื้นโค้ง)

จงเลือกข้อที่ถูกต่องมากที่สุด

1. วัตถุอยู่หน้ากระจกเว้า ห่างขั้วกระจกไม่เกิน  
จุดโฟกัส จะเกิดภาพที่ใด มีขนาดอย่างไร
  - ก. หลังกระจก ขนาดขยาย
  - ข. หลังกระจก ขนาดลด
  - ค. หน้ากระจก ขนาดขยาย
  - ง. หน้ากระจก ขนาดลด
2. กระจกเงาที่ติดไว้ตามข้างๆ รถยนต์ ส่วนมาก  
เป็นกระจกชนิดใด
  - ก. กระจกเงาระนาบ
  - ข. กระจกเงาเว้า
  - ค. กระจกเงานูน
  - ง. กระจกเงาโค้ง
3. กระจกโค้งบานหนึ่งมีความยาวโฟกัส 20 ซม.  
วัตถุที่มีความโค้งของกระจกเป็นเท่าใด
  - ก. 10 ซม.
  - ข. 20 ซม.
  - ค. 30 ซม.
  - ง. 40 ซม.
4. กระจกเว้ามีรัศมีความโค้ง 16 ซม. วาง  
วัตถุไว้หน้ากระจกห่างขั้วกระจก 10 ซม.  
จะเกิดภาพที่ตำแหน่งใด
  - ก. หน้ากระจกห่างขั้วกระจก  $\frac{80}{3}$  ซม.
  - ข. หน้ากระจกห่างขั้วกระจก 40 ซม.
  - ค. หลังกระจกห่างขั้วกระจก  $\frac{80}{3}$  ซม.
  - ง. หลังกระจกห่างขั้วกระจก 40 ซม.
5. จากโจทย์ในข้อ 4 ภาพที่ใดจะมีลักษณะอย่างไร
  - ก. ภาพจริงขนาดลด
  - ข. ภาพเสมือนขนาดลด
  - ค. ภาพจริงขนาดขยาย
  - ง. ภาพเสมือนขนาดลด
6. รังสีตกกระทบตามแนวโค เมื่อกระทบผิวกระจก  
เว้า แล้วสะท้อนกลับตามแนวเคิม
  - ก. รังสีจากวัตถุผ่านจุดโฟกัส
  - ข. รังสีจากวัตถุผ่านจุดศูนย์กลางความโค้ง
  - ค. รังสีจากวัตถุผ่านขั้วกระจก
  - ง. รังสีจากวัตถุขนานกับแกนमुखสำคัญ
7. วางวัตถุไว้ที่ใดหน้ากระจกเว้าจึงจะได้ภาพไป  
ปรากฏที่ระยะ "อินฟินิตี้"
  - ก. ที่ระยะไกลกว่า 2f.
  - ข. ที่ระยะ 2f.
  - ค. ที่ระยะ f.
  - ง. ที่ระยะสั้นกว่า f.
8. กระจกเว้ามีความยาวโฟกัส 5 ซม. วางวัตถุ  
ไว้ที่ใดจึงจะเห็นภาพชัดโดยไม่ต้องใช้ฉากรับภาพ
  - ก. เกินระยะ 10 ซม. จากขั้วกระจก
  - ข. 10 ซม. ห่างจากขั้วกระจก
  - ค. 5 ซม. ห่างจากขั้วกระจก
  - ง. ใกล้กว่าระยะ 5 ซม. จากขั้วกระจก
9. กระจกข้อใดที่ให้ภาพเสมือนขนาดขยายได้
  - ก. กระจกเว้ามีความยาวโฟกัสสั้น
  - ข. กระจกนูนมีความยาวโฟกัสสั้น
  - ค. กระจกนูนมีความยาวโฟกัสยาว
  - ง. กระจกเงาระนาบบานใหญ่ๆ



10. ระยะใดมีเครื่องหมายเป็นบวก

- ก. ระยะภาพหัวตั้งที่เกิดจากกระจกนูน
- ข. ระยะภาพหัวกลับที่เกิดจากกระจกนูน
- ค. ระยะภาพหัวตั้งที่เกิดจากกระจกเว้า
- ง. ระยะภาพหัวกลับที่เกิดจากกระจกเว้า

11. ถาดของการใช้กระจกเว้าเป็นกระจกขยายคือให้เกิดภาพมีขนาดสูง 2 เท่าของส่วนสูงของวัตถุจะต้องจัดระยะอย่างไร

- ก. โหมดความยาวโฟกัสเป็น 2 เท่าของรัศมีความโค้ง
- ข. ให้รัศมีความโค้งเป็น 2 เท่าของความยาวโฟกัส
- ค. ให้ระยะภาพเป็น 2 เท่าของระยะวัตถุ
- ง. ให้ระยะวัตถุเป็น 2 เท่าของระยะภาพ

