

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- จ้อย นันทิวชิรินทร์, ม.ล. แบบบรรณานุกรมและเชิงอรรถ. พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2514.
- ชัยยุทธ ชวลิตนิกุล และคณะ. การศึกษาระดับเสียงอีกทีกับนท้องถนนในนครหลวง ๑ รายงานคอกองอาชีพอนามัย, กระทรวงสาธารณสุข, 1515, (อค์สำเนา)
- คำรวจ, กรม. แผนกทะเบียนรถยนต์. กองทะเบียน. สถิติยานพาหนะของกรุงเทพมหานคร ปี พ.ศ. 2516-2518. (เอกสารอค์สำเนา).
- บัณฑิตวิทยาลัย, คณะ. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. คู่มือการเขียนวิทยานิพนธ์ พ.ศ. 2517. พระนคร: สมาคมสังคมศาสตร์แห่งประเทศไทย, 2517.
- ประคอง กรรณสุต. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. พระนคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2515.
- ประสิทธิ์ ศรีสมบูรณ์. "ภาวะแวดล้อมเป็นพิษเนื่องจากเสียง," วารสารสุขภาพ, 3 (ตุลาคม, 2517), 96-97.
- ประเสริฐ ทองเจริญ. "อันตรายจากเสียง," วารสารสุขภาพ, 3 (พฤษภาคม, 2518), 10-13.
- ภาคินัย อิศรางกูร ณ อยุธยา และคณะ. "การสำรวจแหล่งเสียงที่เป็นอันตรายในที่ชุมนุมชน," สารศิริราช, 25 (มกราคม, 2516), หน้า 40-45.
- โรจน์ อนุรักษ์. "Pollutionในเทศินทร์," อนุรักษ์, 1 (สิงหาคม, 2518), 29.

- สาธารณสุข, กระทรวง และสมาคมอื่น ๆ. "เสียงและสิ่งแวดล้อม," การสัมมนา
ณ หอประชุมโรงพยาบาลสงฆ์ ถนนศรีอยุธยา. 20-23 พฤศจิกายน, 2515.
- ศรารุณี พันธุ์ขาว. การจราจรในมหานคร. พระนคร: เลียงเชียงจงเจริญ, 2518.
- ศิริชัย บริบูรณ์, และอุดม เอกตาแสง. "เริ่มมีคนหูตึงเนื่องจากการทำงานแล้วหรือยัง,"
วารสารสุขภาพ, 3 (กรกฎาคม, 2518), 53-59.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนต้น (ม.ศ. 1-2-3)
พุทธศักราช 2503.
- _____. หลักสูตรประโยคมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2518. พระนคร:
 สारพัคซาง, 2518.
- อนามัย, กรม. โครงการอาชีพอนามัย. กองช่างสุขาภิบาล. งานอาชีพอนามัยใน
ประเทศไทย. [ม.ป.ท.] , 2515.
- อมรา ลลิตา, และคนอื่น ๆ. สรีรวิทยาเบื้องต้น. พระนคร: อักษรสัมพันธ์,
 เอนก เรียรถาวร. แนวทางค้นคว้าเพื่อทำวิจัยและเขียนวิทยานิพนธ์ บทความ หรือ
รายงานประจำภาค. พระนคร: อักษรบัณฑิต, 2515.

ภาษาอังกฤษ

- American Industrial Hygiene Association. Industrial Noise
Manual Westmont: American Industrial Hygiene, 1966.
- Arguelles, A.E., Martinez, Eva Pucciarelli, and Maria, Sisto
 V.D. "Endocrine and Metabolic Effects of Noise in
 Normal, Hypertensive and Psychotic Subjects," Physio-
logical Effects of Noise. New York: Plenum Press, 1970.

- Bell, Alan. Noise: an Occupational Hazard and Public Nuisance.
Geneva: World Health Organization, 1966.
- Beranck, Leo L. Acoustic Measurements. New York: John Wiley
and Sons, Inc., 1949.
- Broch, Jens Trampe. The Application of the Bruel & Kjaer Mea-
suring Systems to Acoustic Noise Measurements. Denmark:
K. Larsen & Son, 1971.
- Bruel & Kjaer. Instruction Manual: Measuring Amplifier Type
2609. Copenhagen: Bruel & Kjaer, 1974.
- _____. Instruction Manual: Level Recorder 2305. Copenhagen:
Bruel & Kjaer, 1974.
- _____. Instruction Manual: Statistical Distribution Analyzer
Type 4420. Copenhagen: Bruel & Kjaer, 1974.
- Burns, William. Noise and Man. 2d ed. London: William
Clowers and Sons, United, 1973.
- Chedd, Graham. Sound; its Uses and Abuses in Today's Technology.
London: Aldus Books Limited, 1970.
- Engineering Equipment Users Association. Measurement and Control
of Noise. London: Constable & Company Limited, 1968.
- Gloric, Arqm. Noise and Your Ear. New York: Grune & Stratton,
Inc., 1958.



Great Britain Council. Traffic Noise Major Urban Road, Urban
Disign Bulletin. London: The Country Hall, 1970.

Griffiths, I.D., and Langdon, F.J. Subjective Response to Road
Traffic Noise. Great Britain: The Publications Officer,
Building Research Station, 1968.

Gt. Brit. Building Research Station. London Noise Survey.
London: Hermajesty's Stationery Office, 1968.

Gt. Brit. Committee on the Problem of Noise. Noise: Final
Report. London: Hermajesty's Stationery Office, 1963.

Hafen, Brent Q. Man Health and Enviroment. Minneapolis,
Minnesota: Burgess Publishing Company, 1972.

Harmelink, M.D. Noise and Vibration Control for Transportation
System. D.H.O. Report No. RR 168, Canada: Ontario
Department of Highways, 1970.

Healiss, Ken. "Is the Noise from Your Factory Safe?," Noise
Control and Vibration Reduction, IV (September/October,
1973), p. 198.

International Association Against Noise. Noise 2000. edited by
Pieter Zonderland. Groninger - The Netherland: Wolters-
Noordhott Publishing, 1971.

- Jones, A.J. "Human Sensitivity to Whole Body Vibration," Noise Control and Vibration Reduction, VI (September, 1975), p. 173.
- Kryter, K.D. The Effects of Noise on Man. New York: Academic Press, 1970.
- Leach, J.S. "Noise in Towns," Noise Control and Vibration Reduction, V (January, 1974), p. 9.
- Maller, Aage R. "Noise as a Health Hazard," Ambio, IV (1975), pp. 6-13.
- OECD. Urban Traffic Noise. France: OECD Publication, 1971.
- Pedersen, O. Juhl. Inter - Noise 73. Denmark: Inter - Noise 73 Technical University, Building 352 DK - 2800 Lyngby, 1973.
- Rettinger, Michael. Acoustic Design and Noise Control. New York: Chemical Publishing Co., Inc., 1973.
- Thongtongtawi, S. "Bangkok Noise Pollution Survey." Unpublished Master's Thesis: Department of Environmental Engineering, The Asian Institute of Technology, Thailand, 1974.
- U.S. Committee Technical Advisory Board. The Noise Around Us: Including Technical Back up. Washington, D.C.: U.S. Department of Commerce Maurice H. Stans, Secretary, 1970.

Waning, R.H. Handbook of Noise and Vibration Control. 1st. ed., England: Trade and Technical Press Ltd., 1970.

Ward, Lawrence M., and Suedfuid, Peter. "Human Responses to High way Noise," Environmental Research, VI (September, 1973), pp. 306-326.

Welch, Bruce L. Physiological Effects of Noise. New York: Plenum Press, 1970.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

- การวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของโรงเรียนเทพศิรินทร์
และโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย
- ตัวอย่างการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เพื่อการสุ่มตัวอย่างเลือกห้องทดสอบและห้องควบคุม
- ตัวอย่างการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาศาสตร์ที่ได้จาก
แบบสอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกัน
ที่เรียนในอาคารเรียนที่มีความแตกต่างกันในค่านระดับเสียง

X_1 = คะแนนการสอบซ่อมประจำภาคเรียน ปีการศึกษา 2517 ซึ่งเป็นปีการ
ศึกษาที่นักเรียนเรียนในอาคารเรียนที่มีระดับเสียงต่ำ

X_2 = คะแนนการสอบซ่อมประจำภาคเรียน ปีการศึกษา 2518 ซึ่งเป็นปีการ
ศึกษาที่นักเรียนเรียนในอาคารเรียนที่มีระดับเสียงสูง
ผู้วิจัยได้นำคะแนนมาคำนวณค่าต่อไปนี้คือ

1. โรงเรียนเทพศิรินทร์

คนที่	x_1	$x_1 - \bar{x}_1$	$(x_1 - \bar{x}_1)^2$	x_2	$x_2 - \bar{x}_2$	$(x_2 - \bar{x}_2)^2$
1	92.00	23.224	539.374	91.00	26.063	679.321
2	91.00	22.224	493.925	86.80	21.863	488.025
3	93.43	24.654	607.841	91.71	26.773	716.836
.	:
.
.
250						
$N=250$	$\Sigma x_1 =$ 17193.89	$\Sigma(x_1 - \bar{x}_1)^2 =$ 57225.709	$\Sigma x_2 =$ 16234.05	$\Sigma(x_2 - \bar{x}_2)^2 =$ 61451.325		

1.1 มัชฌิมเลขคณิตของ x_1, x_2

$$\begin{aligned}\bar{x}_1 &= \frac{\sum x_1}{N} \\ &= \frac{17139.89}{250} \\ &= 68.77556\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{x}_2 &= \frac{\sum x_2}{N} \\ &= \frac{16234.05}{250} \\ &= 64.9362\end{aligned}$$

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ x_1, x_2

$$\begin{aligned}\text{S.D. } x_1 &= \sqrt{\frac{\sum (x_1 - \bar{x}_1)^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{57225.709}{250}} \\ &= 15.129441\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{S.D. } x_2 &= \sqrt{\frac{\sum (x_2 - \bar{x}_2)^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{61451.325}{250}} \\ &= 15.678179\end{aligned}$$

1.3 คำนวณค่าอัตราส่วนวิกฤต (Critical ratio) โดยใช้ t-test เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่าง x_1 , x_2 ดังนี้

คนที่	x_1	x_2	$d = x_1 - x_2$	d^2
1	92.00	91.00	1.00	1.00
2	91.00	86.80	4.20	17.64
3	89.14	91.71	1.72	2.9584
.
.
.
250				
$\sum d = 1040.32$				$\sum d^2 = 20530.174$

1. ตั้งสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. คำนวณมัธยฐานเลขคณิตของผลต่าง

$$\begin{aligned}
 d &= \frac{\sum d}{N} \\
 &= \frac{1040.32}{250} \\
 &= 4.16128
 \end{aligned}$$

3. คำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}
 S.D._d &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \frac{\sum d}{N}^2} \\
 &= \sqrt{\frac{20530.174}{250} - \frac{1040.32}{250}^2} \\
 &= \sqrt{82.120696 - 17.316251} \\
 &= \sqrt{64.804445} \\
 &= 8.0501208
 \end{aligned}$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}
 \sigma_d &= \frac{S.D._d}{\sqrt{N-1}} \\
 &= \frac{8.0501208}{\sqrt{249}} \\
 &= 0.5101557
 \end{aligned}$$

จำนวนอัตราส่วนวิกฤติ

$$\begin{aligned}
 t &= \frac{\bar{d}}{\sigma_d} \\
 &= \frac{4.16128}{0.5101557} = 8.1568823
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{ขั้นแห่งความเป็นอิสระ } N - 1 &= 250 - 1 \\
 &= 249
 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 df ∞ , t มีค่า 2.576 ค่าที่คำนวณได้

$$8.1568823 > 2.576$$

∴ ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในอาคารเรียนที่มีระดับเสียง
แตกต่างกัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

2. โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

คนที่	x_1	$x_1 - \bar{x}_1$	$(x_1 - \bar{x}_1)^2$	x^2	$x_2 - \bar{x}_2$	$(x_2 - \bar{x}_2)^2$
1	58.85	-12.76	162.8176	40.14	-30.72	943.7184
2	75.14	3.53	12.4609	77.00	6.14	37.6996
3	74.14	3.1	9.61	74.71	3.85	14.8225
.
.
.
250						
$N=250$	$\sum x_1 =$ 17903.46		$\sum (x_1 - \bar{x}_1)^2 =$ 17714.01	$\sum x^2 =$		$\sum (x_2 - \bar{x}_2)^2 =$

2.1 มัชฌิมเลขคณิตของ x_1, x_2

$$\begin{aligned}\bar{x}_1 &= \frac{\sum x_1}{N} \\ &= \frac{17903.46}{250}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\bar{x}_2 &= \frac{\sum x_2}{N} \\ &= \frac{17714.01}{250} \\ &= 70.85604\end{aligned}$$

2.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ x_1, x_2

$$\begin{aligned} \text{S.D. } x_1 &= \sqrt{\frac{\sum(x_1 - \bar{x}_1)^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{39850.152}{250}} \\ &= 12.625395 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{S.D. } x_2 &= \sqrt{\frac{\sum(x_2 - \bar{x}_2)^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{39309.832}{250}} \\ &= 12.53951 \end{aligned}$$

2.3 จำนวนค่าอัตราส่วนวิกฤต (Critical ratio) โดยใช้ t - test เพื่อทดสอบความมีนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่าง x_1, x_2 ดังนี้

คนที่	x_1	x_2	$d = x_1 - x_2$	d^2
1	58.85	40.14	18.71	350.0641
2	75.14	77.00	-1.86	3.4596
3	74.71	74.71	0	0
.
.
.
250				
			$\sum d = 189.430$	$\sum d^2 = 8401.4981$

1. ตั้งสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. คำนวณหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตของผลต่าง

$$\begin{aligned}\bar{d} &= \frac{\sum d}{N} \\ &= \frac{189.430}{250} \\ &= 0.75772\end{aligned}$$

3. คำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}S.D.d &= \sqrt{\frac{\sum d^2}{N} - \frac{(\sum d)^2}{N}} \\ &= \sqrt{\frac{8401.4981}{250} - \left(\frac{189.430}{250}\right)^2} \\ &= 5.747334409\end{aligned}$$

ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง

$$\begin{aligned}\sigma_d &= \frac{S.D.d}{\sqrt{N-1}} \\ &= \frac{5.747334409}{\sqrt{250-1}} \\ &= 0.3642225192\end{aligned}$$

คำนวณอัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned}t &= \frac{\bar{d}}{\sigma_d} \\ &= \frac{0.75772}{0.3642225192} \\ &= 2.080376584\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ชั้นแห่งความเป็นอิสระ } N - 1 &= 250 - 1 \\ &= 249 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 df ∞ t มีค่า 1.96 ค่าที่คำนวณได้

$$2.080376584 > 1.96$$

\therefore ค่าเฉลี่ยของคะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนในคึกเรียนที่มีระดับเสียงต่างกัน
ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

3. การเลือกห้องเรียนที่นักเรียนทั้งสองห้องมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน โดยใช้ z - test $X_1, X_2 =$ คะแนนเก็บวิชาวิทยาศาสตร์
ตลอดปีการศึกษา 2518 ของห้องที่ 1, 2 ตามลำดับ

	n	x	\bar{x}	$\sum (x - \bar{x})^2$	S.D.
ห้องเรียนที่ 1 (มศ.1/5)	36	10049	279.13888	68732.422	43.694781
ห้องเรียนที่ 2 (มศ.1/8)	34	9627	283.14705	45385.897	36.536

1. ตั้งสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. คำนวณหาความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัธยิมเลขคณิต

$$\begin{aligned} \sigma_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} &= \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}} \\ &= \sqrt{\frac{(43.694781)^2}{36} + \frac{(36.536)^2}{34}} \\ &= \sqrt{\frac{1909.2339}{36} + \frac{1334.8793}{34}} \\ &= \sqrt{53.034275 + 39.261155} \\ &= \sqrt{92.29543} \\ &= 9.607051 \end{aligned}$$

3. คำนวณหาค่าอัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned}
 z &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} \\
 &= \frac{283.14705 - 279.13888}{9.607051} \\
 &= \frac{4.00817}{9.607051} \\
 &= 0.4172112
 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 $z = 1.96$ แต่ z ที่คำนวณได้น้อยกว่า 1.96 ดังนั้นยอมรับสมมติฐาน ความสามารถในการต้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 หอง ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

4. การวิเคราะห์คะแนนสัมฤทธิ์ผลทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสองกลุ่มที่เรียนในห้องเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านระดับเสียงในระยะเวลาที่ทำการทดลองโดยใช้เครื่องกำเนิดเสียงเป็นเสียงรบกวน

x_1 = คะแนนจากแบบสอบของห้องควบคุมที่มีระดับเสียงปกติ วัดระดับเสียงได้ 60 - 70 dBA

x_2 = คะแนนจากแบบสอบของห้องทดลองซึ่งเปิดเสียงรบกวนโดยใช้เครื่องกำเนิดเสียงเปิดเสียงขนาดความถี่ 0 - 50 kHz ระดับเสียงวัดได้ 75 - 80 dBA

	N	X	\bar{X}	$(x-\bar{x})^2$	S.D.
ห้องเรียนที่ 1	34	1042	30.647	471.82549	3.725214
ห้องเรียนที่ 2	33	984	29.818181	556.90898	4.1080444

1. ตั้งสมมติฐาน $H_0 : \mu_1 = \mu_2$

2. คำนวณความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัธยัมเลขคณิต

$$\begin{aligned} \sigma_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)} &= \sqrt{\frac{\sigma_1^2}{n_1} + \frac{\sigma_2^2}{n_2}} \\ &= \sqrt{\frac{(4.1080444)^2}{33} + \frac{(3.725214)^2}{34}} \\ &= \sqrt{\frac{16.876028}{33} + \frac{13.877219}{34}} \\ &= \sqrt{0.5113947 + 0.4081535} \\ &= \sqrt{0.9195482} \\ &= 0.9589307 \end{aligned}$$

3. คำนวณหาอัตราส่วนวิกฤต

$$\begin{aligned} z &= \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma_{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}} \\ &= \frac{30.647 - 29.818181}{0.9589307} \\ &= \frac{0.828819}{0.9589307} \\ &= 0.8643158 \end{aligned}$$

ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 $z = 1.96$ แต่ z ที่คำนวณได้น้อยกว่า 1.96 ดังนั้นยอมรับสมมติฐาน นั่นคือ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนในห้องเรียนที่มีเสียงต่างกันในเวลาทดลอง ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ภาคผนวก ข.

1. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกัน ซึ่งเรียนในอาคารเรียนที่มีระดับเสียงแตกต่างกัน
2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้จากแบบสอบชุดที่ 1 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง
3. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้จากแบบสอบชุดที่ 2 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ตารางที่ 13 แสดงคะแนนสอบซ่อมของปีการศึกษา 2517 และ ปีการศึกษา 2518
ของนักเรียนโรงเรียนเทพศิรินทร์

คนที่	คะแนนการสอบซ่อม ปีการศึกษา 2517	คะแนนการสอบซ่อม ปีการศึกษา 2518	คนที่	คะแนนการสอบซ่อม ปีการศึกษา 2517	คะแนนการสอบซ่อม ปีการศึกษา 2518
1	92.00	91.00	21	85.43	80.43
2	91.00	86.80	22	75.57	77.00
3	93.43	91.71	23	80.00	70.71
4	89.14	89.86	24	83.24	64.14
5	83.57	75.42	25	76.43	70.14
6	85.71	71.42	26	78.40	74.00
7	90.57	89.29	27	83.57	76.43
8	89.29	63.14	28	86.00	84.86
9	85.29	73.57	29	82.71	67.28
10	90.71	86.71	30	84.86	80.71
11	86.29	85.86	31	78.43	73.28
12	87.14	80.72	32	81.14	78.00
13	84.71	74.57	33	85.29	82.57
14	85.57	82.28	34	83.14	71.14
15	88.57	81.57	35	85.86	75.00
16	86.29	90.28	36	81.86	75.42
17	87.43	83.00	37	80.43	79.14
18	89.71	81.85	38	82.57	77.28
19	90.00	86.54	39	87.00	80.14
20	87.00	75.71	40	92.14	87.28

ตารางที่ 13 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบซ่อม ปีการศึกษา 2517	คะแนนสอบซ่อม ปีการศึกษา 2518	คนที่	คะแนนสอบซ่อม ปีการศึกษา 2517	คะแนนสอบซ่อม ปีการศึกษา 2518
41	67.29	60.86	62	81.86	77.85
42	93.00	86.00	63	83.57	84.14
43	74.14	71.85	64	82.14	74.29
44	78.14	75.71	65	84.14	77.25
45	87.57	88.86	66	79.43	69.43
46	84.43	81.14	67	82.27	83.57
47	87.29	86.54	68	88.86	86.57
48	90.14	87.14	69	90.52	85.28
49	81.00	79.00	70	87.57	61.42
50	84.00	82.27	71	80.29	74.57
51	88.57	74.00	72	79.86	77.43
52	76.29	81.25	73	76.57	77.42
53	89.29	86.57	74	83.29	89.97
54	84.86	80.71	75	82.29	74.57
55	82.57	83.00	76	74.57	80.54
56	87.71	84.00	77	83.29	46.86
57	86.71	80.28	78	89.29	90.82
58	86.43	81.14	79	83.43	80.42
59	77.14	82.87	80	87.86	82.86
60	89.29	81.14	81	83.86	72.71
61	80.86	81.57	82	81.00	67.71

ตารางที่ 13 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบซ่อม		คนที่	คะแนนสอบซ่อม	
	ปีการศึกษา 2517	ปีการศึกษา 2518		ปีการศึกษา 2517	ปีการศึกษา 2518
83	80.28	76.43	104	72.86	64.85
84	50.00	43.14	105	43.86	60.00
85	55.29	42.57	106	68.43	73.42
86	77.57	77.00	107	67.42	63.43
87	38.71	39.86	108	47.71	50.14
88	80.57	83.14	109	60.71	57.29
89	79.14	73.57	110	58.28	62.86
90	65.28	65.14	111	54.28	52.85
91	63.14	63.43	112	82.29	78.42
92	68.14	72.00	113	41.00	40.00
93	71.86	55.43	114	71.71	68.79
94	74.43	55.70	115	71.86	76.86
95	62.29	56.43	116	45.28	47.42
96	79.14	68.14	117	55.86	51.42
97	65.14	61.71	118	61.42	42.85
98	73.00	71.57	119	44.28	36.99
99	74.71	74.00	120	77.14	73.71
100	61.00	54.57	121	64.86	62.57
101	47.14	43.57	122	52.00	31.42
102	56.71	56.14	123	44.86	81.71
103	62.14		124	51.71	49.70

ตารางที่ 13 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบซ่อม ปีการศึกษา 2517	คะแนนสอบซ่อม ปีการศึกษา 2518	คนที่	คะแนนสอบซ่อม ปีการศึกษา 2517	คะแนนสอบซ่อม ปีการศึกษา 2518
125	57.86	42.57	146	62.29	55.71
126	39.57	25.00	147	57.14	42.00
127	42.57	31.00	148	67.24	62.85
128	75.43	82.57	149	52.86	45.14
129	69.14	73.00	150	58.00	49.13
130	73.14	68.12	151	79.00	41.43
131	84.29	83.97	152	69.71	68.14
132	73.29	61.28	153	72.00	68.00
133	76.86	74.00	154	49.71	47.14
134	72.71	72.14	155	39.71	45.71
135	71.14	62.42	156	53.57	42.00
136	70.29	71.28	157	65.14	51.71
137	66.43	66.28	158	52.14	46.14
138	67.57	63.43	159	45.14	44.28
139	70.00	47.86	160	54.14	51.41
140	56.86	47.28	161	49.85	55.57
141	55.43	50.14	162	69.43	65.29
142	54.86	37.42	163	61.71	49.42
143	46.86	29.42	164	49.29	39.86
144	50.00	44.00	165	66.00	62.57
145	60.57	44.00	166	76.29	75.00

ตารางที่ 13 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบซ่อม ปีการศึกษา 2517	คะแนนสอบซ่อม ปีการศึกษา 2518	คนที่	คะแนนสอบซ่อม ปีการศึกษา 2517	คะแนนสอบซ่อม ปีการศึกษา 2518
167	53.43	52.57	188	57.29	56.86
168	40.43	30.28	189	54.29	44.28
169	51.71	50.57	190	43.14	39.00
170	73.00	74.71	191	57.43	51.29
171	74.14	62.28	192	52.86	68.43
172	79.86	71.85	193	76.14	75.57
173	78.14	73.14	194	64.00	64.85
174	73.86	73.14	195	66.71	66.14
175	79.14	82.40	196	54.57	31.27
176	70.00	59.00	197	47.43	43.57
177	79.71	76.14	198	52.14	46.14
178	75.86	67.29	199	49.43	55.43
179	62.29	73.42	200	41.14	40.00
180	73.86	78.71	201	40.71	41.29
181	64.28	73.29	202	54.29	53.85
182	75.00	78.86	203	47.71	30.28
183	70.29	61.00	204	47.29	48.14
184	74.00	63.42	205	75.43	77.00
185	54.43	49.00	206	44.00	41.71
186	42.14	40.24	207	43.86	46.86
187	56.86	60.83	208	56.71	50.00

ตารางที่ 13 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบซ่อม ปีการศึกษา 2517	คะแนนสอบซ่อม ปีการศึกษา 2518	คนที่	คะแนนสอบซ่อม ปีการศึกษา 2517	คะแนนสอบซ่อม ปีการศึกษา 2518
209	72.14	70.71	230	61.83	69.28
210	49.29	50.00	231	53.72	40.57
211	47.29	52.57	232	41.29	51.14
212	54.14	42.86	233	46.57	58.86
213	64.43	81.00	234	44.24	61.86
214	72.00	69.86	235	44.00	38.70
215	78.57	58.86	236	66.00	72.57
216	67.57	65.55	237	44.00	43.84
217	53.57	43.55	238	64.86	68.57
218	79.14	80.42	239	61.43	53.57
219	81.43	79.43	240	62.00	56.42
220	78.00	61.00	241	55.71	51.98
221	73.00	82.11	242	65.29	59.14
222	71.86	66.14	243	50.86	42.86
223	80.29	71.40	244	70.00	66.42
224	67.57	71.43	245	44.86	47.57
225	73.57	64.71	246	53.14	63.71
226	41.72	42.00	247	55.00	64.57
227	75.29	71.28	248	38.57	53.00
228	52.00	53.57	249	35.00	33.29
229	71.28	74.00	250	54.14	54.43