12. แสงที่ขนานกับเส้นแกนमुखสำคัญของกระจกนูนเมื่อกระทบกระจกนูนจะสะท้อนกลับอย่างไร

- ก. ไปรวมกันที่จุดโฟกัสमुखสำคัญ
- ข. กระจายออกไปเสมือนออกจากจุดโฟกัส
- ค. ไปตัดกันข้างหลังกระจก
- ง. ผ่านจุดศูนย์กลางความโค้ง

13. กระจกที่ทำให้เกิดภาพจริงได้ คือข้อใด

- ก. กระจกเงาระนาบ
- ข. กระจกเงานูน
- ค. กระจกเงาเว้า
- ง. กระจกเงาทั้ง 3 ชนิด

14. รัศมีความโค้งของกระจกเว้า มีค่า 8 นิ้ว ความยาวโฟกัสของกระจกมีค่าเท่าใด

- ก. 2 นิ้ว
- ข. 4 นิ้ว

ค. 8 นิ้ว                      ง. 16 นิ้ว

15. ใช้กระจกเว้ารับแสงแดด และใช้กระจกขาววางในแนวที่จะเกิดภาพ ปรากฏว่าเมื่อถือกระจกขาวอยู่ห่างจากกระจก 30 ซม. อยู่ลึกครู่ใหญ่ กระจกจะลุกไหม้ เราพอจะทราบอะไรบาง

- ก. กระจกมีความยาวโฟกัส 30 ซม.
- ข. กระจกมีรัศมีความโค้ง 30 ซม.
- ค. ระยะวัตถุในที่นี้เป็น 30 ซม.
- ง. เส้นแกนमुखสำคัญของกระจกขนานกับแสงแดด

16. กระจกเว้ามีความยาวโฟกัส 20 ซม. วางวัตถุห่างขั้วกระจก 30 ซม. จะเกิดภาพมีลักษณะอย่างไร

- ก. ภาพจริงหน้ากระจก
- ข. ภาพเสมือนหน้ากระจก
- ค. ภาพจริงหลังกระจก
- ง. ภาพเสมือนหลังกระจก

17. กระจกชนิดใดให้ภาพเสมือน เมื่อวางวัตถุไว้หน้ากระจกระหว่างจุดโฟกัส และจุดศูนย์กลางความโค้ง

- ก. กระจกนูน
- ข. กระจกเว้า
- ค. กระจกเงาโค้ง
- ง. กระจกนูนและกระจกเว้า

18. วางวัตถุไว้หน้ากระจกเงาโค้งบานหนึ่ง ห่างจากขั้วกระจก 40 ซม. เกิดภาพหลังกระจก กระจกมีขนาดลดลงครึ่งหนึ่ง กระจกนี้เป็น

กระจกชนิดใด มีรัศมีความโค้งเท่าใด

- ก. กระจกเว้ารัศมีความโค้ง 40 ซม.
- ข. กระจกนูนรัศมีความโค้ง 80 ซม.
- ค. กระจกเว้ารัศมีความโค้ง  $\frac{40}{3}$  ซม.
- ง. กระจกนูนรัศมีความโค้ง  $\frac{80}{3}$  ซม.

19. ในการคำนวณเรื่องกระจก ถ้าค่า  $V$  ออกมาติดลบ แสดงว่าจะได้ภาพมีลักษณะอย่างไร

- ก. ภาพเสมือนอยู่หน้ากระจก
- ข. ภาพเสมือนอยู่หลังกระจก
- ค. ภาพจริง อยู่หน้ากระจก
- ง. ภาพจริง อยู่หลังกระจก

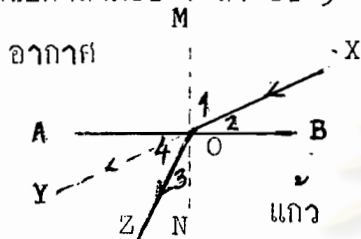
20. กระจกที่ทันตแพทย์ใช้ส่องดูฟัน เป็นกระจกชนิดใด

- ก. กระจกเงาระนาบ
- ข. กระจกเงาเว้า
- ค. กระจกเงานูน
- ง. กระจกเงาโค้ง

## แบบทดสอบชุดที่ 4 (การหักเหและการส่องสว่าง)

จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกตอมากที่สุด  
ในรูปข้างล่างนี้ แสดงทางเดินของแสงเมื่อผ่าน  
จากอากาศไปสู่แก้ว

ให้ตอบคำถามข้อ 1 ถึง ข้อ 3



1. ข้อความใดถูกต้องที่สุด

- ก. แสงตกกระทบบนตัวกลางเนื้อแน่นหักเหในตัวกลางเนื้อบาง
- ข. เส้น AB เป็นเส้นปกติ
- ค. XOY เป็นเส้นทางเดินของแสงผ่านตัวกลางทั้งสอง
- ง. มุมตกกระทบบมีค่ามากกว่ามุมหักเห

2. มุมตกกระทบคือข้อใด

- ก. มุม 1                      ข. มุม 2
- ค. มุม 3                      ง. มุม 4

3. รังสีหักเหคือเส้นตรงในข้อใด

- ก. XO                          ข. ZO
- ค. YO                          ง. MO

4. กฎการหักเหของแสงกล่าวไว้ว่าอย่างไร

- ก. รังสีตกกระทบบรังสีหักเห เส้นปกติ อยู่บนระนาบเดียวกัน
- ข. มุมตกกระทบ เท่ากับมุมหักเห
- ค. มุมตกกระทบ เท่ากับมุมสะท้อน
- ง. แสงจะเบนออกจากเส้นปกติเมื่อผ่าน

จากอากาศไปยังแก้ว

5. เราใช้โฟโตมิเตอร์ เพื่อประโยชน์ในข้อใด

- ก. เปรียบเทียบความเข้มแห่งการส่องสว่างในที่สองแห่ง
- ข. เปรียบเทียบกำลังส่องสว่างของดวงไฟกับดวงไฟมาตรฐาน
- ค. วัดระยะทางที่ทำให้มีความเข้มแห่งการส่องสว่างสูงสุด
- ง. วัดความเข้มแห่งการส่องสว่างขนาดพอเหมาะ สำหรับงานแต่ละอย่าง

6. จุดซึ่งอยู่ห่างจากดวงไฟขนาด 60 กำลังเทียน เป็นระยะทาง 2 ฟุต จะมีความเข้มแห่งการส่องสว่างเท่าใด

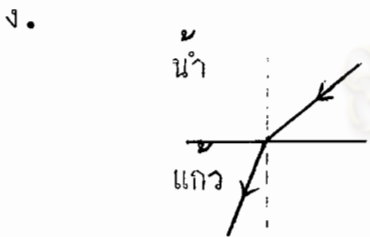
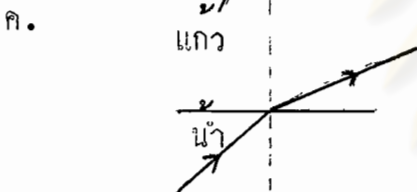
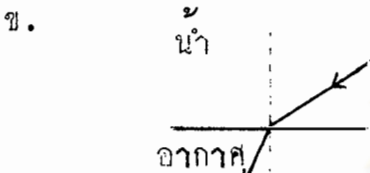
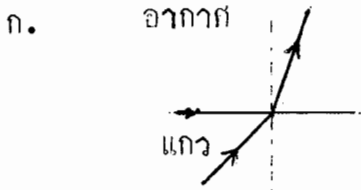
- ก. 15 ฟุต-กำลังเทียน
- ข. 30 ฟุต-กำลังเทียน
- ค. 120 ฟุต-กำลังเทียน
- ง. 240 ฟุต-กำลังเทียน

7. แสงผ่านจากตัวกลางหนึ่งไปสู่อากาศ ทำมุมตกกระทบ 60 องศา ปรากฏว่าแสงสะท้อนกลับเข้าไปในตัวกลางนั้นหมด หมายความว่าอย่างไร

- ก. มุมวิกฤตของตัวกลางนั้นมีค่ามากกว่า 60 องศา
- ข. มุมวิกฤตของตัวกลางมีค่าน้อยกว่า 60 องศา
- ค. มุมวิกฤตของตัวกลางนั้นมีค่าเท่ากับ 60 องศา
- ง. ข้อมูลมีไม่พอที่จะบอกค่าของมุมวิกฤต

ของตัวกลางได้

8. แผนภาพในข้อใดแสดงการหักเหของแสงได้ถูกต้อง



9. ครรชนหักเหของแก้วเท่ากับ 1.5 ค่าครรชนนี้มากกว่า 1 เพราะเหตุใด

- ก. แสงผ่านแก้วได้เร็วกว่าผ่านอากาศ
- ข. แสงผ่านอากาศได้เร็วกว่าผ่านแก้ว
- ค. แสงผ่านแก้วได้เร็วกว่าผ่านสุญญากาศ
- ง. แสงผ่านสุญญากาศได้เร็วกว่าผ่านแก้ว