ตารางที่ 14 คะแนนสอบซ่อมประจำภาคเรียนปีการศึกษา 2517 และปีการศึกษา 2518 ของนักเรียนโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

คนที่	คะแนนสอบซ่อมประจำภาคปีการศึกษา	คะแนนสอบซ่อมประจำภาคปีการศึกษา	คนที่	คะแนนสอบซ่อมประจำภาคปีการศึกษา	คะแนนสอบซ่อมประจำภาคปีการศึกษา
	2517	2518		2517	2518
1	58.85	40.14	26	83.57	85.28
2	75.14	77.00	27	61.00	64.71
3	74.71	74.71	28	62.28	66.00
4	59.43	56.42	29	46.28	42.85
5	69.43	65.71	30	51.14	45.57
6	82.29	80.14	31	80.00	78.29
7	79.86	77.14	32	76.85	75.57
8	81.89	79.28	33	71.14	53.00
9	77.27	78.00	34	73.57	71.71
10	81.14	82.42	35	62.42	72.71
11	65.71	67.85	36	78.85	85.00
12	69.14	63.00	37	77.57	77.00
13	63.29	56.85	38	82.43	81.28
14	64.29	72.57	39	89.00	91.14
15	77.71	76.42	40	84.57	83.42
16	71.55	75.42	41	84.14	83.14
17	75.71	75.28	42	76.00	77.14
18	79.28	80.14	43	75.29	74.71
19	68.00	67.57	44	83.43	86.14
20	59.14	55.71	45	84.86	83.71
21	68.43	55.85	46	75.57	79.57
22	54.57	71.85	47	84.57	85.71
23	73.71	62.85	48	75.28	70.85
24	64.71	67.28	49	75.71	74.28
25	76.42	67.14	50	69.28	65.00

ตารางที่ 14 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบซ่อมประจำภาคปีการศึกษา		คนที่	คะแนนสอบซ่อมประจำภาคปีการศึกษา	
	2517	2518		2517	2518
51	50.71	59.28	78	72.00	79.42
52	70.71	78.42	79	70.42	69.57
53	50.29	60.28	80	67.71	65.85
54	81.53	82.14	81	66.42	68.71
55	82.71	86.00	82	44.42	50.42
56	56.85	61.28	83	69.00	65.71
57	69.43	69.42	84	73.57	76.42
58	74.72	80.57	85	70.42	72.57
59	83.86	84.57	86	73.85	79.28
60	55.29	53.71	87	72.28	77.85
61	59.29	63.14	88	79.71	78.00
62	75.80	77.14	89	89.29	83.00
63	82.57	83.42	90	77.16	76.28
64	85.86	86.00	91	78.43	77.57
65	65.71	63.71	92	82.29	79.28
66	82.71	81.85	93	77.14	77.71
67	78.86	78.85	94	79.43	80.57
68	83.71	86.28	95	50.14	47.86
69	65.67	56.83	96	58.28	58.86
70	62.14	57.71	97	68.14	70.14
71	67.57	70.71	98	63.42	62.57
72	71.85	76.71	99	78.85	80.00
73	64.85	62.85	100	64.14	74.00
74	81.14	84.71	101	49.71	49.86
75	52.43	61.42	102	74.29	69.43
76	78.71	74.85	103	73.57	77.86
77	73.71	75.28	104	57.57	50.43

ตารางที่ 14 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบซ่อมประ	คะแนนสอบซ่อมประ	คนที่	คะแนนสอบซ่อมประ	คะแนนสอบซ่อมประ
	จำภาคปีการศึกษา	จำภาคปีการศึกษา		จำภาคปีการศึกษา	จำภาคปีการศึกษา
	2517	2518		2517	2518
105	64.86	58.29	132	80.00	70.57
106	64.71	70.00	133	73.85	75.00
107	76.28	75.86	134	69.71	68.43
108	68.57	55.57	135	68.42	72.86
109	49.00	51.29	136	75.71	71.57
110	79.29	76.14	137	65.26	72.57
111	80.00	77.71	138	76.41	76.00
112	82.14	82.14	139	75.71	80.00
113	69.14	69.71	140	88.43	91.29
114	85.00	88.14	141	85.14	86.71
115	61.86	62.86	142	86.14	88.10
116	60.71	62.71	143	80.14	73.57
117	52.57	64.57	144	82.86	83.86
118	82.14	81.14	145	53.00	38.14
119	75.28	75.57	146	81.28	84.28
120	65.14	83.14	147	74.00	75.28
121	79.71	80.14	148	76.57	72.14
122	66.85	61.43	149	76.57	78.57
123	82.71	82.14	150	82.14	85.14
124	59.14	55.00	151	56.00	53.71
125	66.14	63.57	152	73.00	71.00
126	76.28	74.57	153	79.86	71.14
127	76.00	78.29	154	73.43	77.28
128	72.42	64.43	155	73.57	71.28
129	80.85	83.86	156	55.85	46.85
130	72.42	65.29	157	62.85	51.14
131	61.71	63.86	158	83.41	84.14

ตารางที่ 14 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบซ่อมประ	คะแนนสอบซ่อมประ	คนที่	คะแนนสอบซ่อมประ	คะแนนสอบซ่อมประ
	จำภาคปีการศึกษา 2517	จำภาคปีการศึกษา 2518		จำภาคปีการศึกษา 2517	จำภาคปีการศึกษา 2518
159	70.57	75.42	186	83.71	81.57
160	64.29	58.00	187	84.43	81.57
161	65.43	64.00	188	84.43	86.28
162	62.71	59.42	189	59.28	56.14
163	71.57	77.00	190	63.00	66.29
164	78.14	78.57	191	76.14	75.57
165	74.14	70.71	192	74.57	73.29
166	85.00	86.42	193	72.71	72.29
167	57.14	56.14	194	43.14	71.14
168	55.29	61.42	195	61.42	67.57
169	79.43	82.60	196	77.71	79.71
170	67.70	59.71	197	69.42	65.29
171	62.14	54.14	198	52.28	49.29
172	73.42	76.57	199	42.71	48.14
173	73.28	71.85	200	65.71	59.29
174	73.00	76.00	201	67.29	67.71
175	52.85	44.57	202	80.71	68.14
176	56.85	48.00	203	71.57	64.43
177	79.28	76.25	204	57.71	52.00
178	81.28	81.71	205	81.42	82.71
179	66.71	61.71	206	74.42	73.14
180	67.42	68.28	207	65.57	62.71
181	73.71	66.00	208	69.25	52.42
182	71.28	60.11	209	72.14	69.57
183	74.71	72.85	210	68.57	53.00
184	83.29	80.71	211	77.71	80.71
185	81.57	79.57	212	74.42	72.71

ตารางที่ 14 (ต่อ)

คนที่	คะแนนสอบซ่อมประ	คะแนนสอบซ่อมประ	คนที่	คะแนนสอบซ่อมประ	คะแนนสอบซ่อมประ
	จำภาคปีการศึกษา	จำภาคปีการศึกษา		จำภาคปีการศึกษา	จำภาคปีการศึกษา
	2517	2518		2517	2518
213	80.85	79.71	232	84.14	81.81
214	74.00	68.43	233	61.85	53.57
215	73.85	74.00	234	53.57	40.71
216	78.00	73.00	235	51.85	37.86
217	67.71	68.14	236	62.57	62.69
218	81.00	79.00	237	66.54	53.82
219	78.42	79.71	238	81.14	81.23
220	73.00	75.29	239	73.00	69.32
221	78.57	77.43	240	57.00	49.21
222	67.00	71.14	241	59.86	50.67
223	57.71	61.14	242	83.43	77.53
224	84.41	87.86	243	65.14	57.41
225	85.71	83.85	244	82.85	77.52
226	84.14	83.57	245	77.71	77.84
227	38.57	78.86	246	68.85	63.76
228	76.71	81.43	247	77.57	78.31
229	84.71	84.14	248	78.26	77.68
230	83.57	78.57	249	65.71	67.60
231	85.14	85.71	250	65.81	63.37

ตารางที่ 15 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้จากแบบสอบ
ชุดที่ 1 ของกลุ่มควบคุม

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	30	18	35
2	29	19	32
3	30	20	34
4	31	21	29
5	35	22	31
6	33	23	36
7	35	24	30
8	31	25	25
9	32	26	21
10	32	27	34
11	24	28	27
12	29	29	27
13	24	30	28
14	35	31	33
15	31	32	30
16	26	33	35
17	32	34	36

ตารางที่ 16 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้จากแบบสอบ
ชุดที่ 1 ของกลุ่มทดลอง

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	24	18	36
2	34	19	30
3	35	20	28
4	33	21	33
5	35	22	31
6	33	23	20
7	27	24	30
8	31	25	28
9	33	26	30
10	27	27	27
11	26	28	27
12	30	29	28
13	31	30	23
14	38	31	33
15	31	32	33
16	30	33	21
17	38		

ตารางที่ 17 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้จากแบบสอบ
ชุดที่ 2 ของกลุ่มควบคุม

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	40.5	19	32.5
2	30.5	20	39
3	17.5	21	41
4	25.5	22	38
5	28	23	21
6	32.5	24	34.5
7	35.5	25	31
8	31	26	42
9	28	27	21
10	30	28	38
11	31	29	30
12	30	30	12.5
13	19.5	31	31
14	34	32	28.5
15	36.5	33	38
16	28	34	37
17	38.5	35	7
18	19	36	36



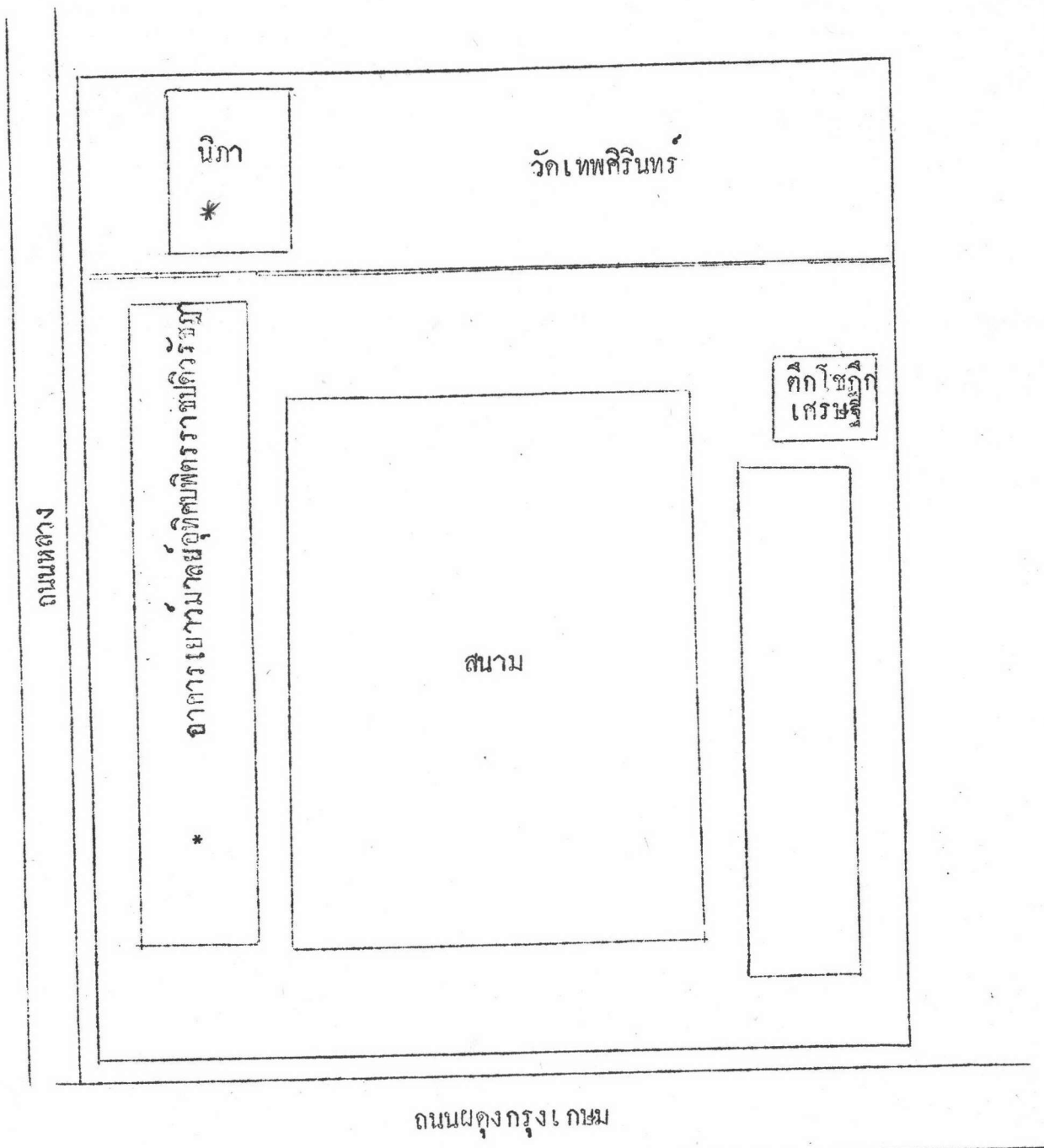
ตารางที่ 18 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้จากแบบสอบ
ชุดที่ 2 ของกลุ่มทดลอง

คนที่	คะแนน	คนที่	คะแนน
1	39.5	17	24
2	22	18	39.5
3	39	19	37
4	29.5	20	18
5	31.5	21	33
6	30.5	22	32.5
7	15	23	23.5
8	38	24	14.5
9	35	25	33
10	25	26	31.5
11	31	27	29.5
12	22	28	42
13	21.5	29	34
14	26	30	31
15	37.5	31	34
16	20	32	28

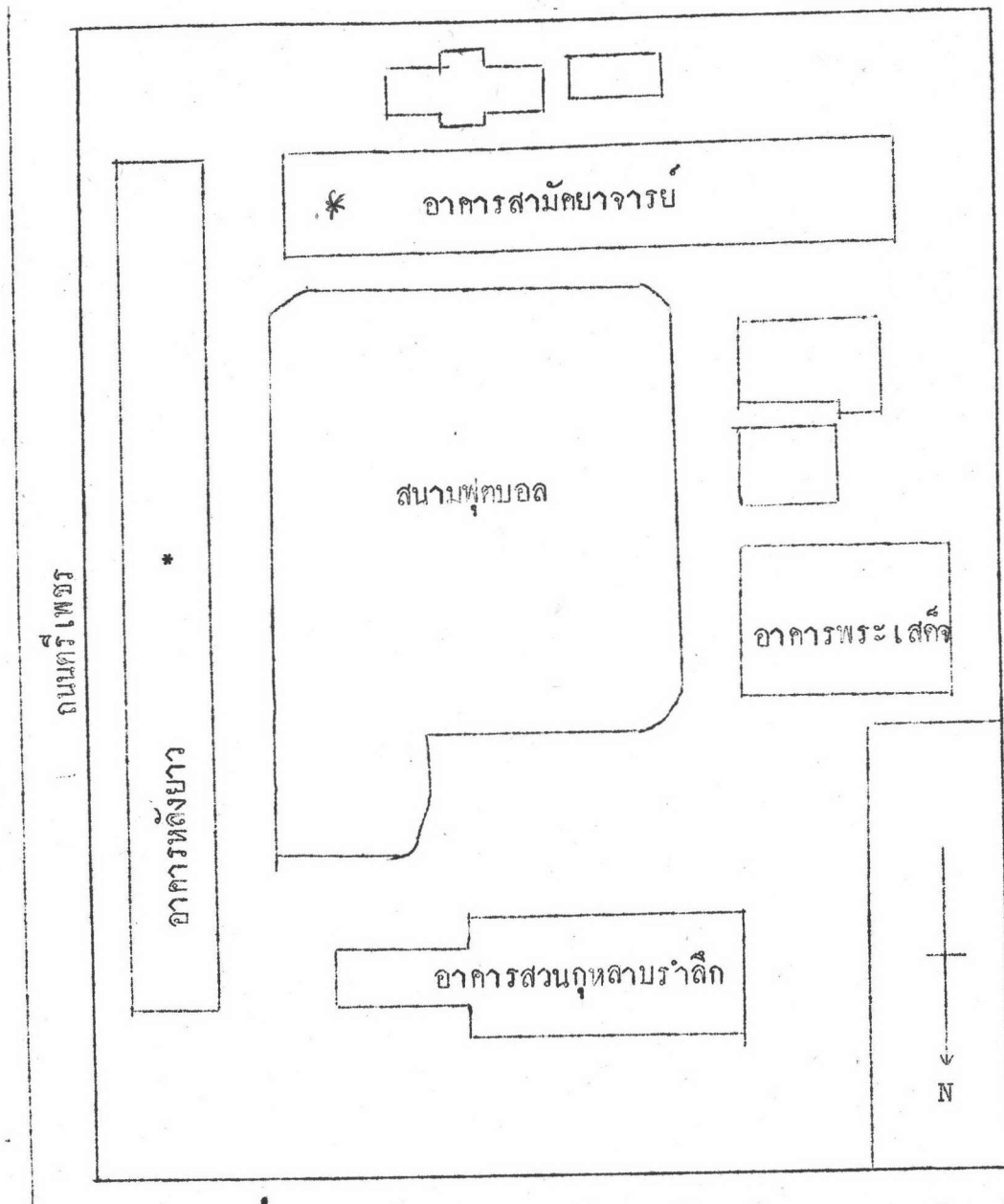
ภาคผนวก ค.

ผังแสดงอาคารของโรงเรียนเทพศิรินทร์

ผังแสดงอาคารของโรงเรียนสวนกุหลาบ



ภาพประกอบที่ 14 ฝั่งแสดงอาคารของ โรงเรียนเทพศิรินทร์
* อาคารที่ทำการวัดระคับเสียง



ภาพประกอบที่ 15 แผนผังอาคารเรียนของโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย
จุดที่ทำการวิเคราะห์ด้วย

ภาคผนวก ง.

แสดง Counter Reading (Distribution) ที่ได้จากการวัดระดับเสียง
ของโรงเรียนเทพศิรินทร์ และโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

ตารางที่ 19 แสดง Counter Reading (Distribution) A

Range Potentiometer: 50 dBA

Channel Unit = 5 dBA

$L_{ref} = 50$ dBA

วันที่ 20 มีนาคม 2519

อาคารเขาวมาลัยอุทิศบพิตรปวิธวิทยา

โรงเรียนเทพศิรินทร์

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8.00 น.				10	73	127	75	11	4			
8.30 น.					59	156	65	19	1			
9.00 น.				14	79	150	45	8	4			
9.30 น.				7	60	160	70	3				
10.00 น.				5	68	126	74	25	2			
10.30 น.				1	76	155	62	5	1			
11.00 น.				6	134	117	36	7				
11.30 น.				8	82	158	43	8	1			
12.00 น.				15	68	151	58	8				
12.30 น.				13	91	133	54	9				
13.00 น.			1	5	91	139	58	7				
13.30 น.				8	91	122	52	19	7			
14.00 น.				10	105	125	48	12				
14.30 น.				1	65	148	66	19	1			
15.00 น.				1	31	155	106	7				

ตารางที่ 20 แสดง Counter Reading (Distribution) B

Range Potentiometer: 50 dBA

Channel Unit = 5 dBA

$L_{ref} = 50$ dBA

วันที่ 21 มีนาคม 2519

สถานที่ อาคารนิภา

โรงเรียนเทพศิรินทร์

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8.00 น.					47	152	89	10	2			
8.30 น.				11	80	136	67	6				
9.00 น.				10	61	171	50	7	1			
9.30 น.				4	85	151	53	6	1			
10.00 น.			2	16	53	144	72	13				
10.30 น.			2	18	28	193	44	15				
11.00 น.				1	80	146	57	15				
11.30 น.				2	107	125	57	9				
12.00 น.				2	80	147	55	14	2			
12.30 น.				6	87	141	55	9	2			
13.00 น.				1	87	148	53	11				
13.30 น.				4	56	158	64	12	6			
14.00 น.			6	9	72	145	61	7				
14.30 น.				15	68	143	68	4	2			
15.00 น.			6	86	148	50	9	1				

ตารางที่ 21 แสดง Counter Reading (Distribution) C

Range Potentiometer: 50 dB

วันที่ 22 มีนาคม 2519

Channel Unit = 5 dB.

อาคาร หลังยาว

$L_{ref} = 50$ dBA

โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8.00 น.					3	145	113	37	2			
8.30 น.					13	139	106	38	4			
9.00 น.				4	28	142	101	21	4			
9.30 น.					21	138	113	26	2			
10.00 น.					15	137	120	25	3			
10.30 น.					12	119	132	32	4	1		
11.00 น.				1	35	119	110	27	7	1		
11.30 น.					31	144	91	31	3			
12.00 น.					18	145	114	19	3	1		
12.30 น.					18	108	127	40	7			
13.00 น.					18	120	136	21	3	1		
13.30 น.					37	105	124	31	2			
14.00 น.				2	64	149	65	17	3			
14.30 น.					34	150	96	18	2			
15.00 น.					29	149	100	22				

ตารางที่ 22 แสดง Counter Reading (Distribution) D

Range Potentiometer: 50 dBA

Channel Unit = 5 dBA

$L_{ref} = 30$ dBA

วันที่ 23 มีนาคม 2519

อาคาร สามัคยาจารย์

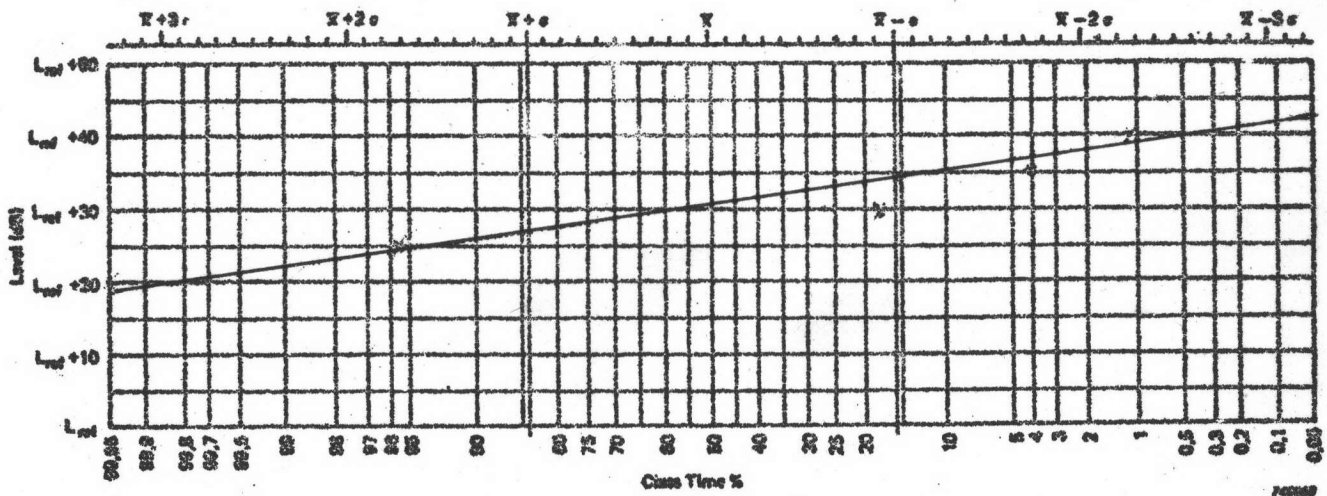
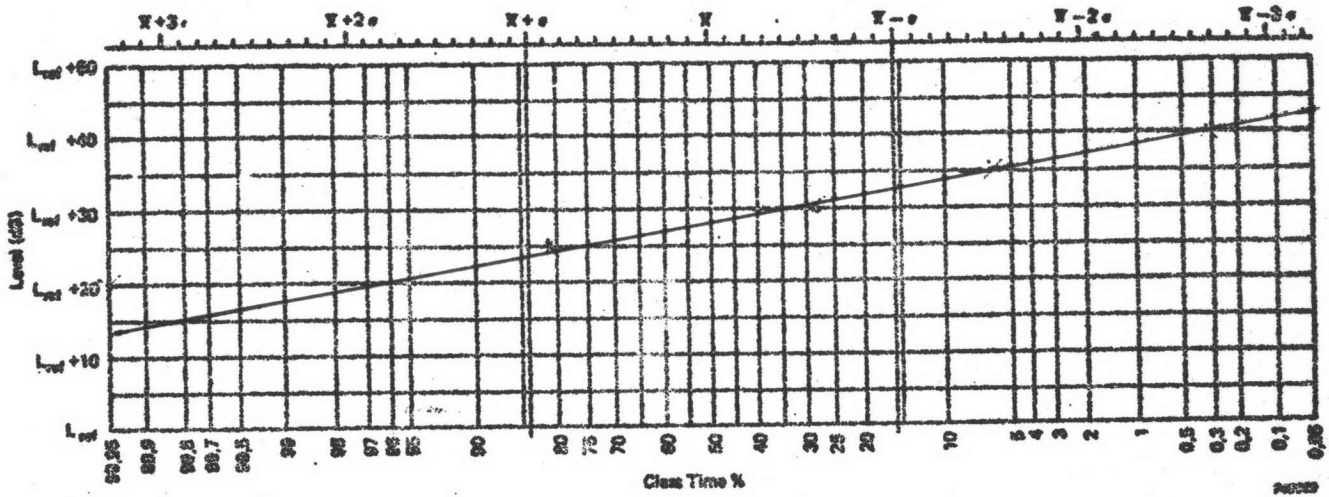
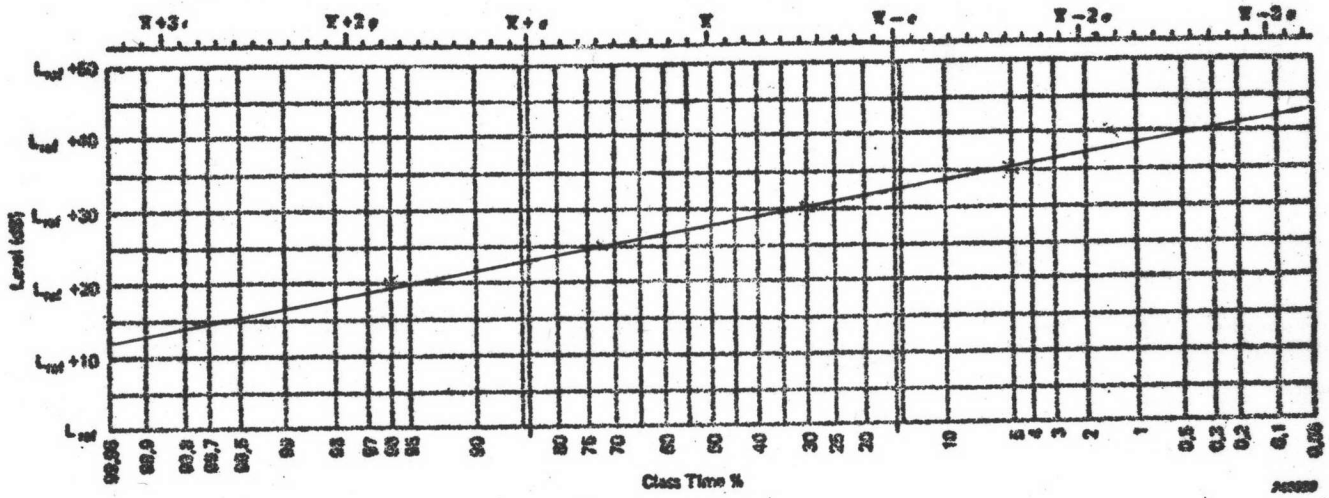
โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8.00 น.						61	220	18	1			
8.30 น.					1	68	195	35	1			
9.00 น.						59	213	25	3			
9.30 น.						59	202	37	2			
10.00 น.						65	202	32	1			
10.30 น.						43	231	23	3			
11.00 น.						30	220	45	4	1		
11.30 น.						18	177	90	14	1		
12.00 น.						32	211	54	3			
12.30 น.						33	186	74	7			
13.00 น.						15	190	83	12			
13.30 น.						1	44	178	72	5		
14.00 น.						2	84	146	66	2		
14.30 น.						19	241	39	1			
15.00 น.						39	242	17	1	1		