10. ตามองดูเหรียญที่จมอยู่ในน้ำ เห็นอยู่ตื้นกว่าความจริง เพราะเหตุใด

- ก. แสงส่องจากเหรียญมาเข้าตาแต่หักเห

โดยเบนเข้าหาเส้นปกติ

ข. แสงส่องจากเหรียญมาเข้าตา แต่หักเห

โดยเบนออกจากเส้นปกติ

ค. แสงเดินทางจากตาไปสู่เหรียญ แต่หักเห

โดยเบนออกจากเส้นปกติ

ง. แสงเดินทางจากตาไปสู่เหรียญ แต่หักเห

โดยเบนเข้าหาเส้นปกติ

11. กำหนดให้มุมวิกฤตของแก้วเท่ากับ  $42^\circ$  องศา รังสีตกกระทบในข้อใดจะเกิดการสะท้อนกลับหมด



12. การสะท้อนกลับหมดอาจเกิดได้ในกรณีใด

- ก. แสงส่องจากอากาศไปสู่แก้วในแนวเฉียงกับเส้นกั้นเขต
- ข. แสงส่องจากแก้วไปสู่อากาศในแนวเฉียงกับเส้นกั้นเขต
- ค. แสงส่องจากอากาศไปสู่แก้วในแนวตั้งฉากกับเส้นกั้นเขต
- ง. แสงส่องจากแก้วไปสู่อากาศในแนวตั้งฉากกับเส้นกั้นเขต

13. ถ้าเรามองเห็นรุ้งกินน้ำในเวลาเย็น รุ้งกินน้ำจะเกิดทางทิศใด

- ก. ทิศตะวันตก
- ข. ทิศตะวันออก
- ค. ทิศเหนือ
- ง. ทิศใต้

14. เมื่อแสงส่องผ่านคานขางของปริซึมสามเหลี่ยม จะเกิดปรากฏการณ์ข้อใด

- ก. การสะท้อนแสงและการหักเหของแสง
- ข. การหักเหและการกระจายออกเป็นแถบสี
- ค. การกระจายออกเป็นแถบสีและการสะท้อนแสง
- ง. การสะท้อนกลับหมดและการหักเหของแสง

15. ถ้ามุมตกกระทบในแท่งแก้วเท่ากับ 45 องศา ปรากฏการณ์ใดที่ไม่เป็นจริง

- ก. ไม่มีแสงหักเหออกจากแท่งแก้ว
- ข. มุมตกกระทบในแท่งแก้วมีค่าเกินมุมวิกฤต
- ค. มุมตกกระทบในแท่งแก้วเท่ากับมุมหักเห
- ง. เกิดการสะท้อนกลับหมดในแท่งแก้ว

16. หลอดไฟสองดวง อยู่ห่างจากฉาก หยคน้ำมัน 3 ฟุต และ 4 ฟุต ตามลำดับ ความสว่างจากหลอดไฟทำให้หยคน้ำมันเลือนหายไป กำลังส่องสว่างของหลอดไฟทั้งสองดวงมีค่าเท่ากับเท่าใด

- ก. 3 : 4                      ข. 4 : 3
- ค. 9 : 16                     ง. 16 : 9

17. หลอดไฟดวงหนึ่งกับเทียนมาตรฐานจุดไว้ และวางห่างจากฉากหยคน้ำมัน 20 ซม. และ 5 ซม. ตามลำดับ หยคน้ำมันจึงเลือนหายไป หลอดไฟดวงนี้มีกำลังส่องสว่างเท่าใด

- ก. 5 กำลังเทียน

ข. 16 กำลังเทียน

ค. 20 กำลังเทียน

ง. 100 กำลังเทียน

18. เมื่อหยคน้ำมันเป็นวงกลมบนแผ่นกระดาษสีขาว ตรงหยคน้ำมันจะเป็นตัวกลางชนิดใด

- ก. โปร่งใส                      ข. โปร่งแสง
- ค. ทึบแสง                      ง. กระจายแสง

19. แสงชนิดใดเหมาะสำหรับให้ความสว่างในห้องมากที่สุด

- ก. แสงโดยตรงที่สว่างมาก
- ข. แสงโดยตรงที่ไม่ค่อยสว่าง
- ค. แสงที่สะท้อนอย่างมีระเบียบ
- ง. แสงที่สะท้อนอย่างไม่มีระเบียบ

20. เมื่อคู่มืออยู่ ควรทำอย่างไรมากที่สุด

- ก. ปิดไฟในห้องมีก็จะได้เห็นภาพชัด
- ข. เปิดไฟที่ตั้งอยู่ข้างหลังเครื่องรับโทรทัศน์
- ค. เปิดไฟที่ตั้งอยู่ข้างๆ เครื่องรับโทรทัศน์
- ง. เปิดไฟที่เพดานให้สว่างพอ

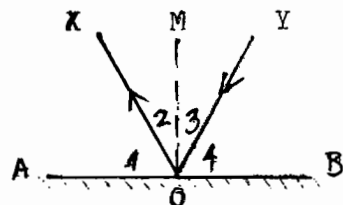
## แบบทดสอบสรุปบทเรียนเรื่องแสง (ชุดที่ 5)

จงเลือกคำตอบข้อที่ถูกต่องมากที่สุด

1. ตัวอย่างของตัวโปร่งแสงได้แก่ข้อใด
  - ก. น้ำใส
  - ข. อากาศ
  - ง. หมอก
  - ค. กระจกเงา
2. ต่อไปนี้เป็นตัวกลางชนิดเดียวกัน
  - ก. กระจกฝ้าและแผ่นพลาสติกใส
  - ข. กระจกใสและกระจกหนา
  - ค. ไม้ขีดและกระจกดำ
  - ง. อากาศและหมอก
3. ถ้าขาดแสงสว่างจากดวงอาทิตย์จะเกิดเหตุการณ์ใดก่อน
  - ก. พืชไม่เจริญเติบโต
  - ข. คนหนาวตายเพราะขาดความอบอุ่น
  - ค. น้ำท่วมโลก เพราะพืชคายหมอก
  - ง. สัตว์ไม่มีอาหารกิน
4. ข้อความที่กล่าวว่าการที่เรามองเห็นวัตถุต่างๆ ไตนั้นก็เพราะวัตถุนั้นส่งแสงมาเข้าตาเรา หมายความว่าอย่างไร
  - ก. วัตถุที่เรามองเห็นคือวัตถุที่มีแสงในตัวเอง
  - ข. วัตถุที่เรามองเห็นสามารถสะท้อนแสงได้
  - ค. ตาของเรารับภาพจากวัตถุได้
  - ง. ถูกทั้ง 3 ข้อ
5. ข้อความต่อไปนี้ข้อใดไม่เกี่ยวกับเรื่องแสง
  - ก. คุรมองเห็นนักเรียนกำลังทะเลาะกัน
  - ข. ฉันทึ่งเห็นความไม่แน่นอนของชีวิต
  - ค. พอกำลังถือฉมวกจะแทงปลาในน้ำ
  - ง. ชาวประมงกำลังเลือกปลาในอวน
6. วัตถุต่อไปนี้ข้อใดเป็นโชติเทห์ในสภาพปกติ
  - ก. โส้หลอดไฟ
  - ข. เทียนไข
  - ค. ดาวฤกษ์
  - ง. ถูกทั้ง 3 ข้อ
7. นาย ก. ยืนอยู่หน้าอาคาร นาย ข. ยืนอยู่ข้างอาคาร นาย ข. มองไม่เห็นนาย ก. เพราะเหตุใด
  - ก. แสงเดินทางเป็นเส้นตรง
  - ข. ไม่มีแสงจากนาย ก. เข้าตานาย ข.
  - ค. แสงจากนาย ก. ไม่สามารถเบนไปหานาย ข.
  - ง. ถูกทั้ง 3 ข้อ
8. แสงที่ส่องไปกระทบตัวกลางจะสะท้อนกลับมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับข้อใด
  - ก. ชนิดของตัวกลาง
  - ข. สีของตัวกลาง
  - ค. ลักษณะผิวของตัวกลาง
  - ง. ถูกทั้ง 3 ข้อ
9. ตัวกลางใดสะท้อนแสงใต้อยแต่ปล่อยให้แสงผ่านไ้มาก
  - ก. แผ่นกระจกใส
  - ข. แผ่นกระจกฝ้า
  - ค. แผ่นกระจกเงา
  - ง. แผ่นโลหะขั้มน
10. เรามองเห็นลำแสงแคบที่ลอดช่องเล็กๆ เข้ามาในห้องได้เพราะเหตุใด
  - ก. เรามองเห็นลำแสงนั้น
  - ข. เรามองเห็นฝุ่นละอองในลำแสงนั้น