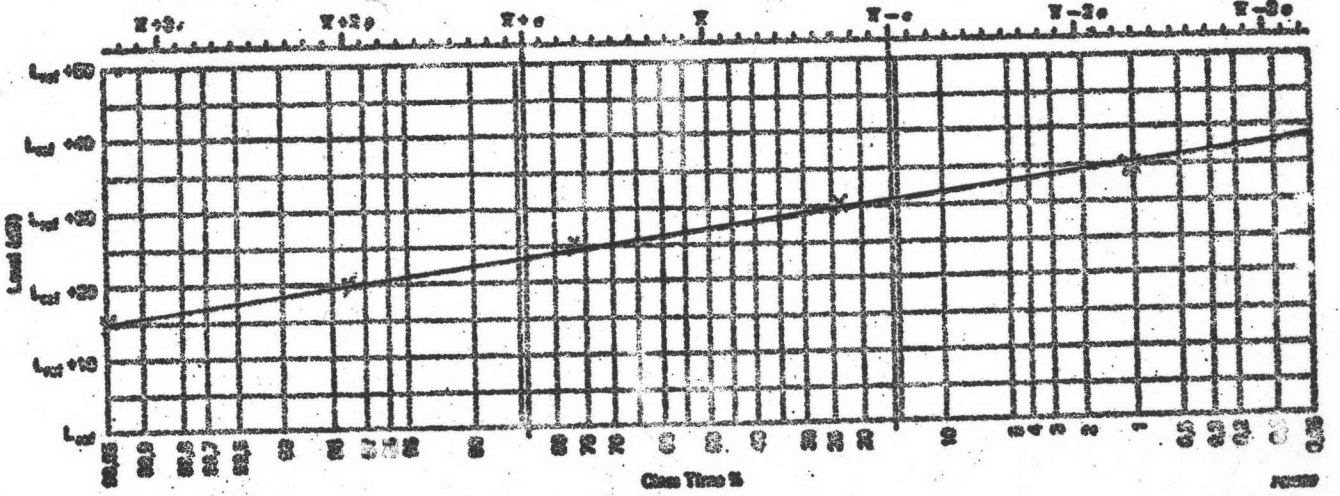
ภาคผนวก จ.

แสดงกราฟการหาค่า Mean Value,
Standard deviation, L_{10} , L_{90} ของระดับเสียง

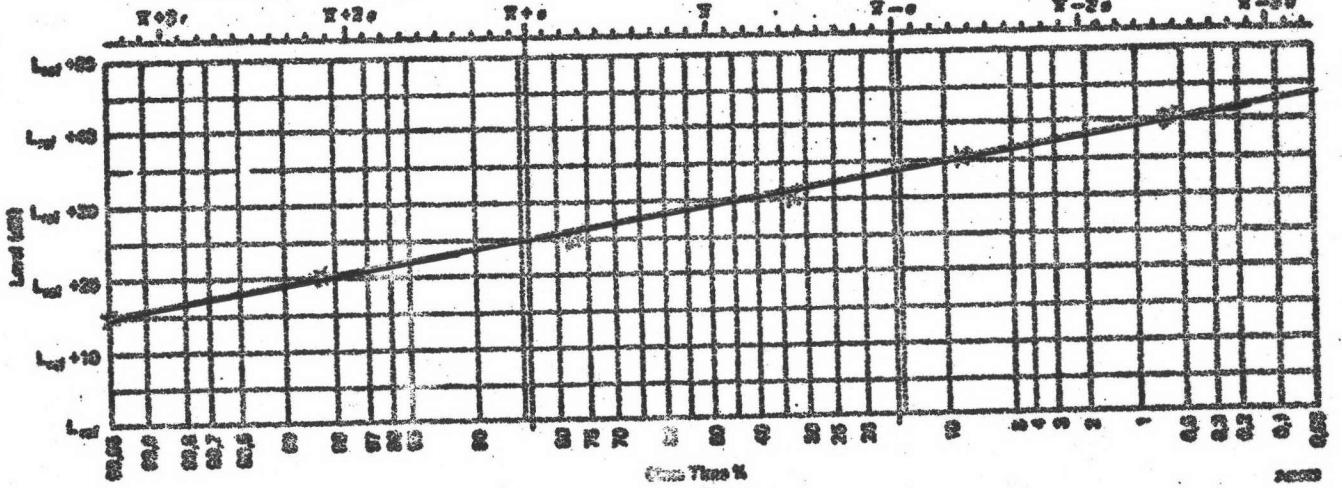
טעם און צייט



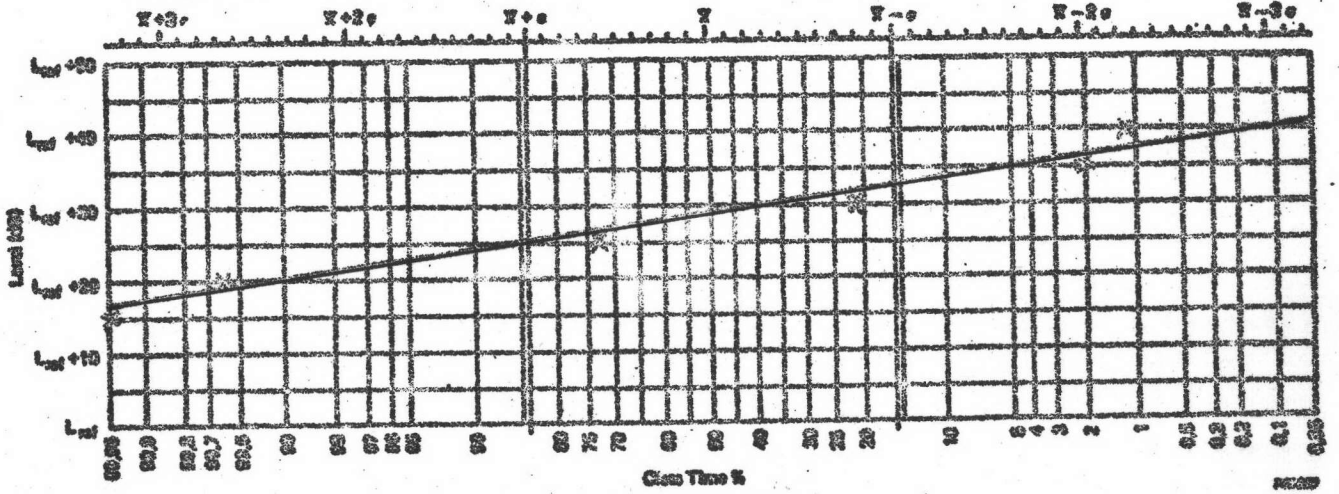
9.30 H.



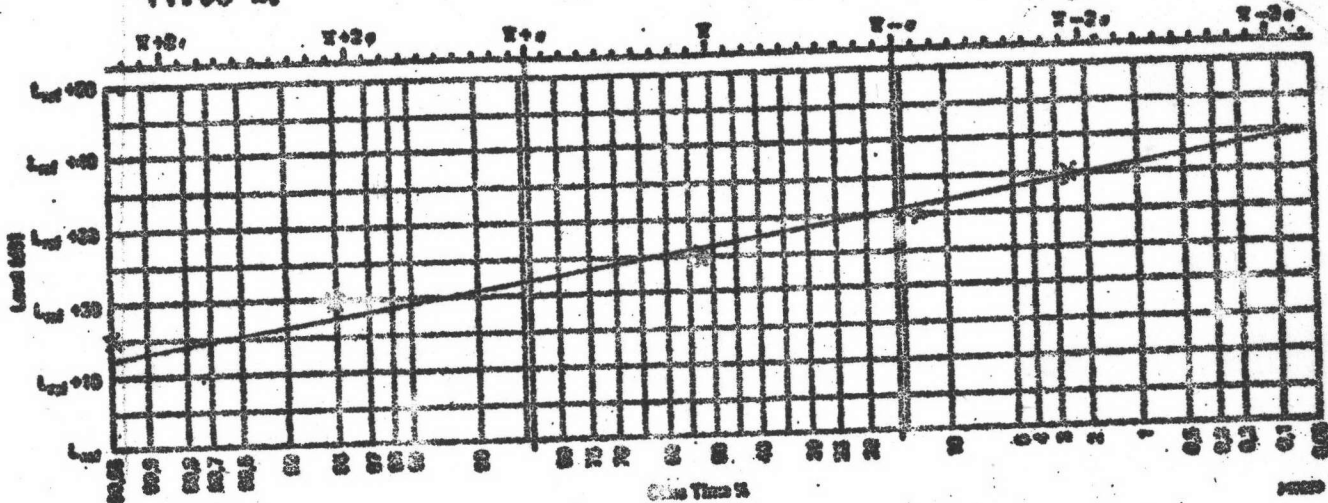
10.00 H.



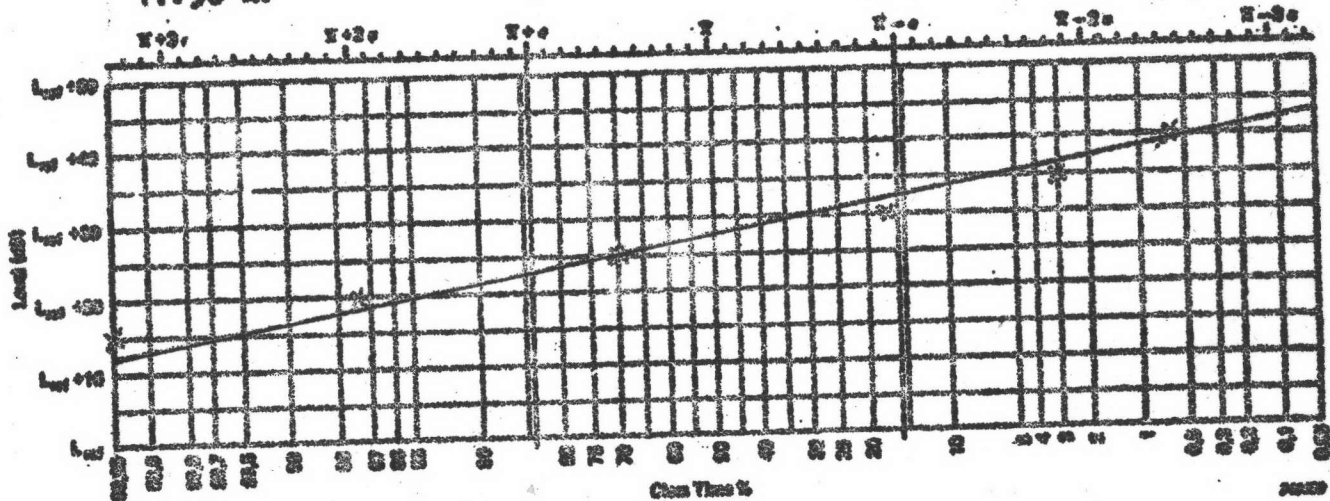
10.50 H.



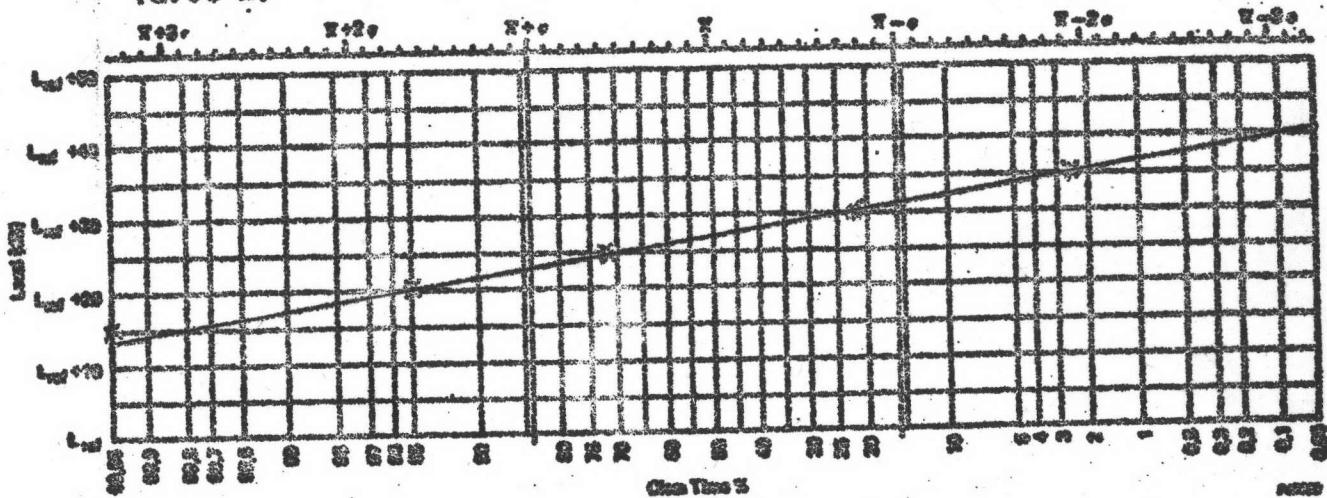
11.00 H.



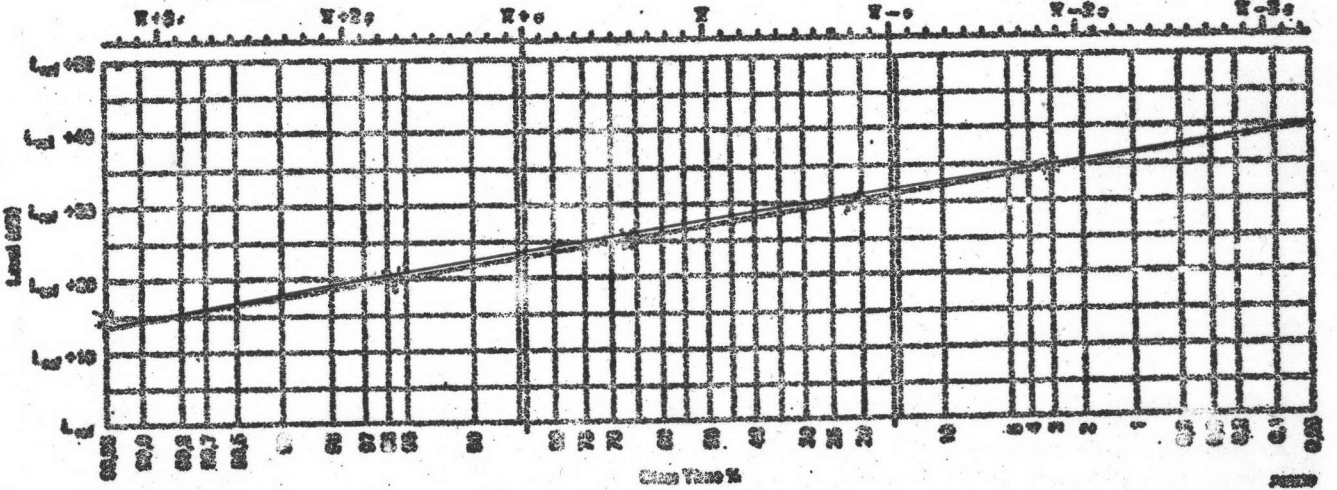
11.30 H.



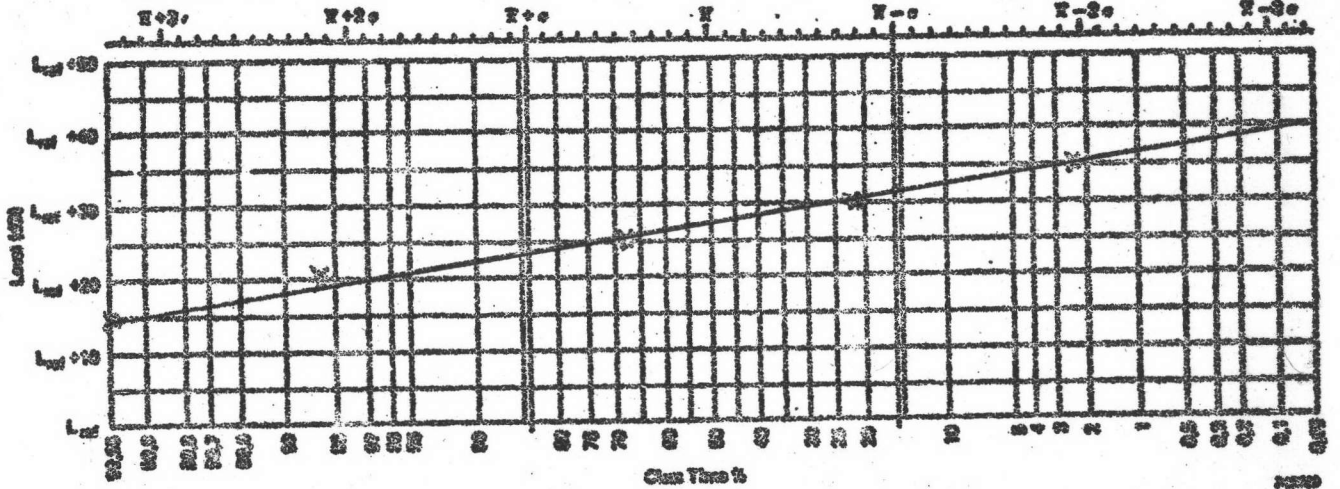
12.00 H.



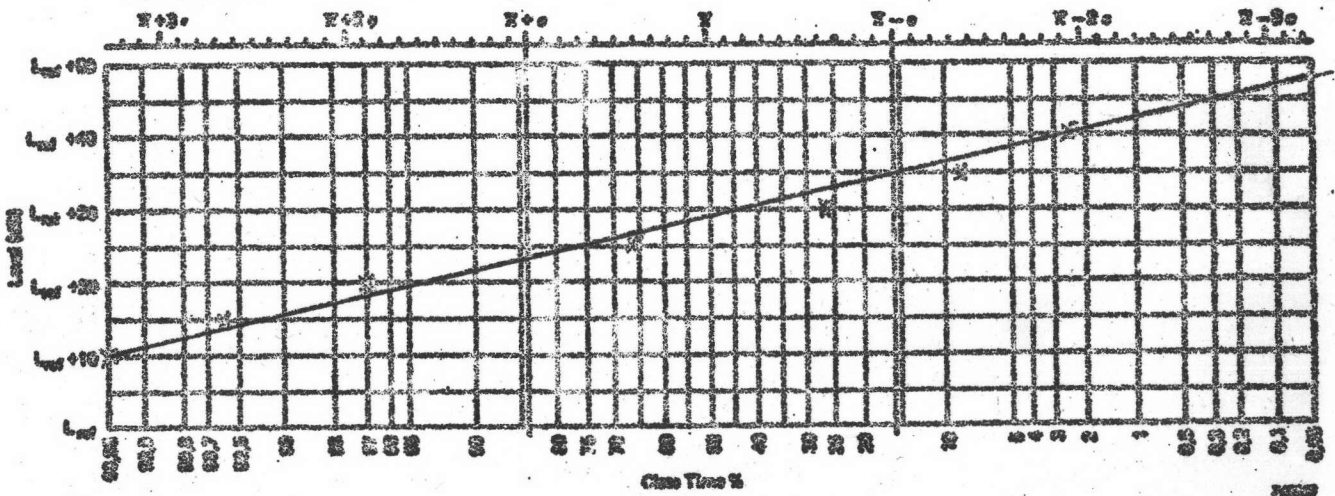
12.30 H.



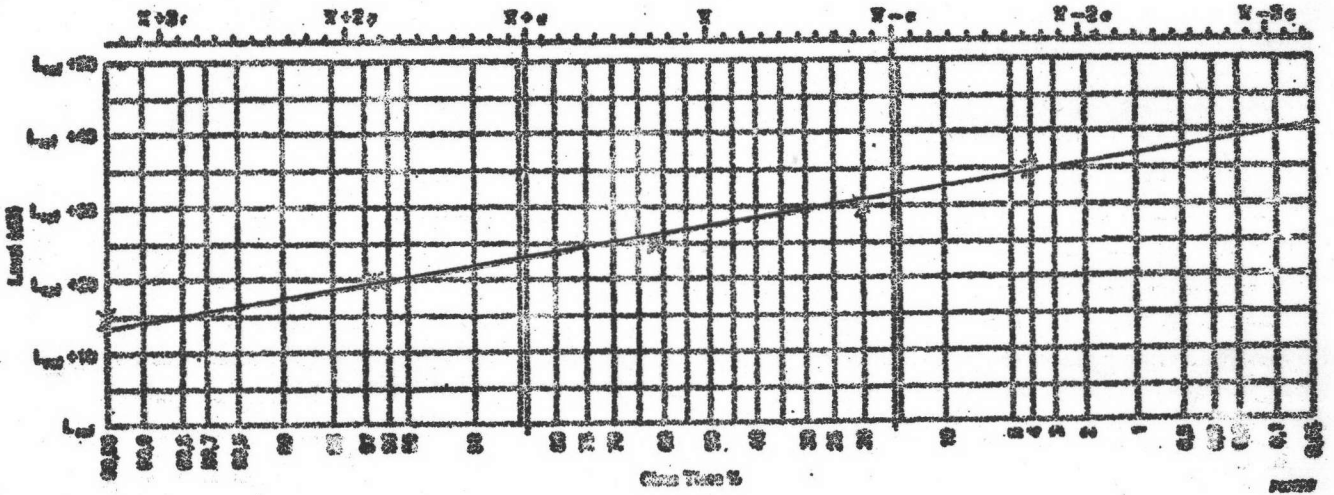
13.00 H.



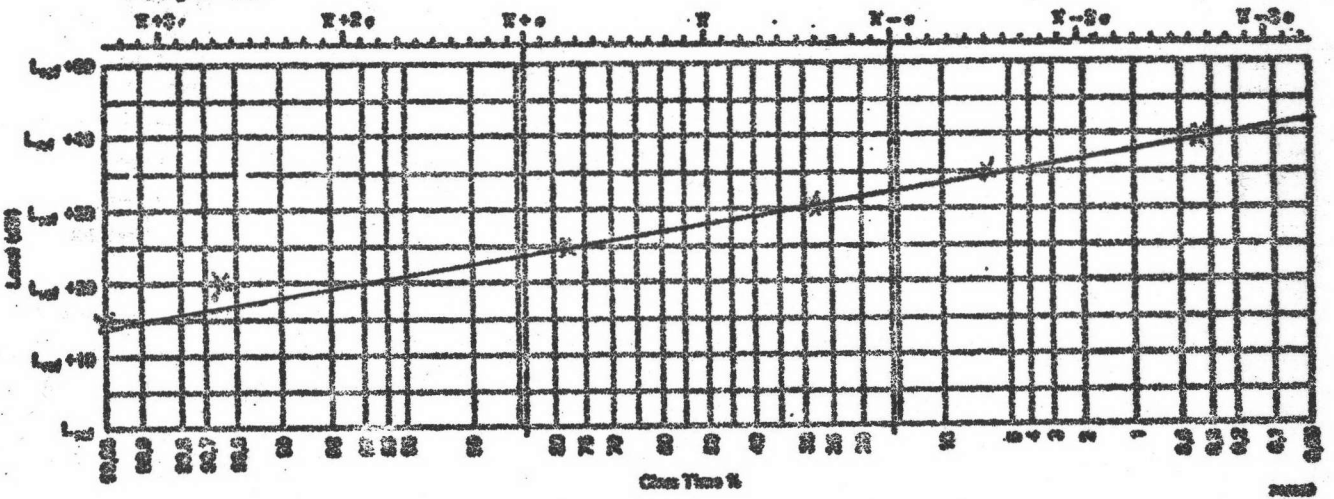
13.30 H.



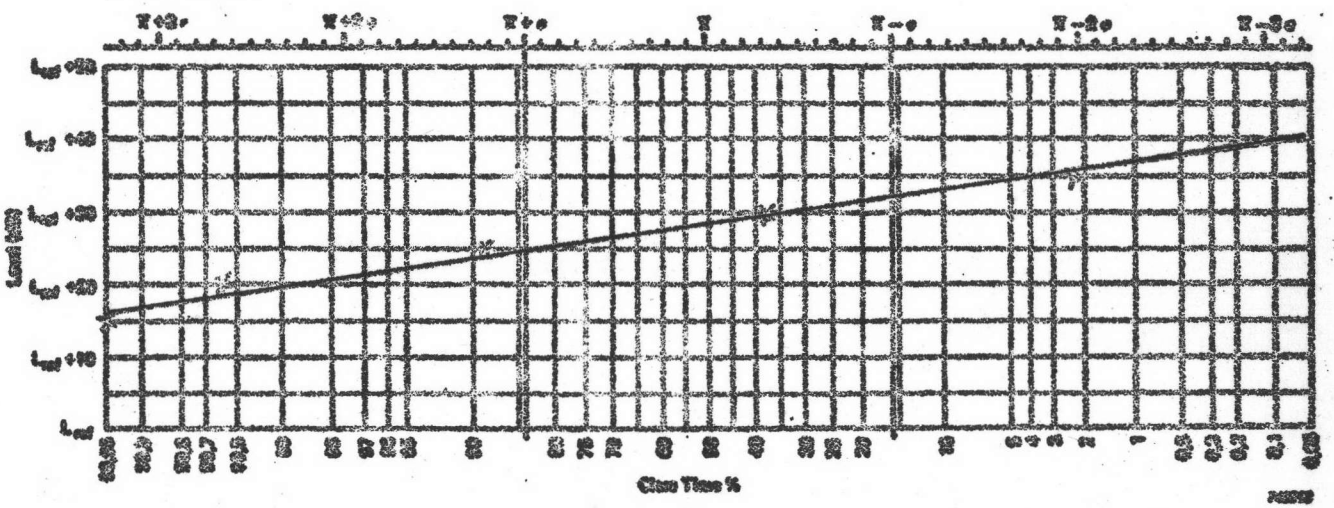
14.00 H.



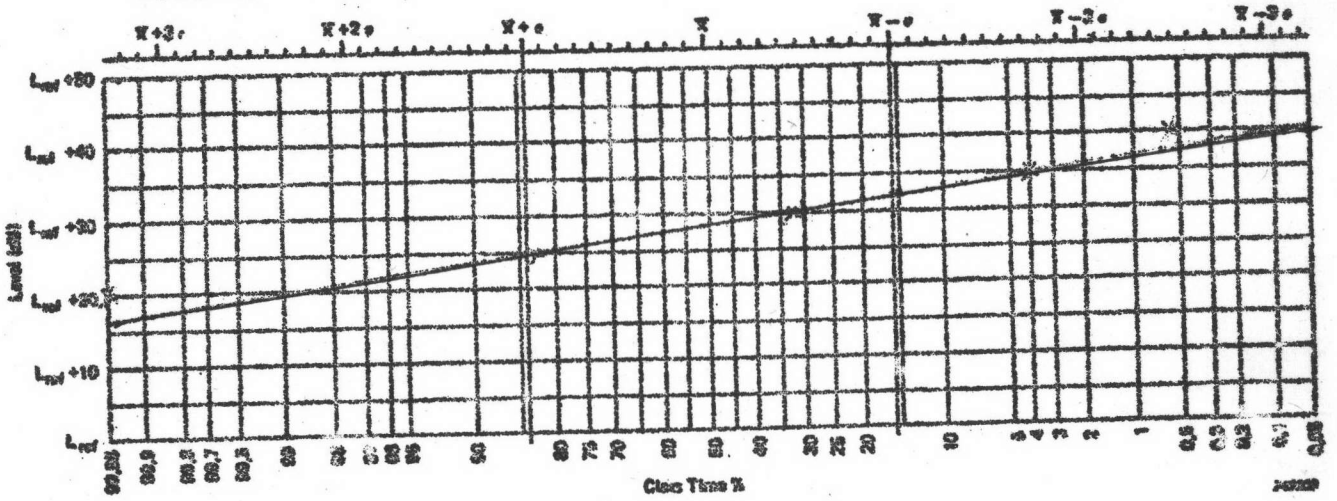
14.50 H.



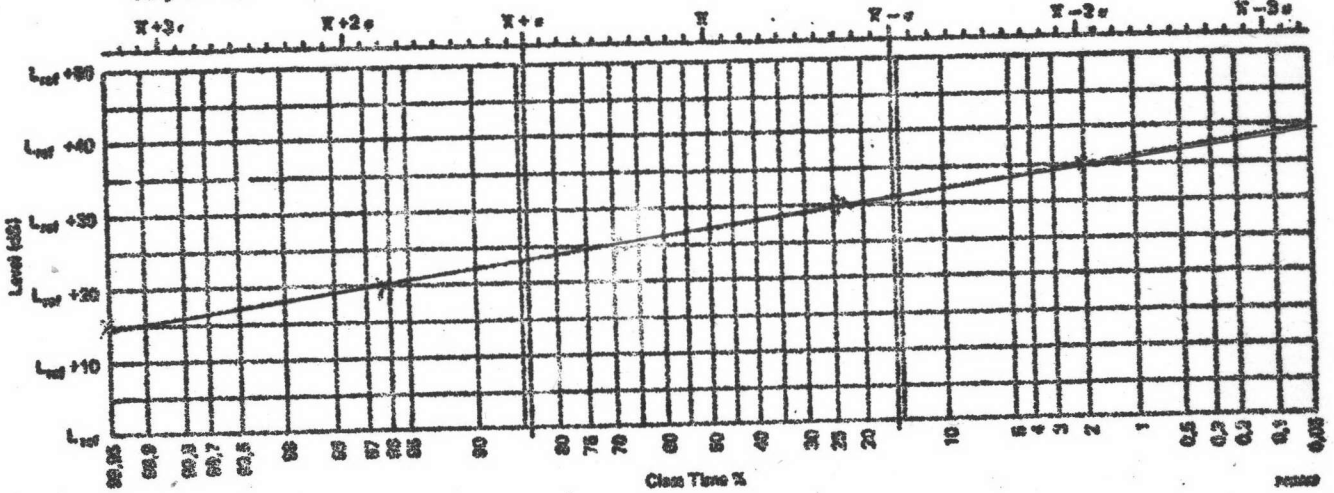
15.00 H.



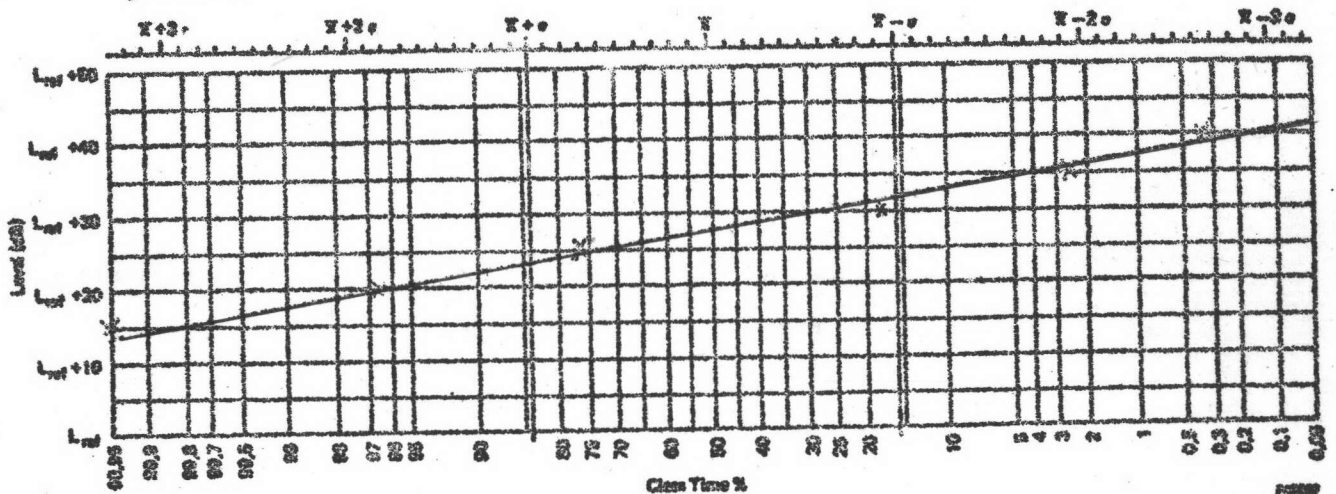
8.00 น.



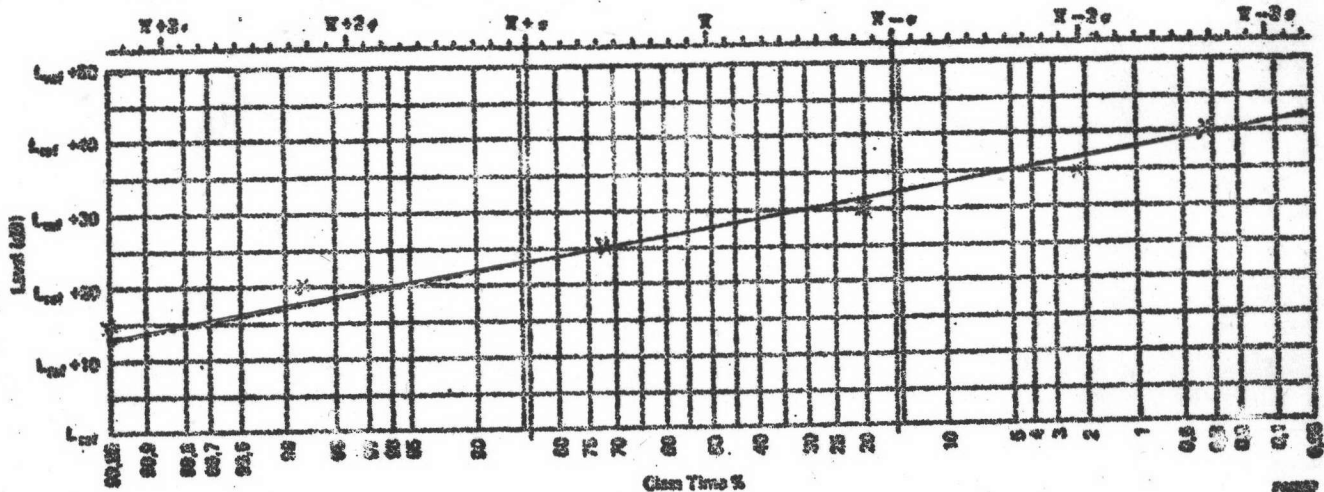
8.30 น.



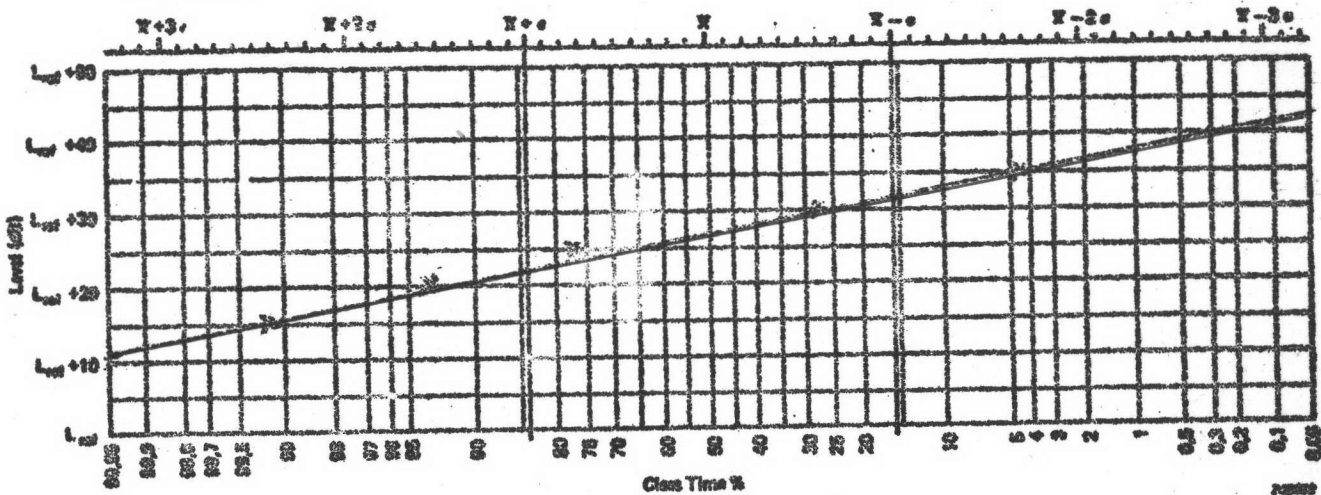
9.00 น.



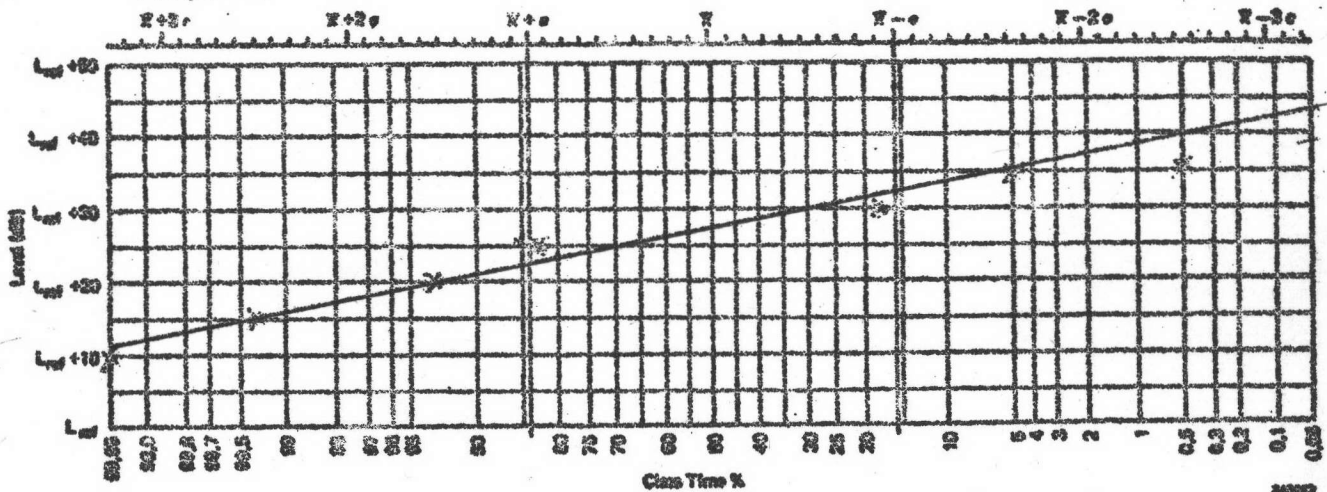
9.30 H.



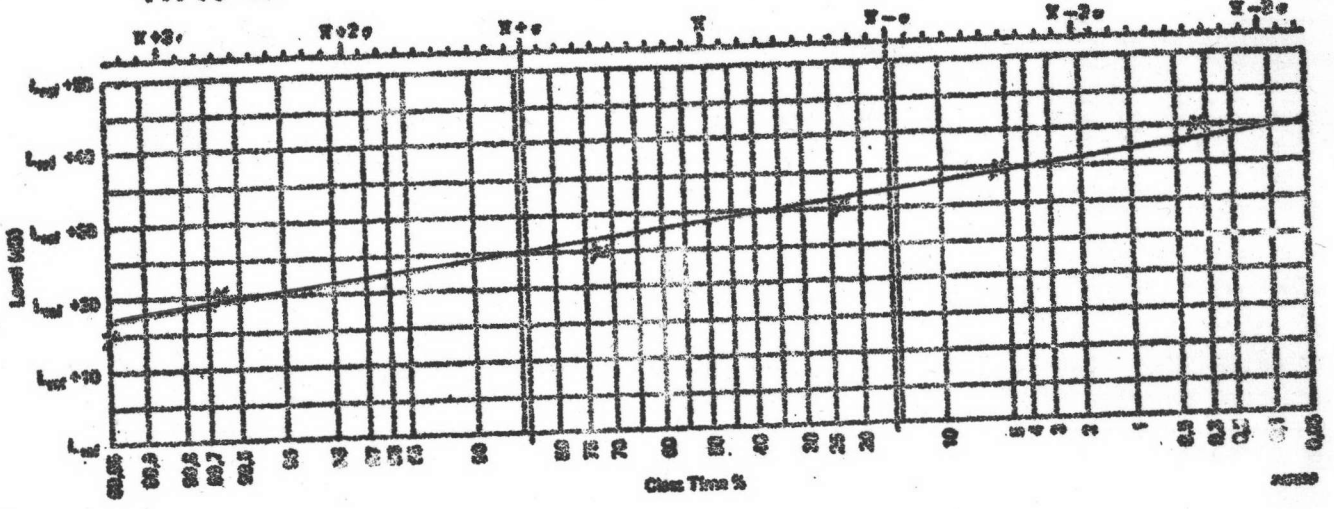
10.00 H.



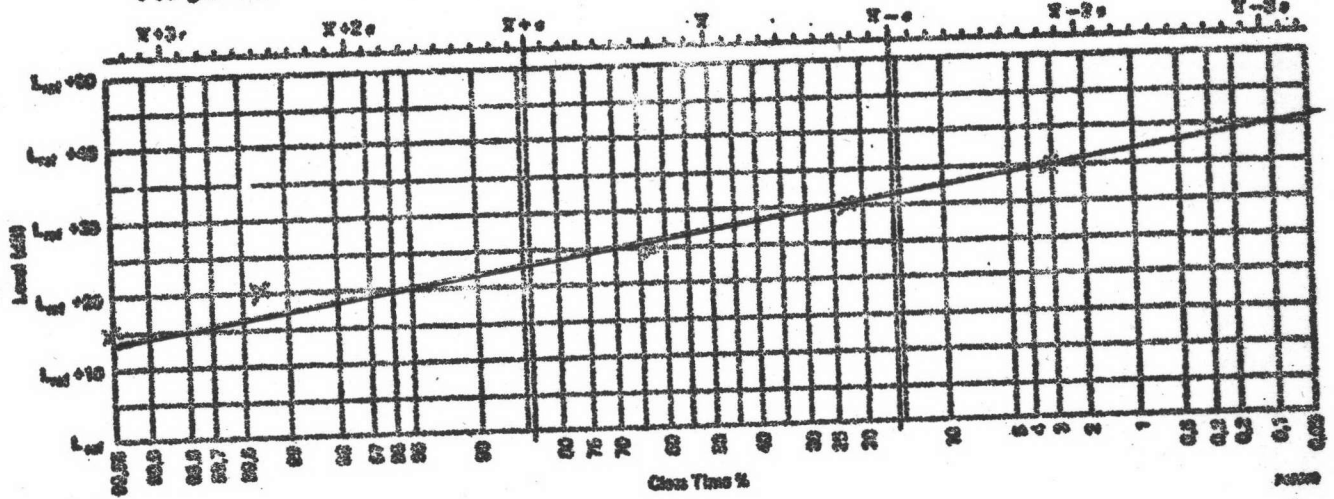
10.30 H.



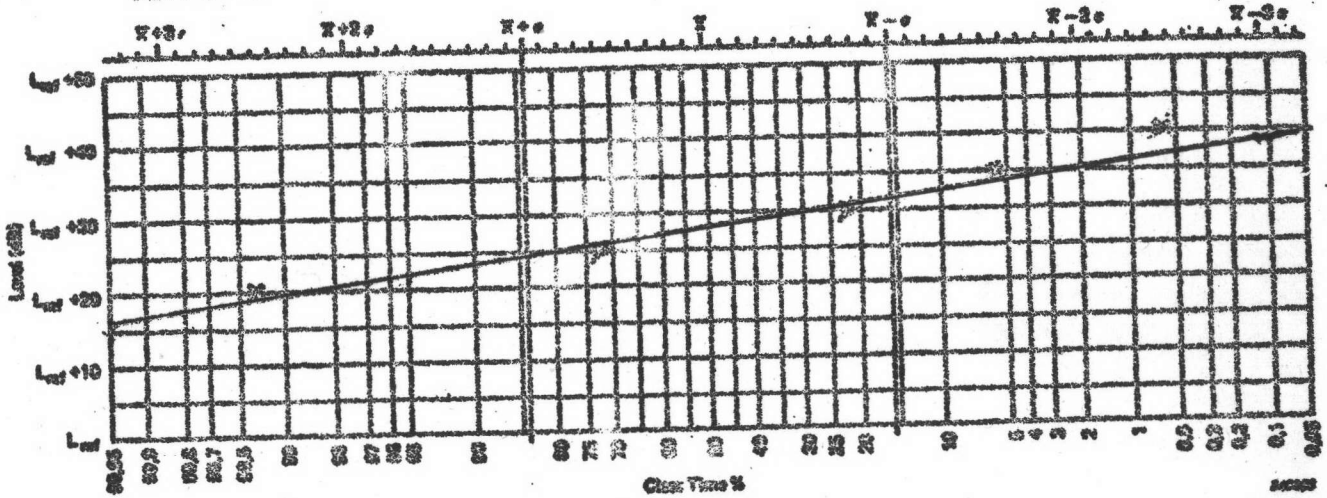
11.00 H.



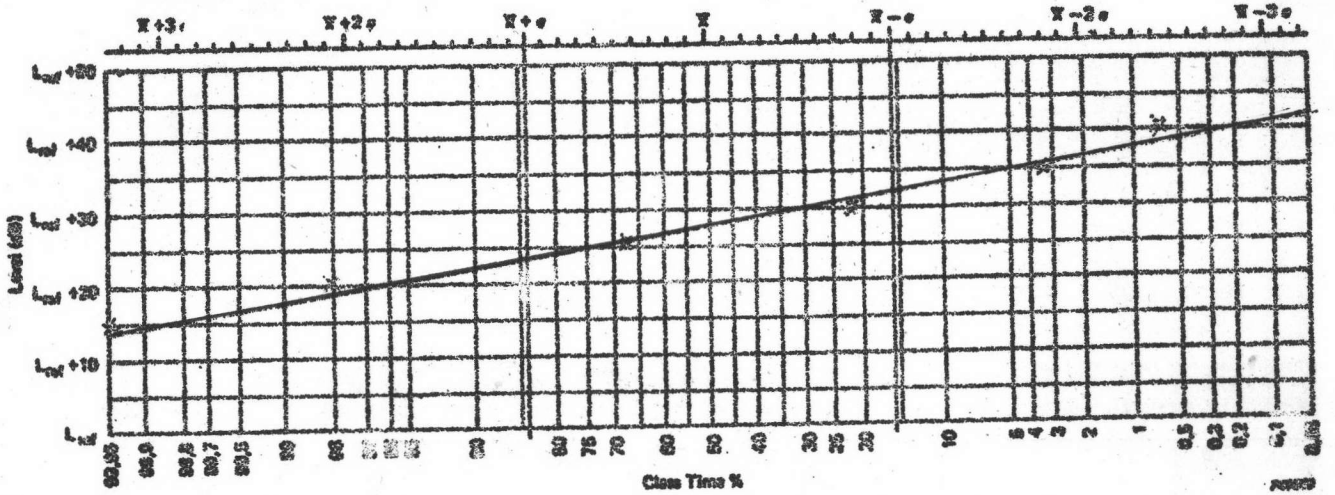
11.30 H.



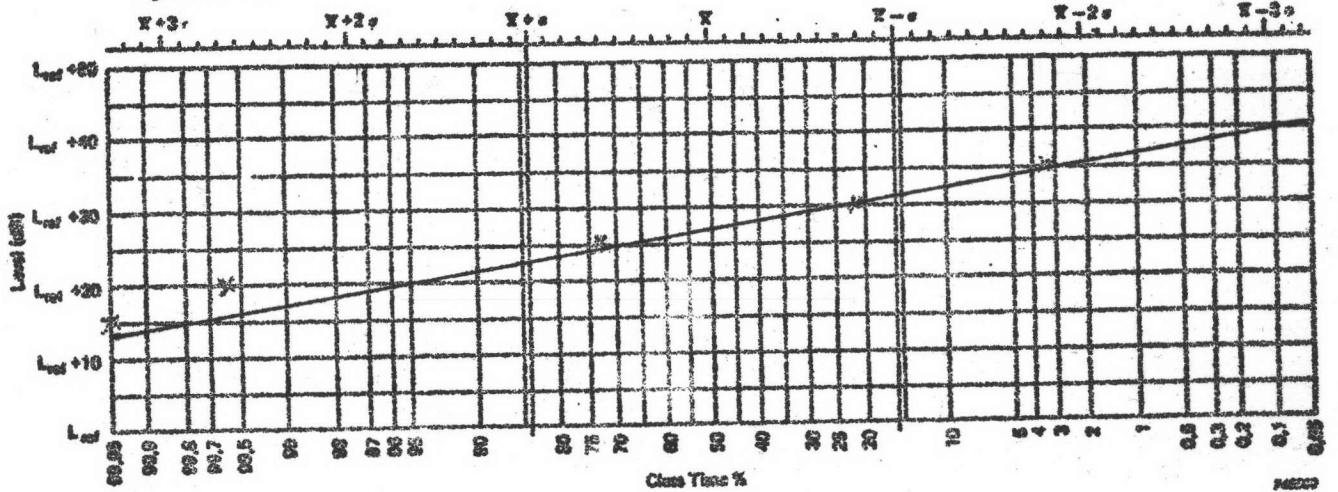
12.00 H.