- ก. เรามองเห็นฝุ่นละอองในห้องนั้น  
ง. เรามองเห็นส่วนที่สว่างของผ้าห้องนั้น
11. ขนาดภาพที่เห็นในกล้องจุลทรรศน์มองเห็นกับข้อใด  
ก. ระยะทางระหว่างรูกับวัตถุ  
ข. ระยะทางระหว่างรูกับภาพ  
ค. ระยะทางระหว่างภาพกับวัตถุ  
ง. ระยะทางระหว่างตาเรากับภาพ
12. ถาคณกำลังแสงอยู่ห่างจากเรา 372,000 ไมล์ นานเท่าไรแสงจึงจะเดินทางจากคณกำลังแสงมาถึงเรา  
ก. 0.2 วินาที      ข. 0.5 วินาที  
ค. 1 วินาที      ง. 2 วินาที
13. เรามองเห็นกระดานในเวลากลางวันได้ก็เพราะในขณะนั้น กระดานจัดเป็นเหตุวัตถุชนิดใด  
ก. วัตถุมืด  
ข. วัตถุสว่าง  
ค. วัตถุสว่างชนิดไม่มีแสงในตัวเอง  
ง. วัตถุสว่างชนิดมีแสงในตัวเอง
14. ลำแสงปลายบานใดแก่ลำแสงในข้อใด  
ก. ลำแสงที่ออกจากกระจกเงา  
ข. ลำแสงที่สะท้อนออกจากกระจกฝ้า  
ค. ลำแสงที่ออกมาจากกระจกนูน  
ง. ลำแสงที่ออกมาจากเลนส์นูน
15. ฉันทื่นมุงหน้าไปทางทิศตะวันออก แลเห็นเงาของฉันทอกลายไปทางเบื้องหลังแสดงว่าเป็นเวลาใด  
ก. เช้าตรู่      ข. เพียงวัน

- ค. ตอนบ่าย      ง. พลบค่ำ
16. ถ้าเรานำกระจก 2 บานมาวางทำมุม 60 องศา ตอกันจะเกิดภาพในกระจกกี่ภาพ  
ก. 3 ภาพ      ข. 4 ภาพ  
ค. 5 ภาพ      ง. 6 ภาพ
17. วัตถุใด สะท้อนแสงอย่างมีระเบียบ  
ก. บังโกลนรถ  
ข. กระจกฝ้า  
ค. แพงไม้  
ง. กลองกระชาย
18. คำใดมีความหมายใกล้เคียงกับคำว่า ปรักทวารวิไลม มากที่สุด  
ก. ภาพเสมือนหลังกระจก  
ข. ภาพหัวกลับ  
ค. ภาพกลับซ้ายเป็นขวา  
ง. ภาพหัวตั้ง
19. กฎการสะท้อนแสงมีใจความว่า "รังสีตกกระทบ รังสีสะท้อน, เส้นปกติอยู่บนระนาบเดียวกัน" ข้อความที่กล่าวนี้ถูกต้องตามหลักวิชาการเพียงใด  
ก. เป็นความจริงที่พิสูจน์ไม่ได้  
ข. ไม่เป็นความจริงทั้งหมด  
ค. ยังมีความจริงที่อธิบายได้อีก  
ง. มีความจริงน้อยกว่าที่กล่าวมา
20. ในภาพข้างล่าง เส้นใดแสดงรังสีตกกระทบ



- ก. XO                      ข. YO  
ค. MO                      ง. BO
21. ในภาพข้อ 20 ตามกฎการสะท้อนแสง มุมใด เทากับมุมใด
- ก. มุม 1 กับมุม 2  
ข. มุม 2 กับมุม 3  
ค. มุม 3 กับมุม 4  
ง. เทากันทุกมุม
22. ในภาพข้อ 20 มุมตกกระทบคือมุมใด
- ก. มุม 1                      ข. มุม 2  
ค. มุม 3                      ง. มุม 4
23. ข้อความต่อไปนี้ ข้อความใดถูกต้องมากที่สุด
- ก. กระจกคิครถยนต์เป็นกระจกเว้า  
ข. กระจกที่ทันตแพทย์ใช้ส่องฟันเป็นกระจกเว้า  
ค. กระจกที่เราใช้ส่องหน้าเป็นกระจกนูน  
ง. กระจกที่ใช้กับรถจักรยานยนต์เป็นกระจกเงาระนาบ
24. ข้อใดที่ไม่ใช่ส่วนประกอบที่สำคัญของกระจกโค้ง
- ก. ขั้วกระจก  
ข. แกนमुखสำคัญ  
ค. ความยาวโฟกัส  
ง. ขนาดของกระจก
25. คุณสมบัติของ "ภาพจริง" ที่เกิดจากกระจกเงาโค้งคือข้อใด
- ก. ภาพหัวตั้ง  
ข. เอาฉากรับภาพไม่ได้  
ค. มองเห็นภาพลอยอยู่หน้ากระจก  
ง. เกิดอยู่หลังกระจก