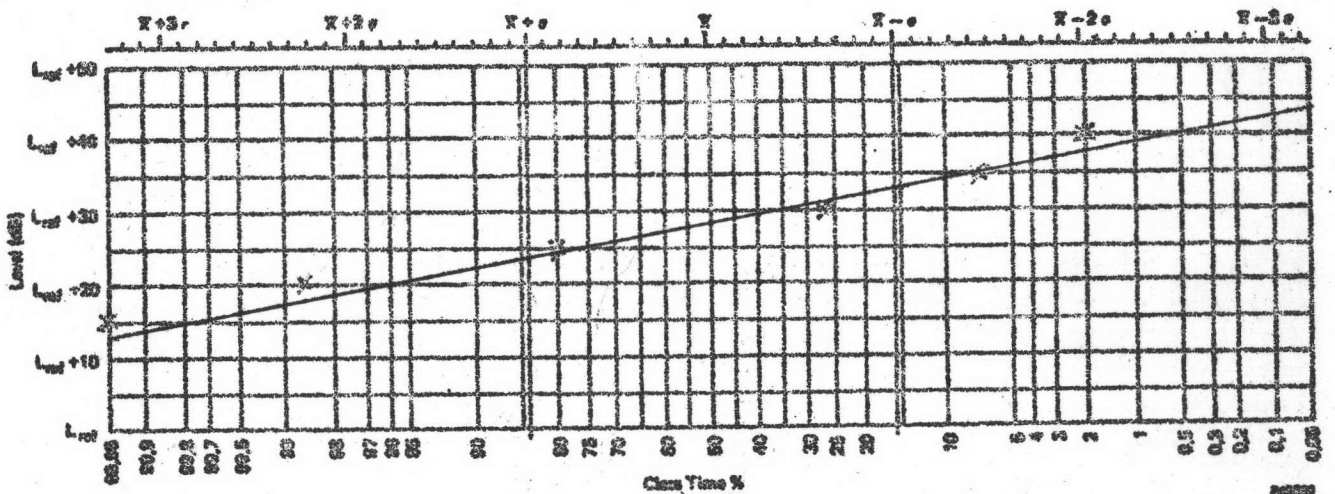
12.30 H.



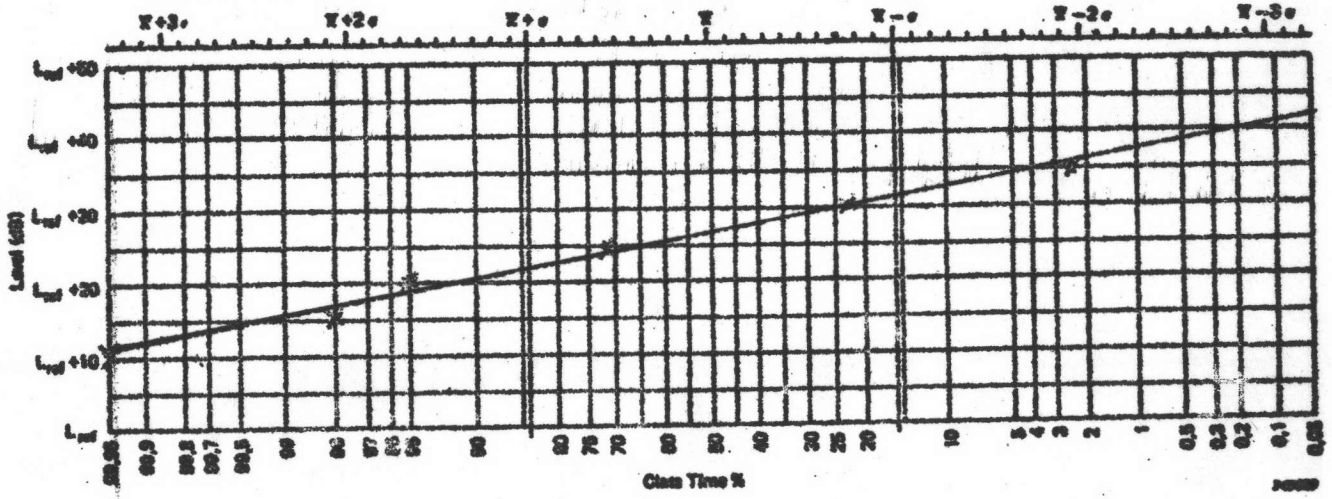
13.00 H.



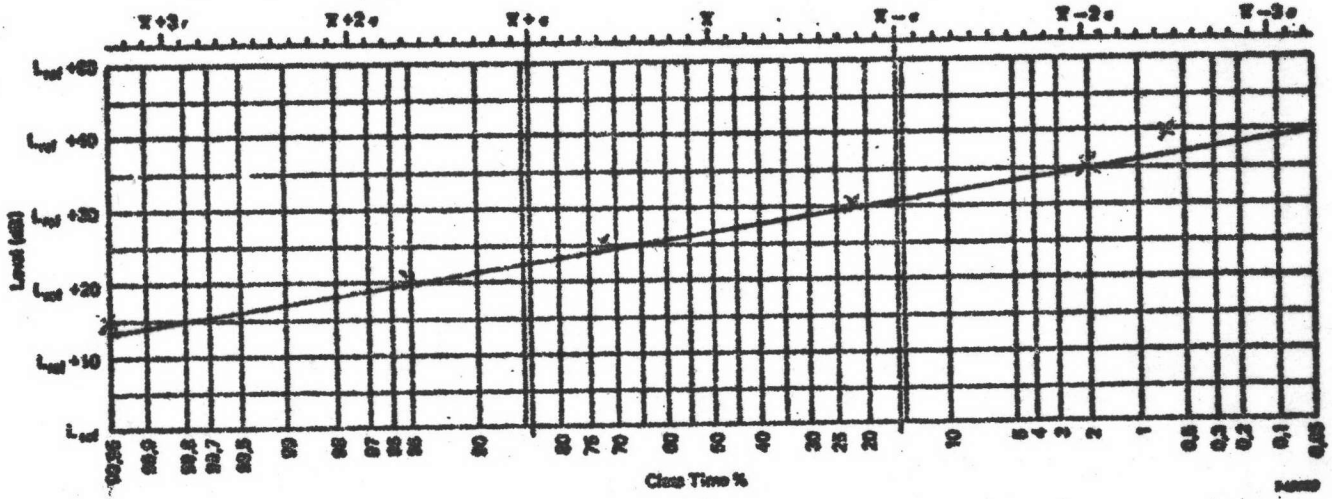
13.30 H.



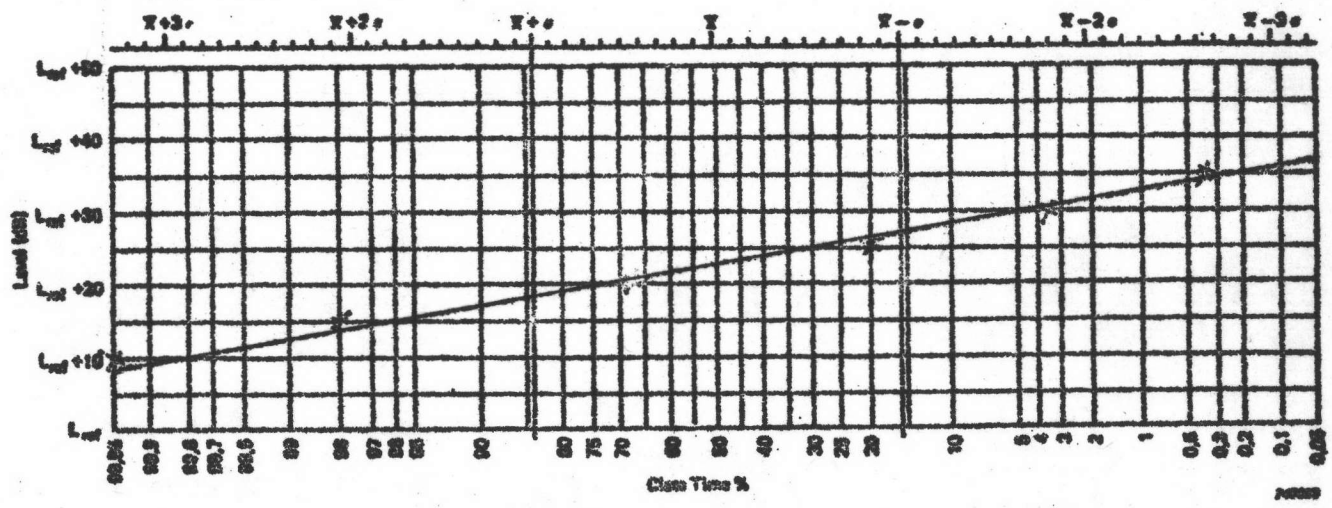
14.00 H.



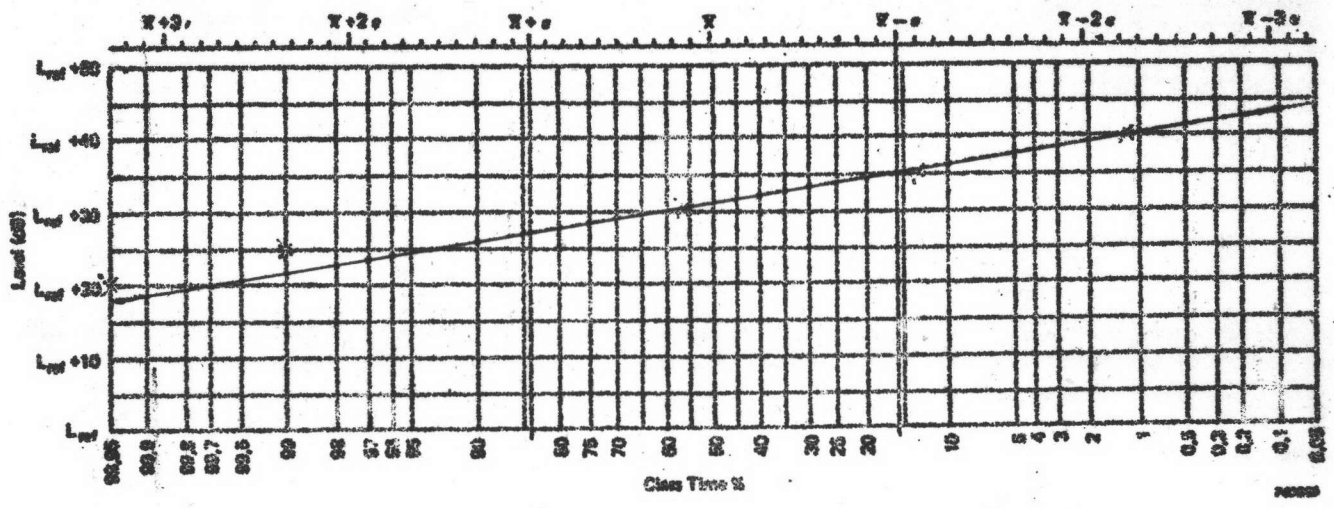
14.30 H.



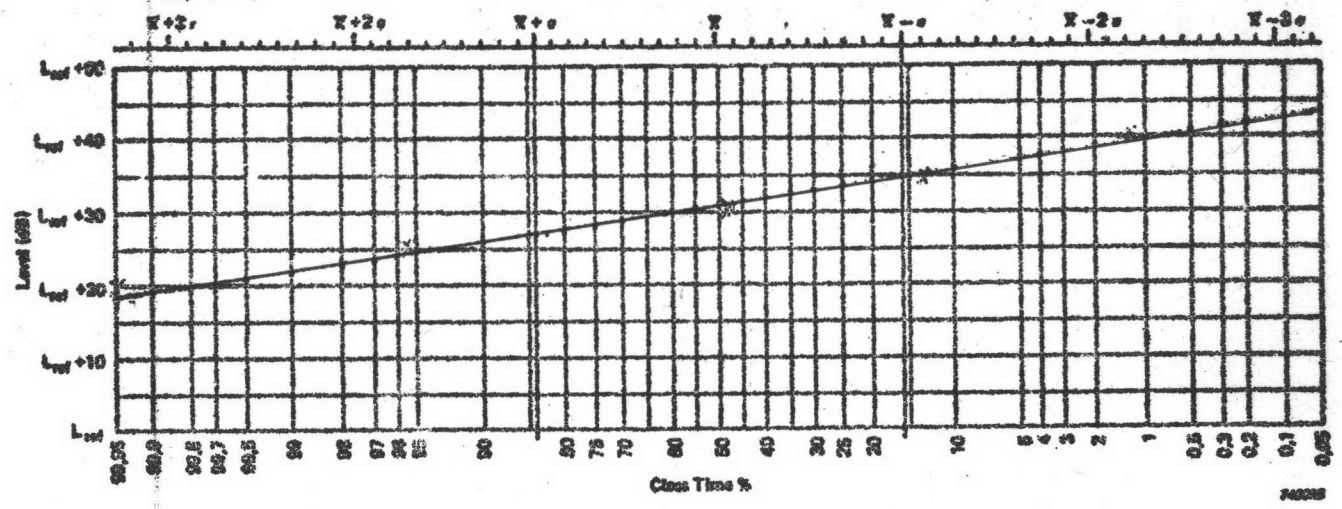
15.00 H.



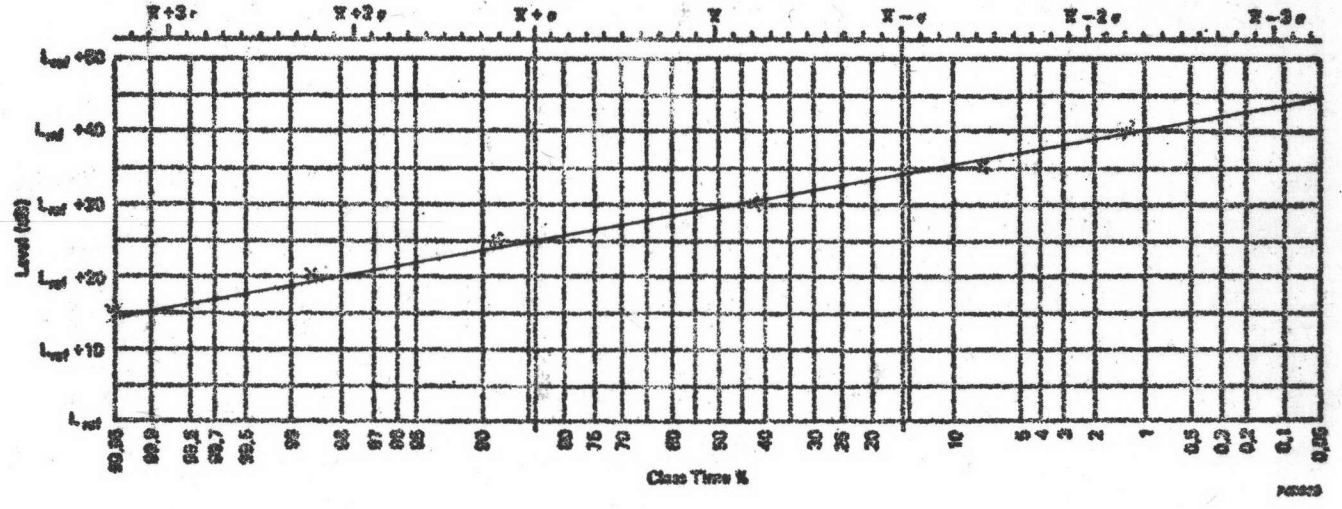
0.00 u.



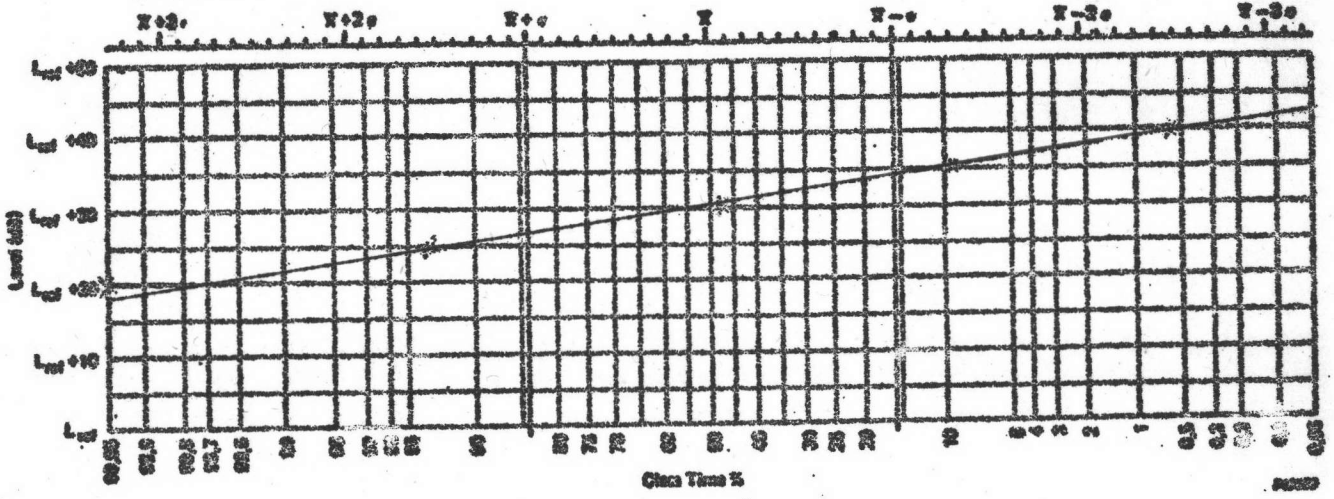
0.00 u.



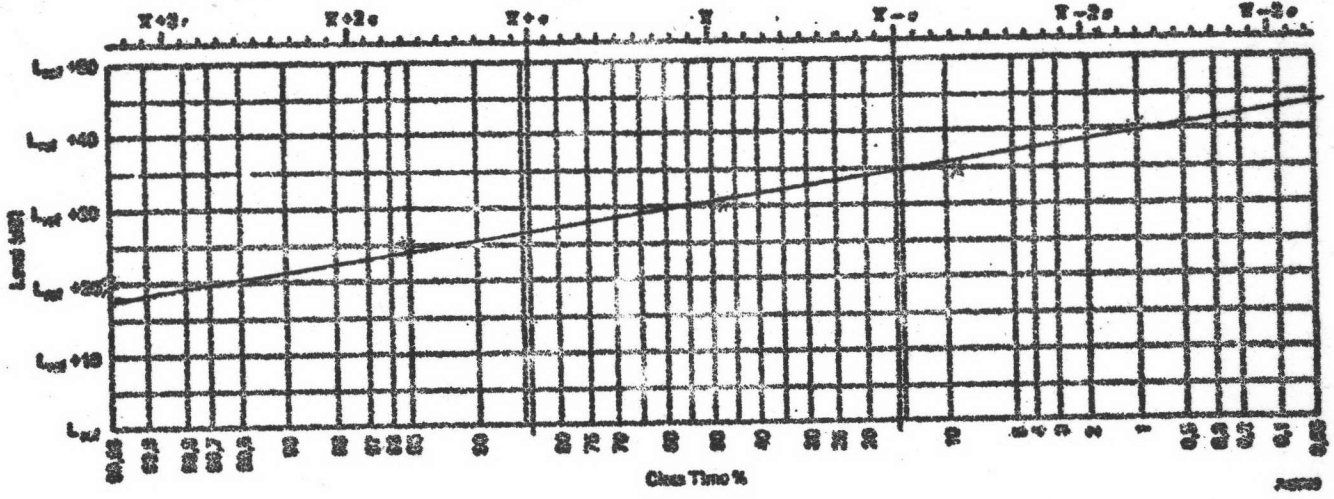
0.00 u.



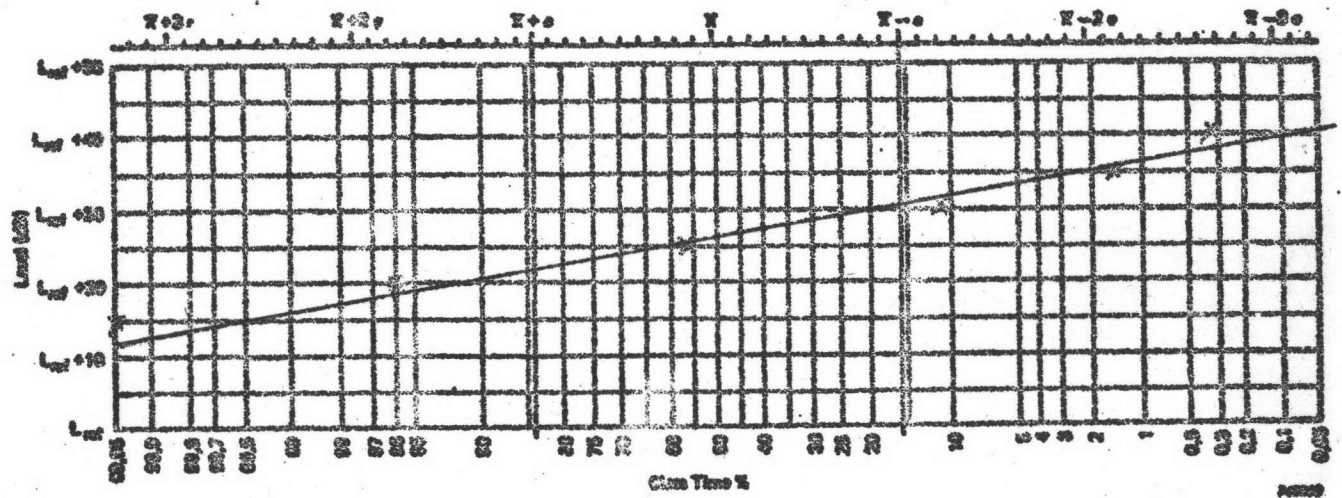
9.30 U.



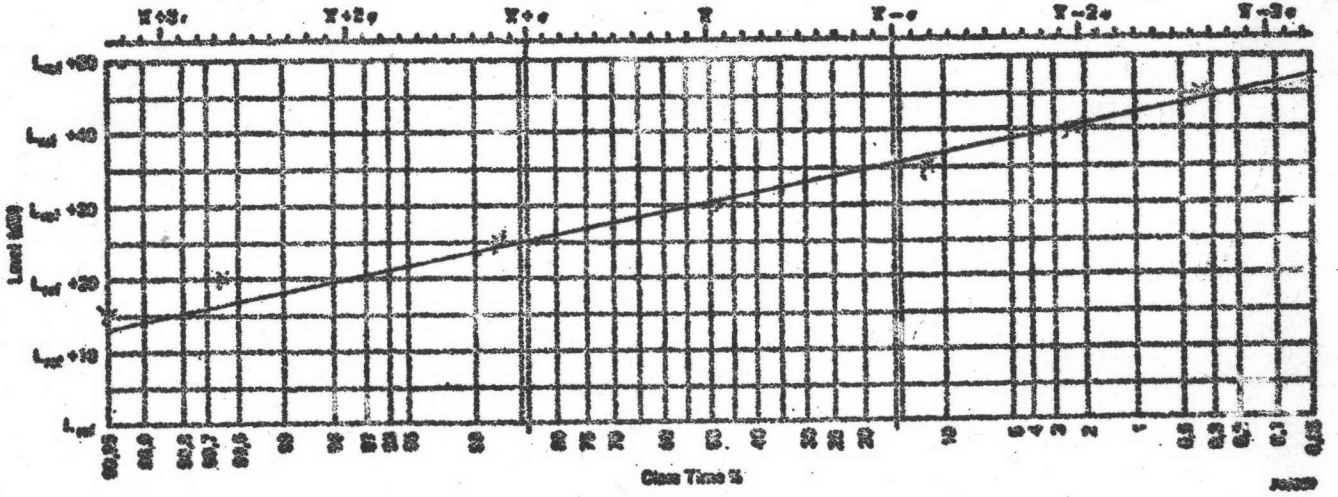
10.00 U.



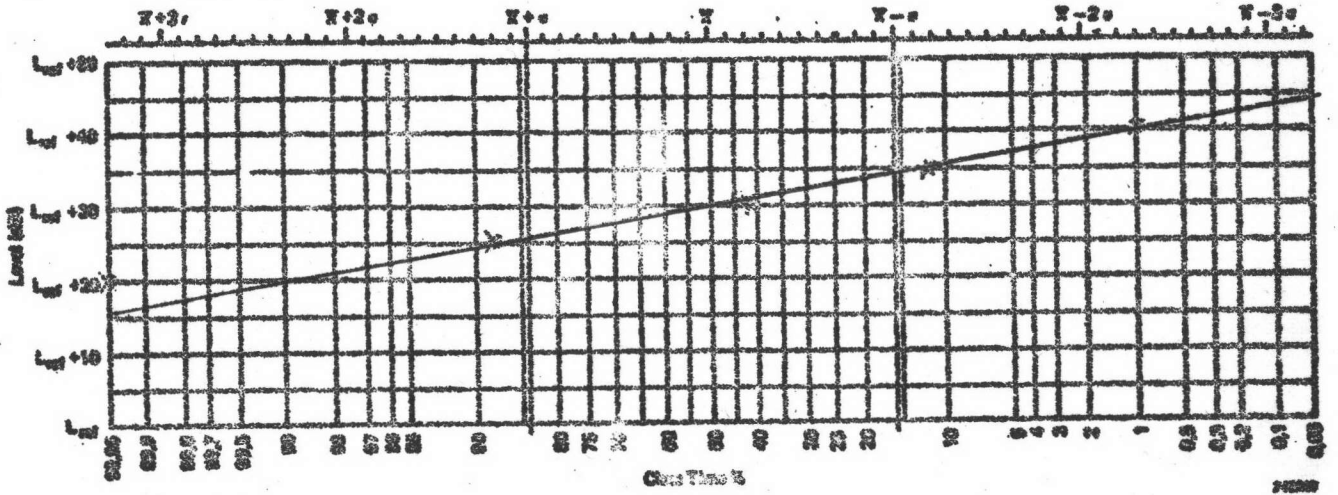
10.30 U.



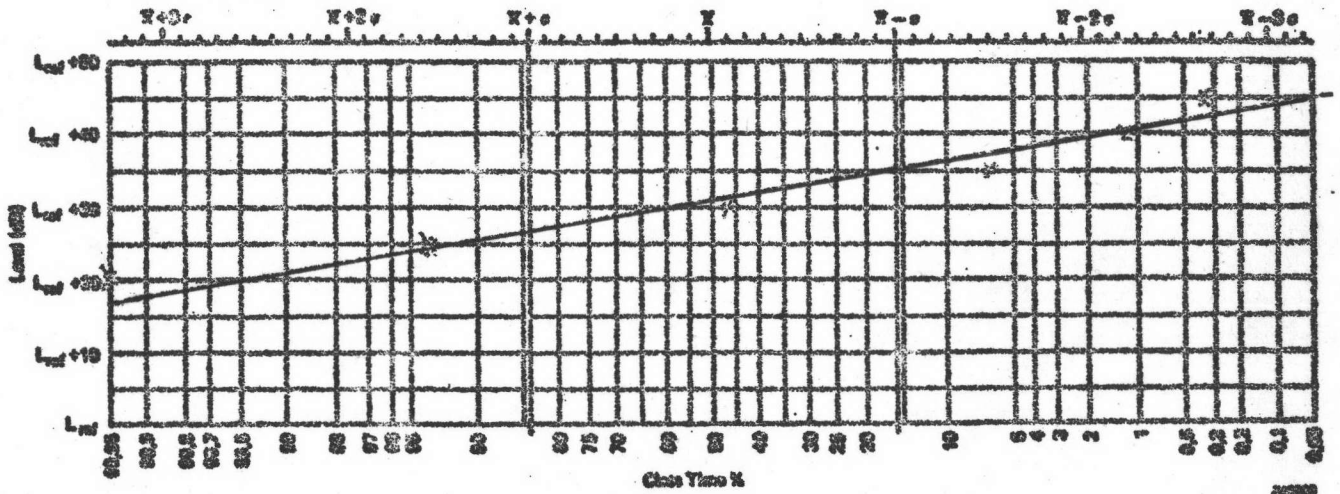
11.00 U.



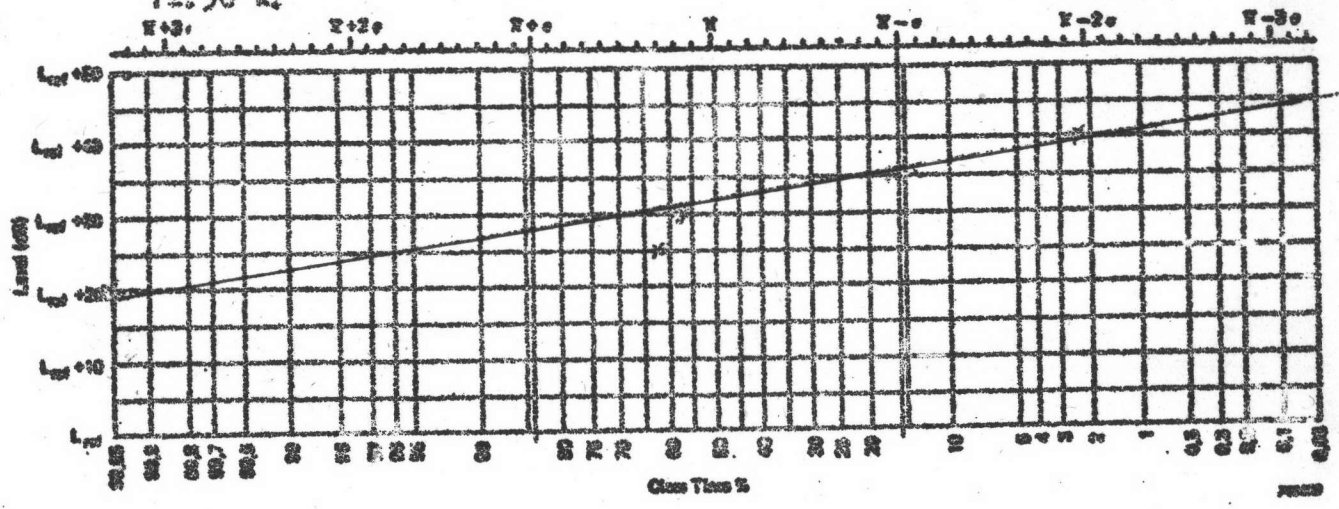
11.30 U.



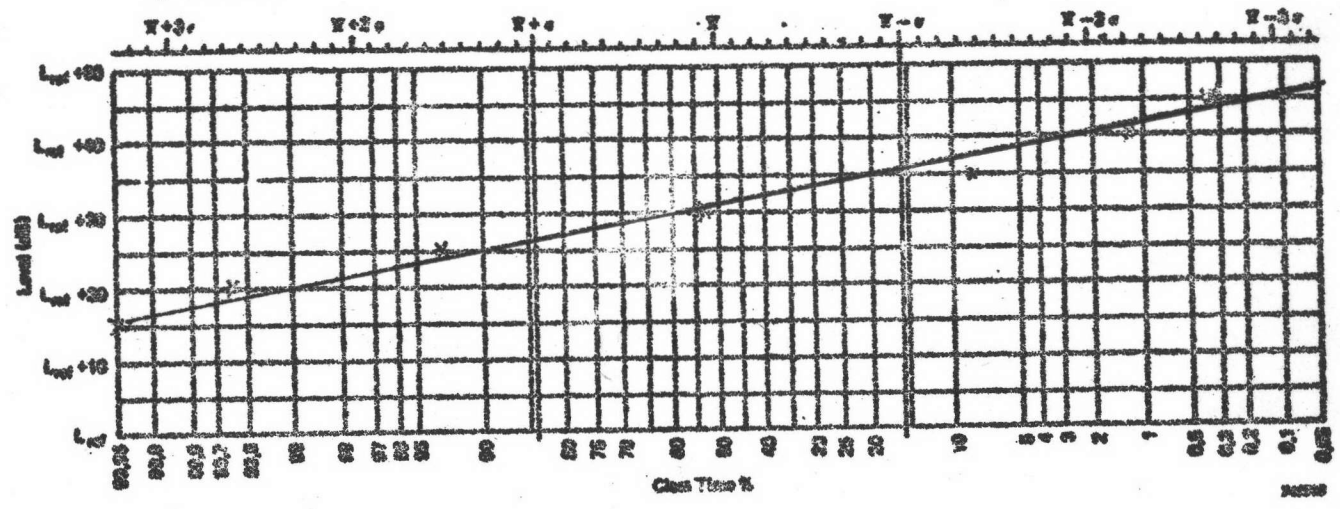
12.00 U.



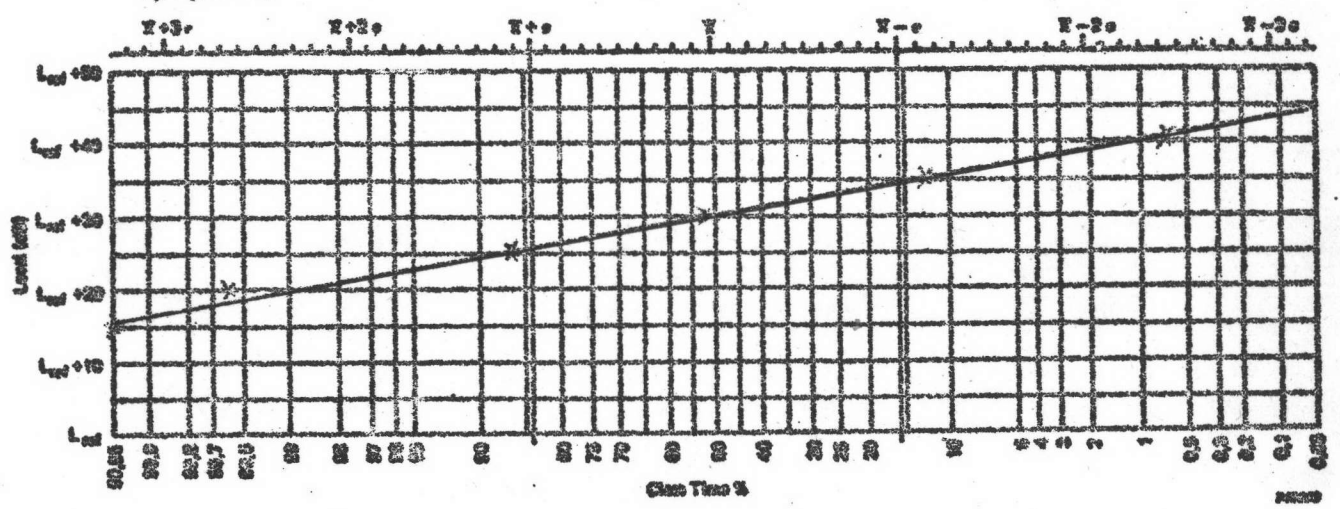
12.30 W.



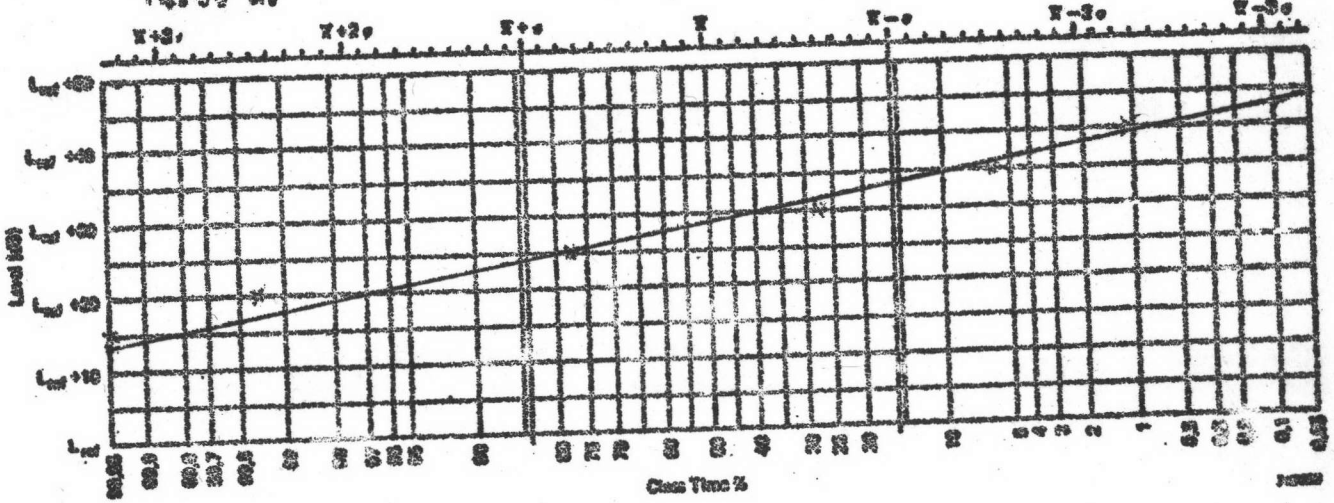
13.00 W.



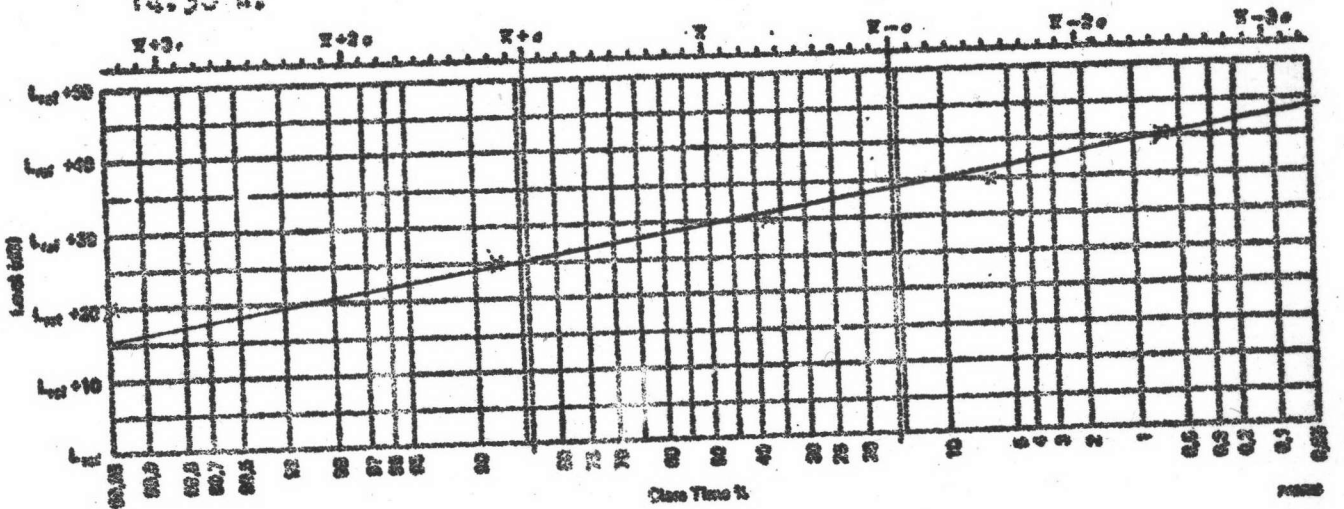
13.30 W.



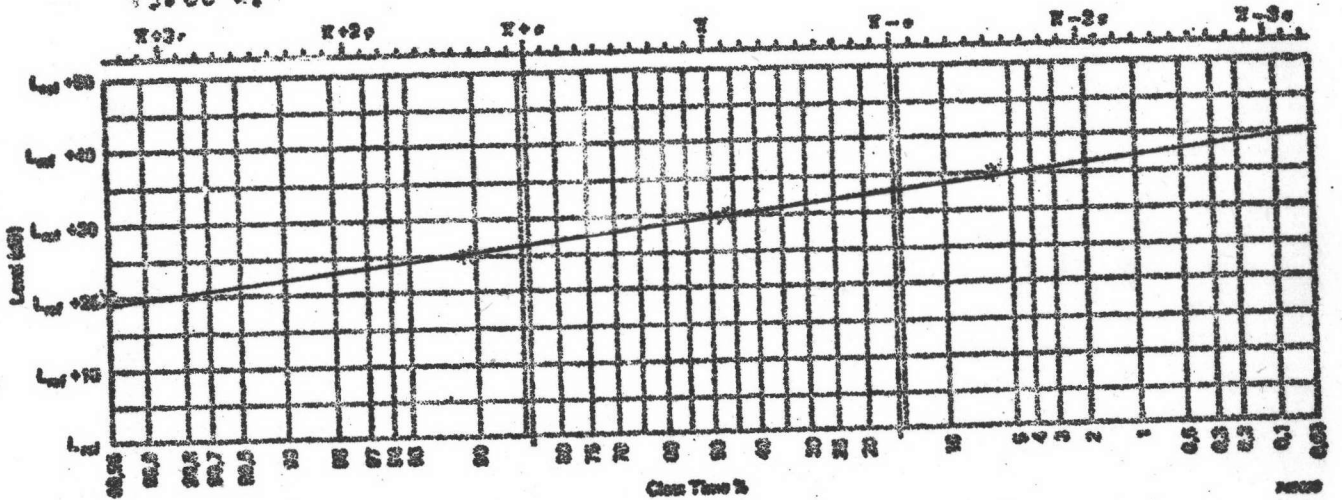
14.30 U.



14.30 U.

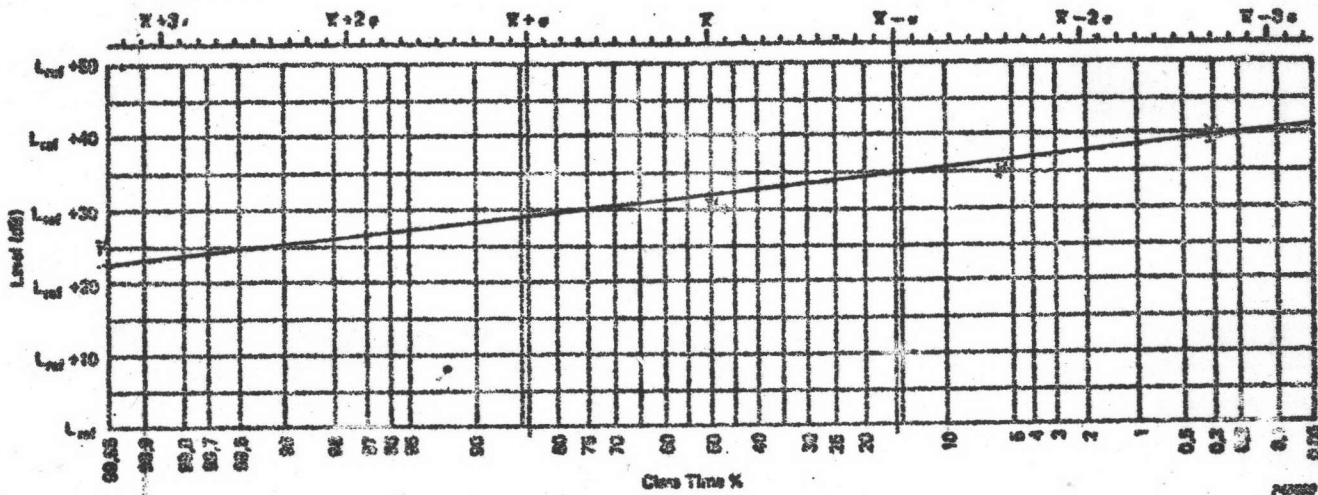


14.30 U.

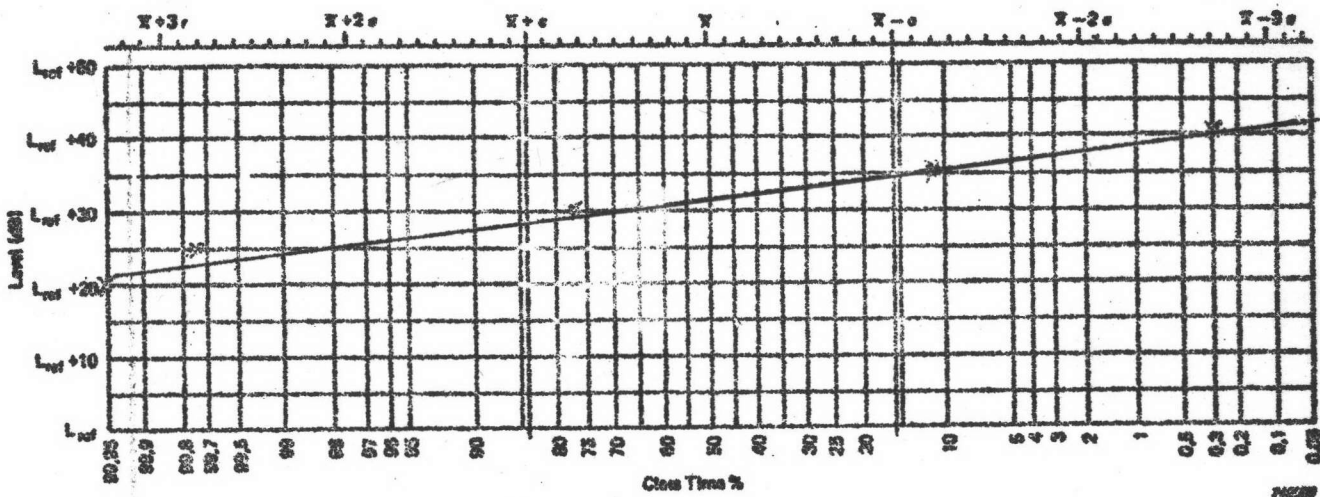


อาคารสามัคคยาจารย์

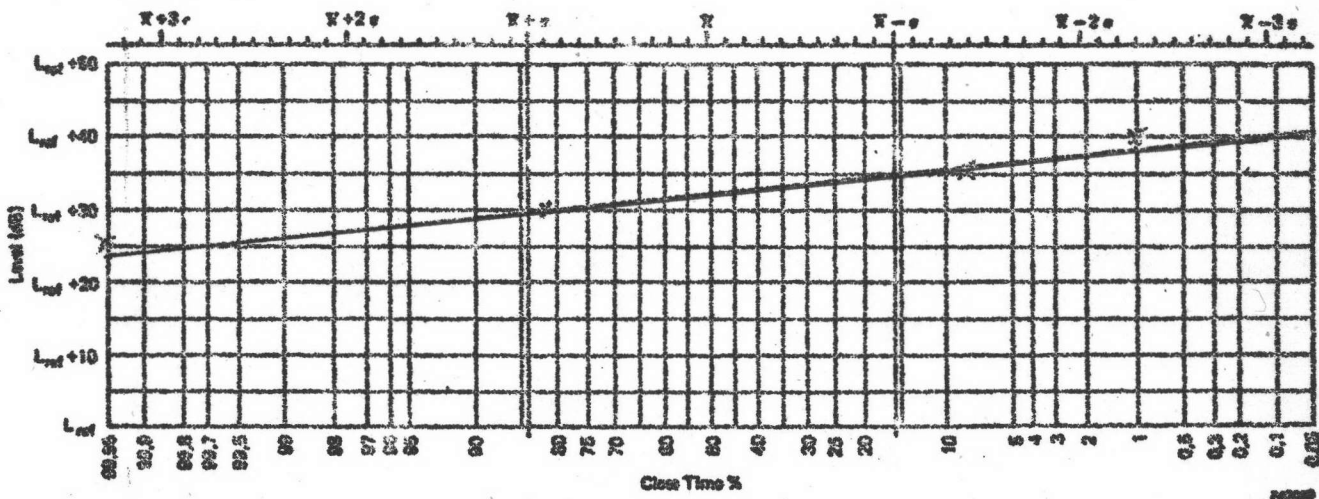
6.00 น.



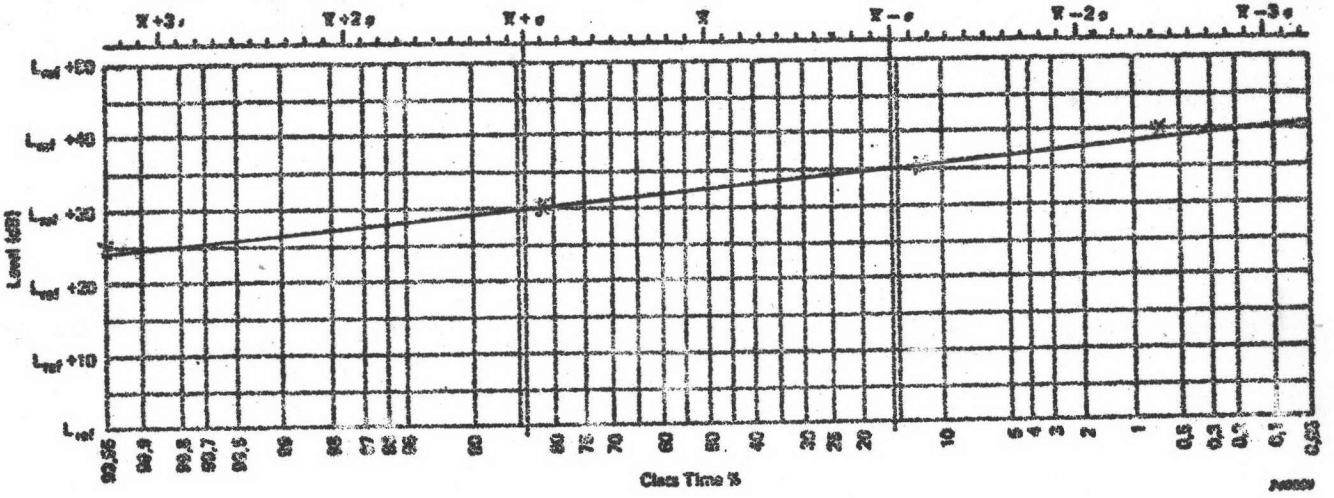
6.30 น.



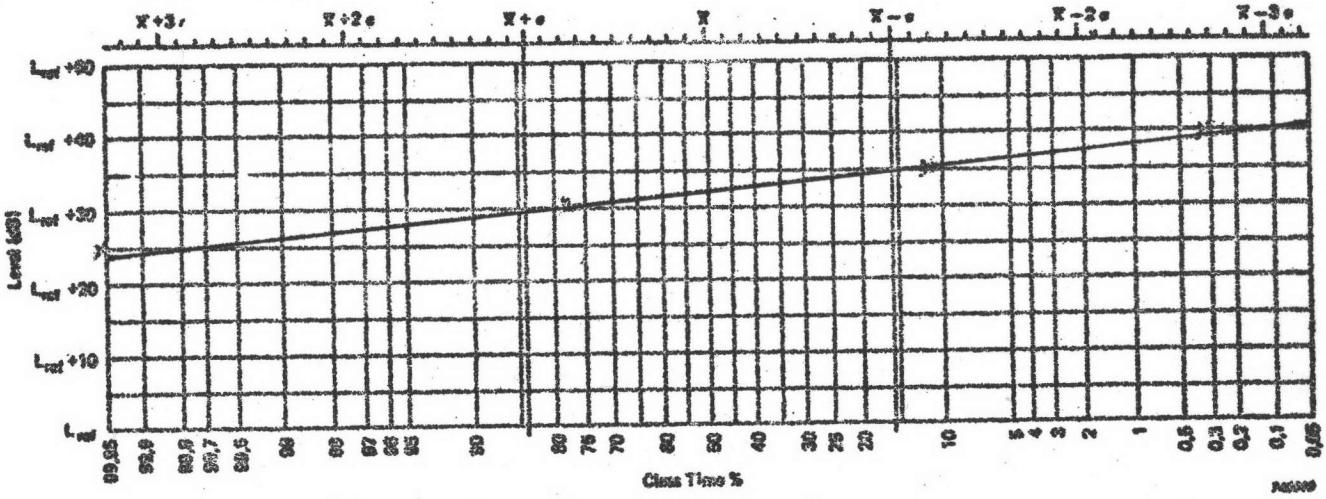
7.00 น.