26. ค่าใดในหมุ่ค่าต่อไปนี้ ไม่มี ความสัมพันธ์กับค่าอื่นๆ
- จุดโฟกัส, ขั้วกระจก, เส้นปกติ  
เส้นแกนमुखสำคัญ
- ก. จุดโฟกัส                      ข. เส้นปกติ  
ค. ขั้วกระจก                      ง. เส้นแกนमुखสำคัญ
27. กระจกเว้ามีความยาวโฟกัส 10 ซม. จะต้องวางวัตถุห่างจากกระจกเท่าไรจึงจะเกิดภาพหลังกระจกห่าง 15 ซม.
- ก. 30 ซม.                      ข. 6 ซม.  
ค.  $\frac{1}{6}$  ซม.                      ง.  $\frac{1}{30}$  ซม.
28. รังสีตกกระทบตามแนวใดเมื่อกระทบผิวกระจกเว้า แล้วสะท้อนกลับตามแนวเดิม
- ก. รังสีจากวัตถุผ่านจุดโฟกัส  
ข. รังสีจากวัตถุผ่านจุดศูนย์กลางความโค้ง  
ค. รังสีจากวัตถุผ่านขั้วกระจก  
ง. รังสีจากวัตถุขนานกับแกนमुखสำคัญ
29. วางวัตถุที่ใด หน้ากระจกเว้าจึงจะได้ภาพปรากฏที่ระยะ "อินฟินิตี้"
- ก. ที่ระยะไกลกว่า 2 เท่าของความยาวโฟกัส  
ข. ที่ระยะ 2 เท่าของความยาวโฟกัส  
ค. ที่ระยะความยาวโฟกัส  
ง. ที่ระยะสั้นกว่าความยาวโฟกัส
30. ถาดองการใช้กระจกเว้าเป็นกระจกขยายคือให้มีภาพขนาดสูง 2 เท่าของความสูงของวัตถุ จะต้องจัดระยะอย่างไร
- ก. ให้ความยาวโฟกัสเป็น 2 เท่าของรัศมีความโค้ง



ข. ให้รัศมีมีความโค้งเป็น 2 เท่าของ  
ความโฟกัส

ค. ให้ระยะภาพเป็น 2 เท่าของระยะวัตถุ

ง. ให้ระยะวัตถุเป็น 2 เท่าของระยะภาพ

31. กระจกที่จะให้ภาพจริงได้คือกระจกในข้อใด

ก. กระจกเงาระนาบ

ข. กระจกเงาเว้า

ค. กระจกเงานูน

ง. กระจกเงาโค้ง

32. ใช้กระจกเว้ารับแสงแดด และใช้กระดาษขาว  
วางรับในแนวที่เก็ทภาพปรากฏว่าเมื่อถือ

กระดาษขาวอยู่ห่างกระจก 30 ซม.

อยู่สักครู่ใหญ่กระดาษจะลุกไหม้ เราพอจะ  
ทราบอะไรบาง

ก. กระจกมีรัศมีมีความโค้ง 30 ซม.

ข. กระจกมีความยาวโฟกัส 30 ซม.

ค. กระจกมีแกนमुखสำคัญขนานกับแสงแดด

ง. ระยะวัตถุในที่นี้เป็น 30 ซม.

33. ในการคำนวณเรื่องกระจก ถ้าค่า  $v$  ออกมา  
ติดลบแสดงว่าเป็นอย่างไร

ก. เป็นกระจกเว้ามีจุดโฟกัสอยู่หน้ากระจก

ข. เป็นกระจกนูนมีจุดโฟกัสอยู่หลังกระจก

ค. เป็นภาพเสมือนอยู่หลังกระจก

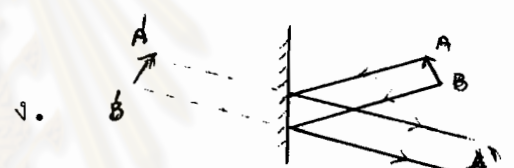
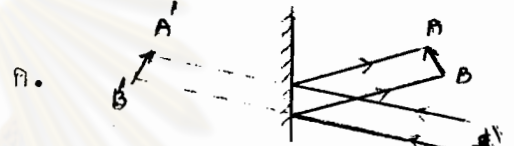
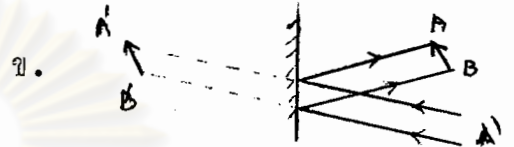
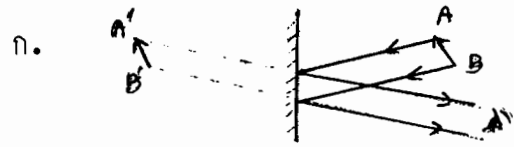
ง. เป็นภาพจริงอยู่หน้ากระจก

34. กระจกชนิดใดให้ภาพเสมือน เมื่อวางวัตถุ  
ไว้หน้ากระจก ระหว่างจุดโฟกัสและจุดศูนย์  
กลางความโค้ง

ก. กระจกนูน                      ข. กระจกเว้า

ค. กระจกเงาโค้ง              ง. ทั้งข้อ ก. และ ข.