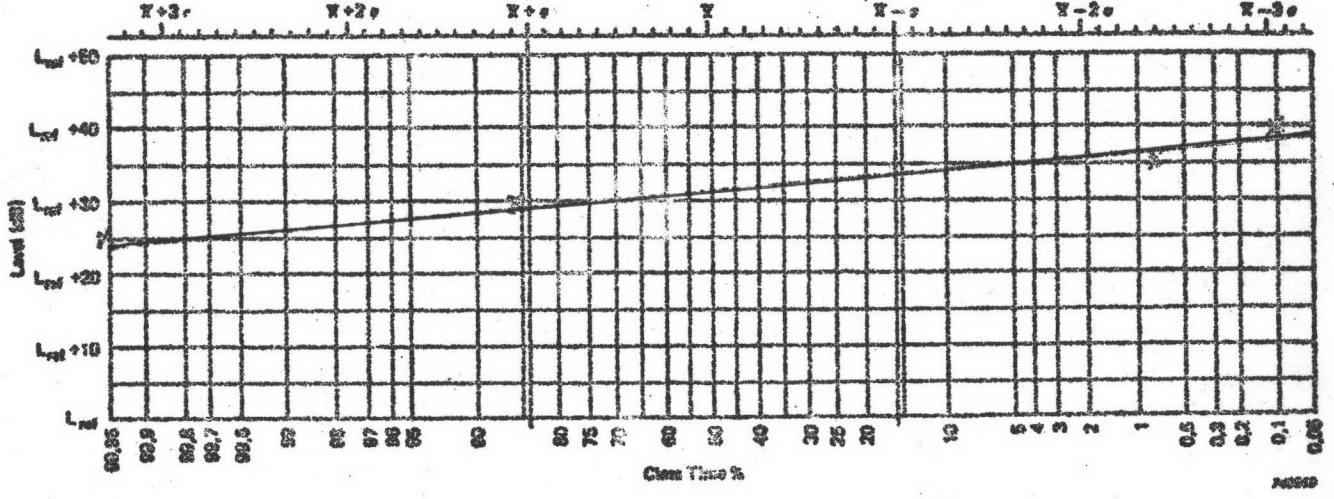
9.30 U.



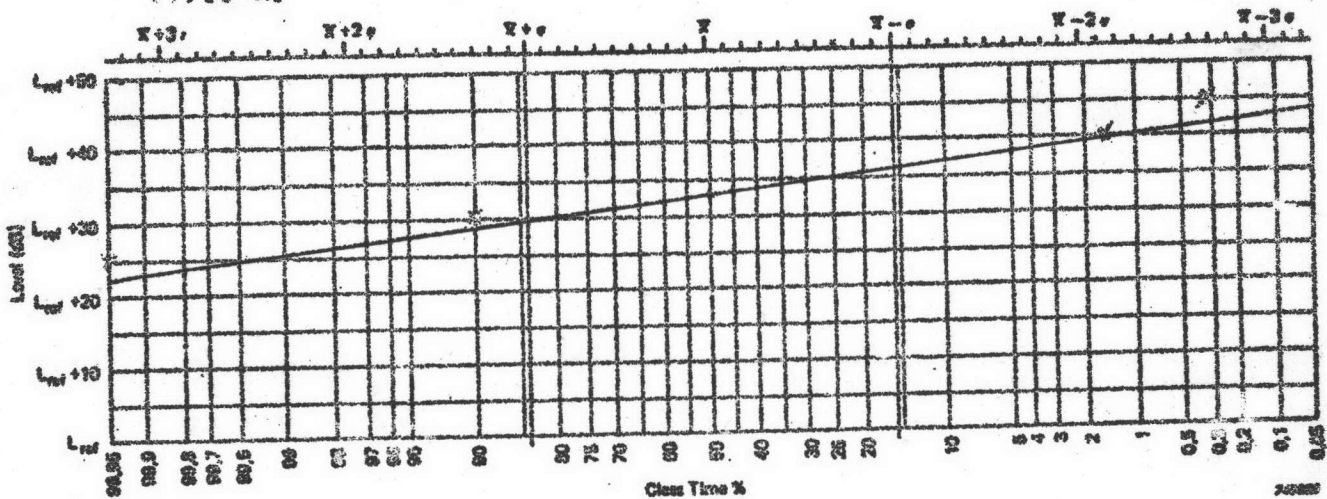
10.00 U.



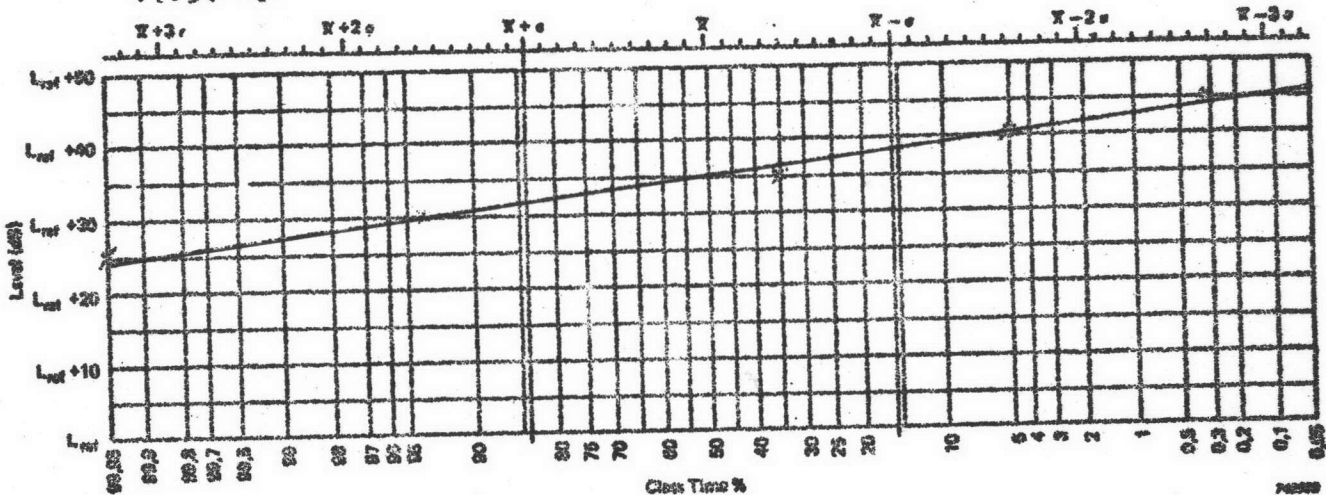
10.30 U.



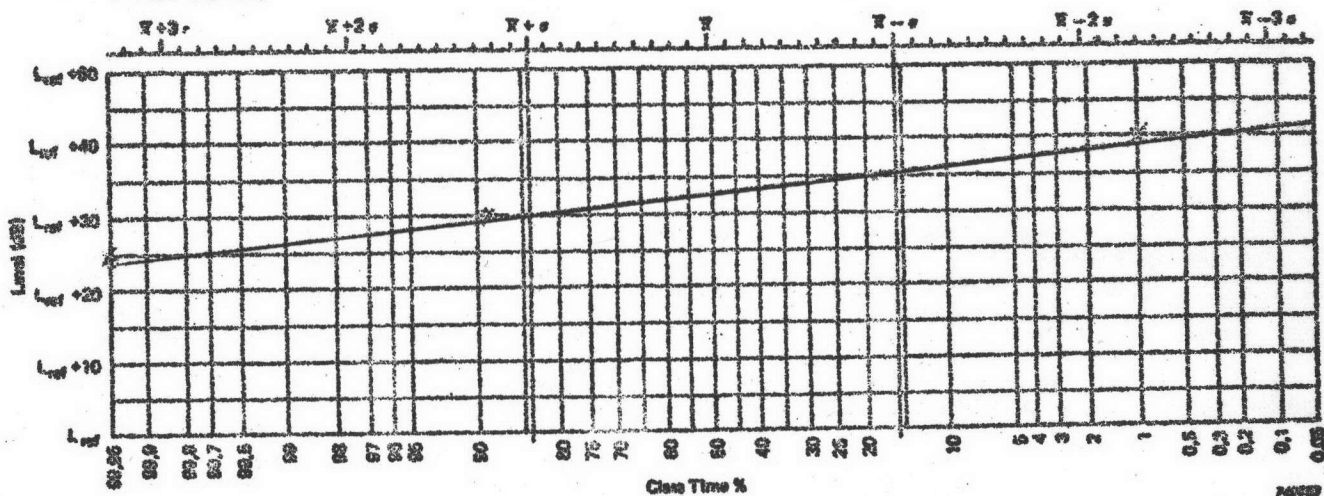
11.00 W.



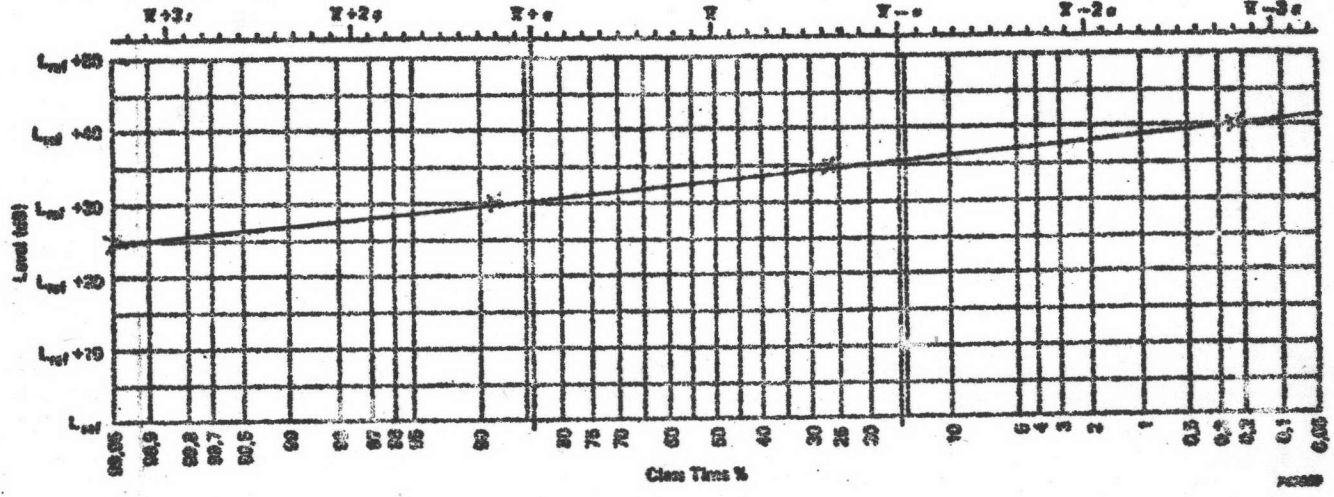
11.30 W.



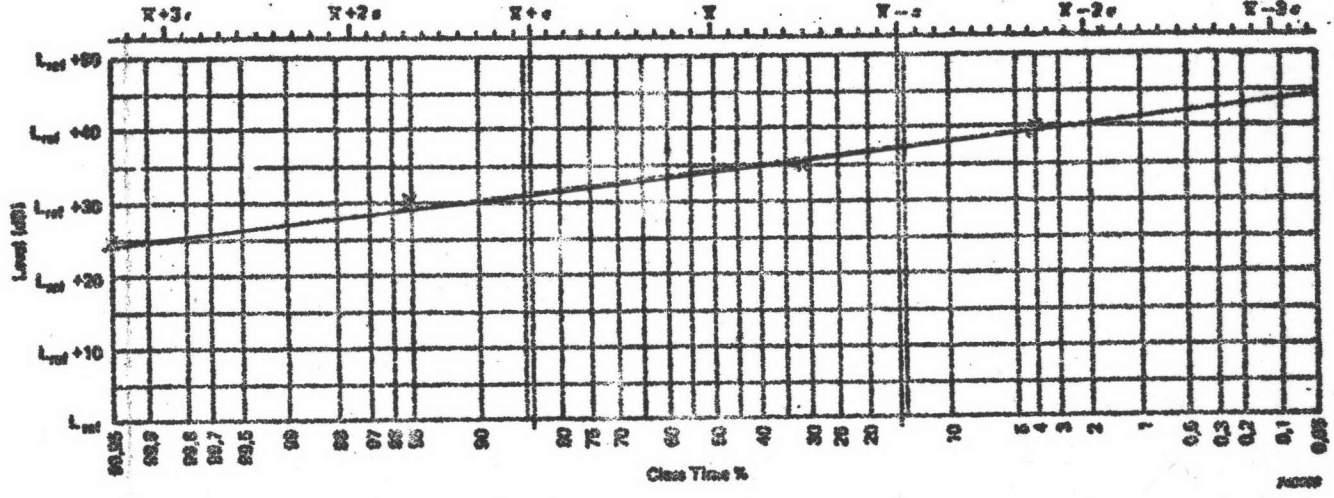
12.00 W.



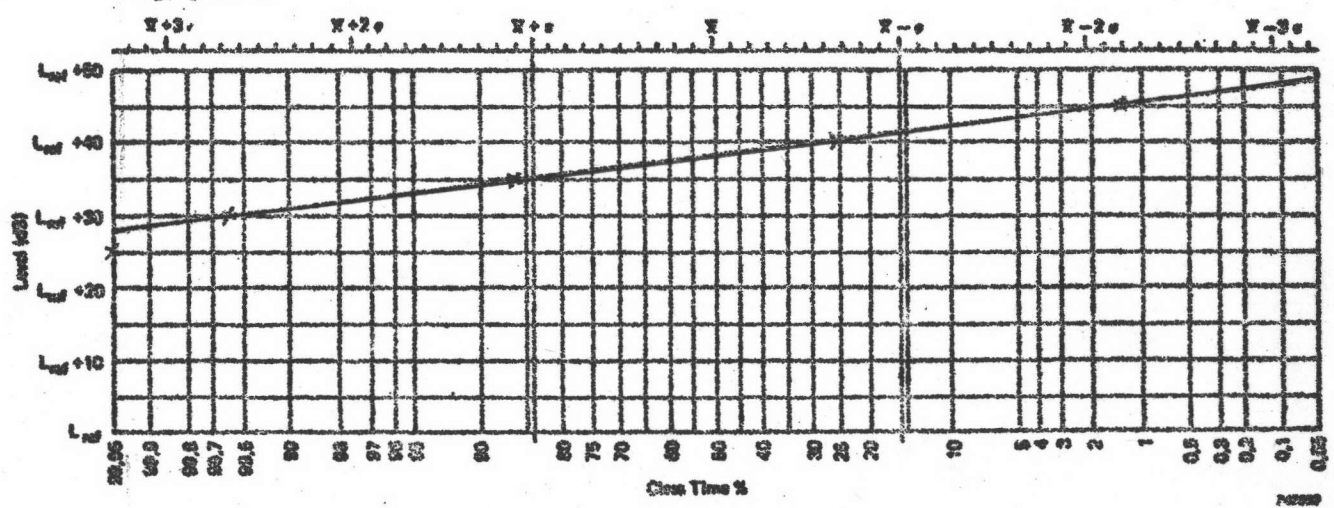
12.30 H.



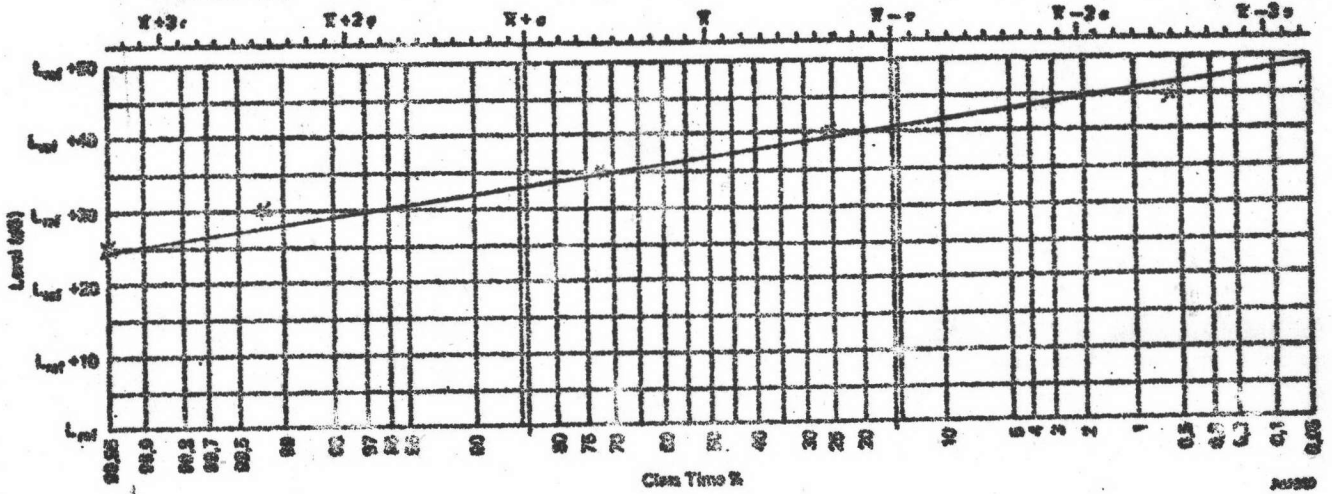
13.00 H.



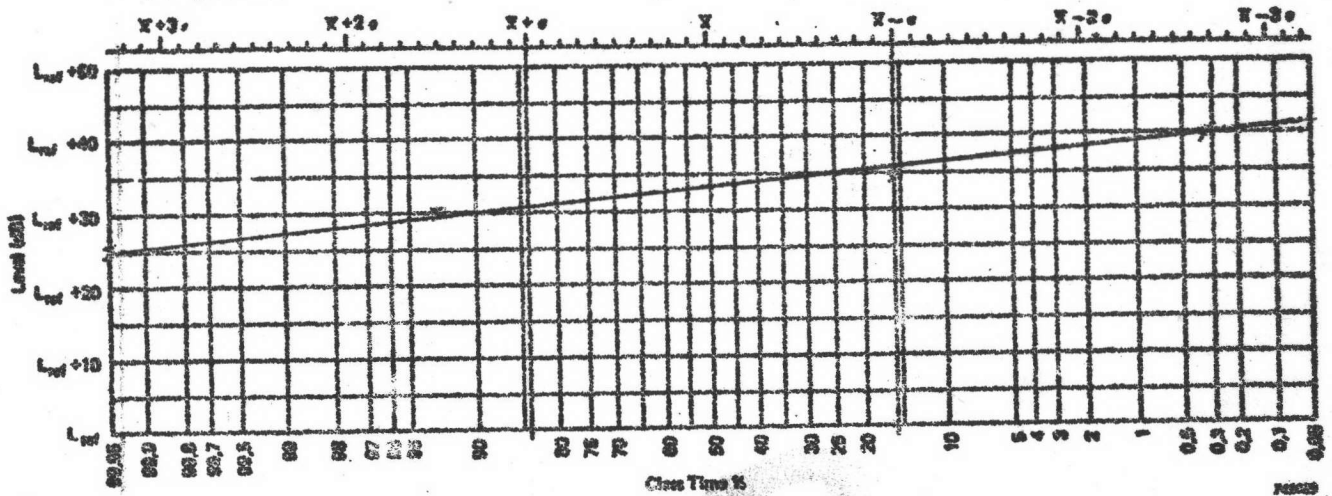
13.30 H.



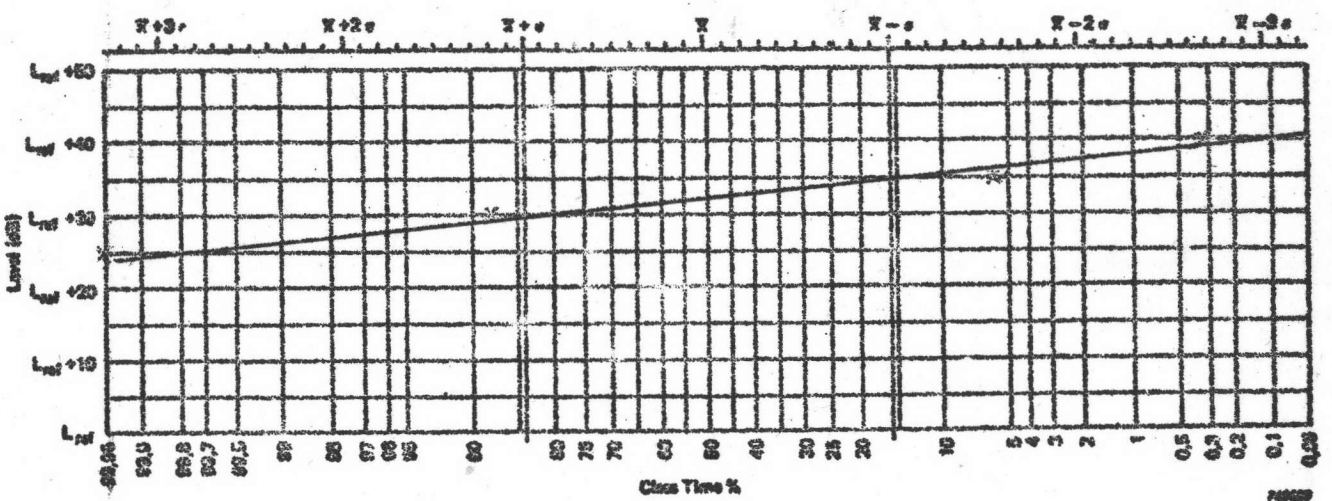
14.00 H.



14.30 H.



15.00 H.



ภาคผนวก ฉ.

ตัวอย่างการคำนวณค่า L_{10} , L_{90} , Mean, ,
 L_{eq} , L_{NP} , TNI, Maximum Level และ Minimum Level

กราฟ Mean , L_{10} , L_{90}

Count. No.	Counter Reading (Distribution)	Cumulative	Cumulative class time %	Level = $L + 5(n-1)$ <i>ref</i>
1				40
2				45
3				50
4	11	300	100	55
5	80	289	96.333	60
6	136	209	69.666	65
7	67	73	24.333	70
8	6	6	2	75
9				80
10				88
11				90
12				95

นำ Cumulative class time % และ Level ไปพลอตกราฟ แล้วอ่าน
ค่า Mean , L_{10} , L_{90} จาก กราฟ (ถึงภาคผนวก จ)

Mean = 67 dBA

L_{10} = 72 dBA

L_{90} = 62 dBA

สถานที่ อาคารนิภา

Range Potentiometer : 50 dBA

เวลา 8.30 น.

Channel Unit = 5 dBA

N = 300	n ₇ 67	n ₈ 6	n ₉ 0	n ₁₀ 0	n ₁₁ 0	n ₁₂ 0
	n ₅ 80	n ₄ 11	n ₃ 0	n ₂ 0	n ₁ 0	0
Difference	-13	-5	0	0	0	0
Sum	147	17	0	0	0	0

- $$\bar{c} = \frac{1}{300} - 13 + 2(-15) = \frac{1}{300} - 43$$

$$= -0.143 \text{ Channel units}$$

$$= -0.716 \text{ dB}$$
- $$\text{Mean} = 67.5 - .716 = 66.786$$
- $$\sigma^2 = \frac{1}{300} 147 + (4 \times 17) - \bar{c}^2 = 0.716 - 0.020$$

$$= .696$$

$$= 0.834 \text{ channel unit} = 4.171 \text{ dB}$$
- $$L_{eq} = L_{50} + \frac{\sigma^2}{8.7} = 66.783 + \frac{(4.171)^2}{8.7}$$

$$= 68.783$$
- $$L_{NP} = L_{eq} + 2.56\sigma = 68.783 + (2.56 \times 4.171)$$

$$= 79.463$$
- $$\text{TNI} = L_{90} + 4(L_{10} - L_{90}) - 30$$

$$= 62 + 4(72 - 62) - 30$$

$$= 72$$
- Max. Level 74 dB

Min. Level 53 dB

ภาคผนวก ข.

แบบสอบชุดที่ 1

แบบสอบชุดที่ 2

แบบสอบชุดที่ 1
ฉบับที่ 1



โรงเรียน.....ชื่อ.....ชั้น.....
แบบสอบเรื่อง สมดุลย์ธรรมชาติและหลักการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ
คะแนนเต็ม 20 คะแนน วันที่..... กุมภาพันธ์ 2519

จงเขียนเครื่องหมาย X ทับหัวข้อย่อยข้อใดข้อหนึ่งตามที่นักเรียนพิจารณาเห็นว่า เป็นคำ
ตอบที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. การเปลี่ยนแปลงในธรรมชาติที่เกิดขึ้นเพื่อเป็นการทดแทนออกซิเจนในอากาศซึ่งหมดไป
กับการหายใจของสิ่งมีชีวิต คือ
 - ก. การย่อยสลายอาหารของสัตว์
 - ข. การสะสมอาหารของสัตว์
 - ค. การสร้างอาหารของพืช
 - ง. การเน่าสลายของพืช
2. สภาพการเปลี่ยนแปลงในธรรมชาติที่เกิดขึ้นแล้ว ได้กักคาร์บอนไดออกไซด์ให้พืชได้นำ
ไปใช้ในการปรุงอาหารด้วยกระบวนการสังเคราะห์แสง คือ
 - ก. การหายใจของสัตว์
 - ข. การกินอาหารของสัตว์
 - ค. การย่อยสลายอาหารของสัตว์
 - ง. ไม่มีข้อใดถูก
3. การปรากฏการณ์ที่ทำให้เกิดการสูญเสียคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศ
 - ก. การเผาไหม้
 - ข. การหายใจของพืช
 - ค. การหายใจของสัตว์
 - ง. การปรุงอาหารของพืช

4. วัฏจักร คือ

- ก. การเปลี่ยนแปลง
- ข. การหมุนเวียน
- ค. การเกิดใหม่
- ง. ไม่มีข้อใดถูก

5. การที่น้ำแข็งหรือหิมะกลายเป็นน้ำ น้ำกลายเป็นไอน้ำ ไอน้ำควบแน่นกลายเป็นเมฆ หมอก ฝน หรือหิมะ เรียกว่า

- ก. สมดุลย์ของน้ำ
- ข. ธรรมชาติของน้ำ
- ค. วงจรของน้ำ
- ง. การเปลี่ยนแปลงของน้ำ

6. สมดุลย์ธรรมชาติหมายถึงการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติในลักษณะที่

- ก. มีสิ่งใหม่เกิดขึ้นทดแทน
- ข. มีสิ่งที่สูญเสียไป
- ค. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข้อ ข.
- ง. ไม่ถูกทั้งข้อ ก. และ ข้อ ข.

7. สมดุลย์ธรรมชาติประกอบด้วย

- ก. วัฏจักรของสิ่งมีชีวิต
- ข. วัฏจักรของสิ่งไม่มีชีวิต
- ค. ไม่ถูกทั้งข้อ ก. และ ข้อ ข.
- ง. ถูกทั้งข้อ ก. และ ข้อ ข.

8. อ่างเลี้ยงปลาตามบ้านซึ่งมีการให้อาหารและสิ่งจำเป็นต่อชีวิตจัดว่าเป็นสภาพที่

- ก. สมดุลย์
- ข. ไม่สมดุลย์
- ค. สมดุลย์ธรรมชาติ
- ง. ไม่มีคำตอบที่ถูกของสมบูรณ์

9. สิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติย่อมมีการเสื่อมสลายและมีการทดแทนที่เหมาะสมซึ่งจะคงสภาพเดิมได้เรียกว่า

- ก. การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ
- ข. การปรับตัวของธรรมชาติ
- ค. วัฏจักรของธรรมชาติ
- ง. สมดุลย์ธรรมชาติ

10. ทรัพยากรธรรมชาติ คือ

- ก. สิ่งมีชีวิตในธรรมชาติที่มีประโยชน์ต่อคน
- ข. สิ่งไม่มีชีวิตในธรรมชาติที่มีประโยชน์ต่อคน
- ค. สสารในธรรมชาติที่มีประโยชน์ต่อคน
- ง. ทุกอย่างในธรรมชาติที่มีประโยชน์ต่อคน

11. ลักษณะสำคัญของทรัพยากรสูญสิ้นคือเป็นทรัพยากรที่

- ก. มีวัฏจักรยาวนาน
- ข. ถูกทำลายได้โดยภัยธรรมชาติ
- ค. ไม่มีการเกิดทดแทน ถ้ามีก็ทดแทนไม่ทันใช้
- ง. มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของคนมาก

12. ทรัพยากรต่อไปนี้ ข้อใดเป็นทรัพยากรสูญสิ้น

- ก. คีบูก บีโครเลียม รั้งนนางแอน
- ข. คีบูก บีโครเลียม ถ่านหิน
- ค. เรเดียม ถ่านหิน ถ่านไม้
- ง. เรเดียม ถ่านไม้ ก๊าซธรรมชาติ

13. ลักษณะสำคัญของทรัพยากรหมุนเวียนคือเป็นทรัพยากรที่

- ก. มีวัฏจักรสั้น
- ข. ถูกทำลายได้ง่าย
- ค. สร้างขึ้นใหม่ได้ควยวิธีสงวนรักษา
- ง. มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวันของคน

14. ทรัพยากรต่อไปนี้เป็นทรัพยากรหมุนเวียนทั้งหมด

- ก. เรเคียม บีโตร์เลียม คน
- ข. น้ำตก ปลาทะเล ป่าดงดิบ
- ค. คน สัตว์ ทองคำ
- ง. น้ำมัน น้ำทะเล ป่าไม้

15. การสงวนรักษาทรัพยากรหมายถึง

- ก. การบำรุงรักษาทรัพยากรนั้น
- ข. การถนอมเอาไว้และไม่พยายามใช้
- ค. ใช้โดยคำนึงถึงประโยชน์อย่างเดียว
- ง. ใช้เฉพาะที่จำเป็นและพยายามสร้างขึ้นใหม่

16. การสงวนและรักษาธรรมชาติที่ถูกต้องที่สุด คือ

- ก. เก็บถนอมเอาไว้โดยไม่พยายามใช้
- ข. เก็บถนอมและใช้ประโยชน์เต็มที่
- ค. ใช้ตามความจำเป็นและหาสิ่งอื่นมาใช้แทน
- ง. การบำรุงรักษาทรัพยากรนั้น

17. ข้อต่อไปนี้เป็นข้อใดเป็นการสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

- ก. การเก็บไข่เต่าทะเลไปขาย
- ข. การเพาะเลี้ยงกุ้งไ้ขาย
- ค. การเลี้ยงสัตว์ป่าสงวนไว้ในบ้าน
- ง. การจับปลาโดยใช้วนชนิดตาละเอียก

18. ข้อต่อไปนี้เป็นข้อใดที่ไม่เป็นการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ

- ก. การเก็บขวดแตกไปขาย
- ข. การเพาะเลี้ยงพันธุ์ปลา
- ค. การเก็บขยะไปทำปุ๋ย
- ง. การขุดถ่านหินมาใช้ให้หมด

19. ข้อต่อไปนี้ข้อใดที่ถือว่าไม่เป็นการรักษาทรัพยากรธรรมชาติ
- ก. การเลี้ยงปลาจัก
 - ข. การล่าสัตว์ป่าคุ้มครองโดยได้รับอนุญาต
 - ค. การยิงนกกระจอกเพื่อเป็นกีฬา
 - ง. ไม่มีข้อใดถูก
20. การเกิดสิ่งแวดล้อมเป็นพิษส่วนใหญ่เกิดขึ้นเพราะ
- ก. เป็นปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ
 - ข. เป็นสมดุลย์ธรรมชาติ
 - ค. สัตว์ทำให้สิ่งแวดล้อมสกปรก
 - ง. คนเป็นสาเหตุ

แบบสอบชุดที่ 1
ฉบับที่ 2

โรงเรียน.....ชื่อ.....ชั้น.....
แบบทดสอบเรื่องการสงวนรักษาดิน น้ำ ป่าไม้ และสัตว์ป่า
คะแนนเต็ม 20 คะแนน วันที่ เดือน.....พ.ศ. 2519

จงเขียนเครื่องหมาย X ทับหัวข้อย่อยข้อใดข้อหนึ่งตามที่นักเรียนพิจารณาเห็นว่า เป็นคำตอบ
ที่ถูกตอมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ทรัพยากรธรรมชาติที่มีค่ามากที่สุด
 - ก. คน
 - ข. ทองคำ
 - ค. แร่แร่เคี่ยม
 - ง. สัตว์ป่า
2. การสงวนรักษาทรัพยากรธรรมชาติที่ถูกที่สุดหมายถึง
 - ก. การเก็บถนอมเอาไว้โดยไม่พยายามใช้
 - ข. ประหยัดโดยใช้ให้น้อยที่สุดหรือไม่ใช้เลย
 - ค. ใช้ตามความจำเป็นและหาสิ่งอื่นมาใช้แทน
 - ง. ใช้ให้ได้ประโยชน์มากที่สุด
3. การนำเอาทรัพยากรธรรมชาติมาใช้ใหม่อีก คือ
 - ก. นำเอาก๊าซที่ได้จากการเผาถ่านไปใช้
 - ข. นำเอาแก้วแตกมาหลอมทำใหม่
 - ค. ทั้งข้อ ก. และข้อ ข.
 - ง. ไม่ใช่ทั้งข้อ ก. และข้อ ข.

4. ถ้าบ้านของนักเรียนอยู่ริมฝั่งแม่น้ำใหญ่ นักเรียนควรกำจัดขยะโดย
- ทิ้งลงในแม่น้ำขณะน้ำขึ้น
 - เผาทุกวันแล้วเอาเศษที่เหลือทิ้งน้ำ
 - ทิ้งลงในแม่น้ำขณะน้ำลง
 - เผาแล้วเอาเศษที่เหลือฝัง
5. การแก้มและป้องกันการกัดเซาะของน้ำซึ่งกัดเซาะผิวดินที่ชันมาก
- ปรับที่สูงชันแบบบันได
 - ปลูกพืชคลุมดิน
 - ปลูกพืชตามแนวระดับ
 - ปลูกพืชหมุนเวียน
6. สาเหตุทั่วไปที่ทำให้สัตว์ป่าลดน้อยลงอย่างรวดเร็ว
- การหักล้างถางพงและการล่าสัตว์ของคน
 - โรคระบาดที่เกิดขึ้นในป่า
 - สัตว์ป่าทำลายกันเอง
 - การขาดแคลนอาหารในป่า
7. ข้อไปข้อใดเป็นการสงวนรักษาสัตว์ป่า
- การนำสัตว์ป่ามาเลี้ยงไว้ในบ้าน
 - การล่าสัตว์ในฤดูผสมพันธุ์
 - การใช้เครื่องมือทันสมัยล่าสัตว์
 - การจัดที่อยู่อาศัยให้แก่สัตว์
8. เราได้ประโยชน์จากสัตว์ป่าดังนี้
- เลี้ยงไว้เป็นเพื่อนเล่น
 - เลี้ยงไว้เป็นอาหาร
 - เลี้ยงไว้เฝ้าของและบ้านเรือน
 - ไม่มีข้อใดถูก

9. ถ้าให้ท่านเป็นชาวประมงที่มีความต้องการจะสงวนรักษาปลาและสัตว์น้ำเวลาจับปลา
ควรจะ
- ใช้อวนชนิดตาละเอียดเพราะจับปลาได้มาก
 - จับเฉพาะปลาตัวผู้ที่เนื้อเยื่อตัวโต
 - จับเฉพาะปลาตัวเมียเพราะเนื้อนุ่มและมีไข่
 - จับเฉพาะปลาตัวเล็ก ๆ ไปทำน้ำปลา
10. ในฤดูหนาวผิวหนังของประเทศไทยถูกกระแสลมพัดพาไปเป็นการทำลายผิวหนังมากที่สุด
เพราะ
- ไม่มีฝนตก
 - กระแสลมรุนแรง
 - อากาศหนาว
 - อากาศแห้งแล้ง
11. สิวมีลักษณะเหนียว สิวมีสาเหตุอาหารอยู่พร้อมเหมาะที่จะเป็นอาหารสำหรับพืชเกิด
จาก
- การสลายตัวของซากพืช-สัตว์
 - การสลายตัวของดิน
 - การสลายตัวของเปลือกโลก
 - ถูกทุกข้อ
12. การทำไร้เลื่อนลอยซึ่งเป็นการแสวงหาป่าไม้ป่ามาใช้ให้หมดหรือทำให้เทียนปลูกพืช
ชั่วคราว
- การบุกเบิกป่าเพื่อจะได้มีอาชีพสุจริต
 - การทำลายผืนดิน
 - การสงวนรักษาผืนดิน
 - ไม่มีข้อถูก

13. ถ้านานเป็นเกษตรกรต้องการบำรุงดินให้เหมาะกับการเพาะปลูกท่านควรจะ
- ปลูกเฉพาะพืชตระกูลถั่ว
 - ปลูกพืชชนิดเดียวตลอดปี
 - ปลูกพืชสลับ
 - ปล่อยให้เป็นที่ของธรรมชาติ
14. การป้องกันการกัดเซาะของน้ำและลมสำหรับดินที่เป็นพื้นราบทำได้โดย
- ปลูกพืชสลับตามแนวระดับ
 - ปลูกพืชชนิดเดียวกันตามแนวระดับ
 - ปลูกพืชเป็นแนวขวางปะทะลม
 - ปลูกพืชตามชั้นบันได
15. ดินชั้นบนซึ่งเป็นดินอุดมจะถูกกัดเซาะทำให้สูญเสียความอุดมสมบูรณ์ได้เพราะ
- การปลูกพืชสลับตามแนวระดับ
 - การทำไร่เลื่อนลอย
 - การทำไร่แบบชั้นบันได
 - การปลูกพืชคลุมดิน
16. สิ่งมีชีวิตในโลกได้รับประโยชน์อันสำคัญจากป่าไม้ที่ทำให้มีชีวิตอยู่ไม่ตายไปในเวลาอันรวดเร็ว ประโยชน์นั้นคือ
- ป่าไม้ผลิตออกซิเจนโดยวิธีธรรมชาติ
 - เป็นคนนำค่าซารซึ่ง เป็นแหล่งน้ำอันสำคัญ
 - เป็นที่อยู่อาศัยของสัตว์ป่าและพืช
 - ทำให้ฝนตกต้องตามฤดูกาล
17. สิ่งที่เป็นสาเหตุทำให้ป่าไม้ถูกทำลายลงโดยธรรมชาติได้แก่
- การตายป่าของคน
 - การตัดไม้โดยไม่ถูกหลักเกณฑ์
 - การเผาป่าเพื่อการเพาะปลูก
 - รา แบคทีเรีย หรือไวรัสที่มาเกาะกินลำต้น

18. แหล่งผลิตออกซิเจนที่ใหญ่ที่สุดในโลกคือ

- ก. ป่าเบญจพรรณ
- ข. ป่าโกงกาง
- ค. ทะเลสาบ
- ง. มหาสมุทร

19. ปัจจุบันประเทศไทยประสบกับปัญหาฝนแล้งในหน้าแล้งและเกิดอุทกภัยในบางปี ถ้าคิดในแง่ของความสัมพันธ์ของทรัพยากรธรรมชาติ ปรากฏการณ์ที่ประเทศไทยประสบอยู่เกิดจาก

- ก. การสร้างเขื่อนกักน้ำแล้วปล่อยให้น้ำไหลลง
- ข. การบุกเบิกป่าเพื่อทำไร่
- ค. การเปลี่ยนแปลงทางเดินของน้ำ
- ง. ไม่มีข้อถูก

20. การสร้างสวนป่าหมายถึง

- ก. การปลูกต้นสักบนเขาหรือไร่นาที่ถูกทอดทิ้ง
- ข. การปลูกต้นไม้วงทดแทนต้นที่ถูกตัดลง
- ค. การปลูกต้นไม้ทดแทนต้นไม้ที่เป็นโรค
- ง. การปลูกต้นสักไว้ในสวน

แบบสอบชุดที่ 2
ฉบับที่ 1

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

แบบสอบ เรื่องน้ำหนักและมวลสาร

1. จงเขียนเครื่องหมาย X ทับหัวข้อย่อยข้อใดข้อหนึ่งตามที่นักเรียนพิจารณาเห็นว่า เป็น คำตอบที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. สสาร เมื่อปล่อยจากที่สูงจะตกลงสู่ที่ต่ำเนื่องจาก

- ก. แรงดึงดูดของโลก
- ข. น้ำหนักของสสารนั้น
- ค. แรงกดของสสาร
- ง. พลังงานที่มีอยู่ในสสาร

2. ใครเป็นผู้พบสาเหตุของสสารเมื่อปล่อยจากที่สูงจะตกลงสู่ที่ต่ำ

- ก. อารคิมิดีส (Archimedis)
- ข. อาริสโตเติล (Aristotle)
- ค. ไอน์สไตน์ (Einstein)
- ง. ไอแซค นิวตัน (Isaac Newton)

3. ค่าของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงตามแรงดึงดูดของโลก คือ

- ก. พื้นที่
- ข. น้ำหนัก
- ค. มวลสาร
- ง. ปริมาตร

4. มวล 1 ปอนด์ มีค่าเท่ากับ

ก. 14 ออนซ์

ข. 453.6 กรัม

ค. 1 สโตน

ง. 0.5 เมตริกตัน

5. ความหนาแน่นของวัตถุโลกก็ตาม หมายถึงถึง

ก. มวลสารของวัตถุนั้นต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร

ข. น้ำหนักของวัตถุนั้นต่อหนึ่งหน่วยปริมาตร

ค. ความหนาแน่นของเนื้อสารที่ปรากฏ

ง. จำนวนโมเลกุลที่ประกอบเป็นเนื้อวัตถุ

2. จงเติมคำตอบที่ถูกต้องลงในช่องว่าง

1. แรงโน้มถ่วง (Gravitation force) คือ.....

.....

2. น้ำหนัก (Weight) คือ

.....

3. แรง (Force) คือ

4. 7 กรัม คือ.....

5. หน่วยความหนาแน่นในระบบเมตริกใช้.....

3. ต่อไปนี้จงแสดงวิธีทำด้วย

1. วัตถุทรงกลมเส้นผ่าศูนย์กลาง 2 ซม.หนัก 50 กรัม

ปริมาตรของทรงกลม

ความหนาแน่นของทรงกลม

2. ตั้งใบหนึ่งหนัก 22.5 ปอนด์ อีกใบหนึ่งหนัก 50 กิโลกรัม ตั้งสองใบหนักกี่ปอนด์

.....
.....
.....
.....
.....

3. ชวดใบหนึ่งหนัก 9 กรัม เมื่อน้ำเต็มชั่งได้หนัก 21 กรัม เมื่อน้ำแอลกอฮอล์ชั่งได้หนัก 19 กรัม จงหาความหนาแน่นของแอลกอฮอล์

.....
.....
.....
.....
.....
.....

แบบสอบชุดที่ 2

ฉบับที่ 2

ชื่อ..... เลขที่..... ชั้น.....

แบบสอบความถ่วงจำเพาะ

1. จงเขียนเครื่องหมาย \times ทับหัวข้อย่อยข้อใดข้อหนึ่งตามที่นักเรียนพิจารณาว่าเป็นข้อที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว

1. ความถ่วงจำเพาะของสารเป็นอัตราส่วนของ

ก. น้ำหนักของของเหลว กับน้ำหนักของแข็ง

ข. น้ำหนักของสาร กับปริมาตรของน้ำ

ค. น้ำหนักของสาร กับน้ำหนักของน้ำที่มีปริมาตรเท่ากัน

ง. น้ำหนักของน้ำ กับความหนาแน่นของสารที่มีปริมาตรเท่ากัน

คำชี้แจง จงอ่านประโยคต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม ข้อ 2 - 5

ถ.พ. ของสารต่าง ๆ มีดังนี้

$$A = 0.2 \quad B = 0.5 \quad C = 1 \quad D = 2 \quad E = 3$$

เมื่อสาร A, B, C, D และ E มีปริมาตรเท่ากัน

2. สาร C คือสาร

ก. น้ำ

ข. น้ำมัน

ค. น้ำแข็ง

ง. น้ำเชื่อม

3. สารใดเบาที่สุด

ก. A

ข. B

ค. C

ง. D

4. ถ้านำสาร A, B, C, D, และ E ไปวางบนน้ำ สารใดจะจม สารใดจะลอย

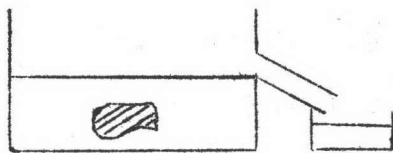
- ก. A จม D และ E ลอย
- ข. A และ D ลอย E จม
- ค. B ลอย D และ E จม
- ง. B จม D และ E ลอย

5. ข้อใดกล่าวถูกต้อง

- ก. สาร D หนักเป็น 10 เท่าของสาร A และหนักเป็น 2 เท่าของสาร C
- ข. สาร A หนักเป็น 4 เท่าของสาร B และหนักเป็น 1 เท่าของสาร D
- ค. สาร B หนักเป็น 4 เท่าของสาร A และหนักเป็น 2 เท่าของสาร C
- ง. สาร E หนักเป็น 2 เท่าของสาร A และหนักเป็น 5 เท่าของสาร B

2. จงเติมคำตอบที่ถูกต้องในช่องว่าง

1. เครื่องมือสำหรับหาความถ่วงจำเพาะของเหลวที่กำหนดค่าความถ่วงจำเพาะที่
กำหนดเรียกว่า.....
 2. เครื่องมือวัดความถ่วงจำเพาะของน้ำนมโดยเฉพาะเรียกว่า.....
- คำชี้แจง ใช้ภาพนี้ตอบปัญหา ข้อ 3,4



- น้ำหนักถ้วยแก้วหนัก a กรัม
- น้ำที่ล้นออกมาหนัก b กรัม
- วัตถุหนัก c กรัม

3. จากการทดลองนี้ วัตถุมีปริมาตร.....
 4. วัตถุมีความหนาแน่น.....
 5. วัตถุมีความถ่วงจำเพาะ.....
3. ขวดใบหนึ่งหนัก 9.4 กรัม เมื่อมีน้ำเต็มซึ่งไคหนัก 21.8 กรัม เมื่อมีแอลกอฮอล์ซึ่งได้
หนัก 19.32 กรัม จงหาความถ่วงจำเพาะของแอลกอฮอล์

.....

.....

.....

.....

4. ทองคำก้อนหนึ่ง เมื่อทิ้งลงไปในน้ำจะแทนที่น้ำได้ 12.5 ลบ.ฟุต ทองคำมีความหนาแน่น 512 ปอนด์ต่อ ลบ.ฟุต จงหาน้ำหนักของทองคำ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ภาคผนวก ซ.

แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
เพื่อการสุ่มตัวอย่างเลือกห้องทดลองและห้องควบคุม

ตารางที่ 23 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา
วิทยาศาสตร์เพื่อการสูดตัวอย่างเลือกห้องทดลองและห้องควบคุม

กลุ่มที่	ห้องเรียน ที่	N	\bar{X}	S.D.	z
1	1	36	279.13	43.69	0.41
	2	34	283.14	36.53	
2	1	32	249.78	21.00	1.95
	2	36	238.27	27.34	

จากตารางที่ 23 ปรากฏว่า ค่า z ที่คำนวณได้น้อยกว่า ค่า z จากตาราง
ดังนั้นจึงยอมรับสมมติฐานศูนย์ (H_0) หมายความว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนที่สูดตัวอย่างมาไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ภาคผนวก ฅ.

ความหมายของ Community noise rating บางคำ

ลักษณะบางอย่างของ Community Noise Ratings

1. Traffic Noise Index (TNI)

การวัดระดับเสียงทั่ว ๆ ไปใช้ สเกลเอ โดยวัดในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ หรืออาจจะวัดในช่วงเวลาสั้น ๆ ตลอด 24 ชั่วโมง และบันทึกเป็นระดับเสียงของ L_{10} และ L_{90} ซึ่งหมายถึงระดับเสียงระดับหนึ่ง ซึ่งระดับเสียงสูงกว่าระดับที่ว่าจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้ 90 % และ 10 % ของเวลาตามลำดับ ระดับเสียงหนวกหู 10 % จึงหมายถึงค่าเฉลี่ยของระดับเสียงสูง (peak) ในขณะที่ระดับเสียงหนวกหู 90 % เป็นค่าเฉลี่ยของระดับเสียงพื้น (background)

TNI หาได้จากสูตร

$$TNI = 4(L_{10} - L_{90}) + L_{90} - 30$$

$4(L_{10} - L_{90})$ เป็นพิสัยของ noise climate ซึ่งแสดงถึงลักษณะการเปลี่ยนแปลงของเสียงหนวกหู

L_{90} เป็นระดับเสียงพื้น

30 เป็นค่าที่ลบออกเพื่อให้ได้ตัวเลขที่เหมาะสม

TNI มีความเป็นมาจากการสำรวจโดยใช้แบบสอบถามกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คนไว้รอบ โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างตามลักษณะความแตกต่างของปริมาณรถยนต์ การปรับปรุงช่องทางของแบบสอบถาม ก็จะได้แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นพื้นฐาน การวัดเสียงทำในบริเวณที่สุ่มตัวอย่างเช่นกัน โดยวัดตลอด 24 ชั่วโมง ในอัตรา 300 นาที ต่อชั่วโมง ผลการวิเคราะห์แสดงว่าช่วงเวลาที่ยุ่มตัวอย่างสามารถตัดทอนลงได้โดยไม่ทำให้ขาดความแม่นยำลง

แบบสอบถามประกอบด้วยปัญหาเกี่ยวกับ เสียงหนวกหูจากการจราจร มีผลต่อกิจกรรมภายในบ้านอย่างไร ถ้าเปิดหน้าต่างหรือขณะที่เด็กนอนหลับ การตอบสนองเกี่ยวกับความไม่พอใจในเสียงหนวกหูจากการจราจร ช่วงคะแนนแบ่งเป็น 7 ช่วง จากไม่พอใจที่สุดจนถึงพอใจที่สุด

ความสัมพันธ์ระหว่างมัธยิมเลขคณิตของการตอบสนองของกลุ่มตัวอย่างกับระดับเสียง L_{10} , L_{50} และ L_{90} สัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญ แตกต่างไม่ค้อยคีนัก ($r = 0.6, 0.45,$ และ 0.26 เป็นต้น) แต่ความสัมพันธ์ระหว่างความไม่พอใจ และ TNI สัมพันธ์กันสูง โดยค่า $r = 0.88$

จากพื้นฐานของความสัมพันธ์ระหว่างมัธยิมเลขคณิตของคะแนนจากกลุ่มตัวอย่าง พบว่าค่า TNI = 74 เป็นค่าที่คนปกติจะมีโอกาสไม่พอใจเพียง 1/40 เท่านั้น

2. 10 % noise level หมายถึงระดับเสียงระดับหนึ่ง ซึ่งระดับเสียงสูงกว่าระดับที่ว่าจะมีโอกาสเกิดขึ้นได้ 10 % ของเวลา ใช้เป็นระดับที่ประเมินลักษณะของเสียงที่เกิดขึ้นได้ โดยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน ที่ได้จากข้อกำหนดของ The Wilson Committee ซึ่งกำหนดมาตรฐานสำหรับอาคารแบบต่าง ๆ ดังนี้*

	Maximum indoor 10 % noise level, dbA
ห้องขนาดใหญ่สำหรับการพูด เช่น ห้