35. ภาพใดแสดงแนวทางของแสงที่ทำให้เราเห็น  
ภาพ



36. หน่วยที่ใช้วัดความสว่างที่เปล่งออกมาจากแหล่ง  
กำเนิดของแสงเรียกว่าอะไร

ก. กำลังส่องสว่าง

ข. กำลังเทียน

ค. ฟุต-กำลังเทียน

ง. ความเข้มแห่งการส่องสว่าง

37. แขนงดวงไฟ 100 กำลังเทียนไว้กลางห้อง  
ปรากฏความเข้มของแสงเป็น 4 ฟุต-กำลังเทียน  
บนพื้นห้องดวงไฟดวงนี้สูงจากพื้นห้องเท่าไร

ก. 400 ฟุต                      ข. 25 ฟุต

ค. 5 ฟุต                        ง. 1 ฟุต

38. ถ้าเรามองเห็นรุ่งกินน้ำตอในเช้า จะเห็น  
ทางทิศใด

ก. ทิศตะวันตก

ข. ทิศตะวันออก

ค. ทิศใต้

ง. ทิศเหนือ

39. ถ้าต้องการแยกแสงสีขาวออกเป็นแสงสีต่างๆ จะต้องทำอย่างไร

- ก. ใช้แท่งแก้วสามเหลี่ยม
- ข. ใช้กระจุกเงาโค้ง
- ค. ใช้เลนซเว้า
- ง. ใช้เลนซนูน

40. ตัวอย่างข้อใดเป็นการสะท้อนกลับหมดของแสง

- ก. เอาแท่งแก้ววางทับหนังสือ
- ข. มองดูก้อนหินในอ่างน้ำ
- ค. เอียงคินสอไว้ในแก้วน้ำ
- ง. ฉายแสงคั้งฉากกับผิวหน้าของแท่งแก้วปริซึมมุมฉาก

41. คำต่อไปนี้ คำใดหมายถึง

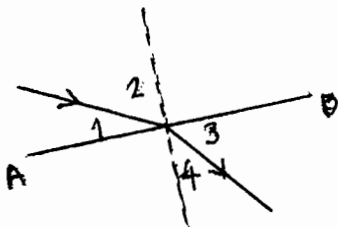
" การสะท้อนกลับหมด "

- ก. สเปคตรัม
- ข. ปริซึม
- ค. มี่راج
- ง. รังสีสะท้อน

42. ข้อความต่อไปนี้ ข้อใดบ่งถึง การหักเหของแสง

- ก. เวลาแดดจางจะเห็นพื้นถนนเหมือนมีน้ำนองอยู่
- ข. เพชรเมื่อถูกแสงไฟจะดูวาววับ
- ค. ภาพในกระจุกเงาระนาบจะกลับซ้ายเป็นขวาและกลับขวาเป็นซ้าย
- ง. เอาไม่จุ่มน้ำจะเห็นไม้หักงอ

43. จากรูปข้างล่าง มุมหักเหคือมุมใด



ก. มุม 1

ข. มุม 2

ค. มุม 3

ง. มุม 4

44. ถ้ามุมตกกระทบในแท่งแก้วเท่ากับ 45 องศาปรากฏการณ์ใดไม่เป็นจริง

- ก. ไม่มีแสงหักเหออกจากแท่งแก้ว
- ข. มุมตกกระทบในแท่งแก้วมีค่าเกินมุมวิกฤต
- ค. มุมตกกระทบในแท่งแก้วมีค่าเท่ากับมุมหักเห
- ง. เกิดการสะท้อนกลับหมดในแท่งแก้ว

45. ตามองดูปลาในน้ำ เห็นอยู่ตื้นกว่าความจริง เพราะเหตุใด

- ก. แสงส่องจากปลามาเข้าตา แต่หักเหโดยเบนออกจากเส้นปกติ
- ข. แสงส่องจากปลามาเข้าตาแต่ หักเหโดยเบนเข้าหาเส้นปกติ
- ค. แสงส่องจากตาไปสู่ปลา แต่หักเหโดยเบนออกจากเส้นปกติ
- ง. แสงส่องจากตาไปสู่ปลา แต่หักเหโดยเบนเข้าหาเส้นปกติ

## ประวัติการศึกษา

ชื่อ นางสาว นพเกา สุนทร เกส  
วุฒิการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2513  
สถานที่ทำงาน โรงเรียนหอวัง



ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย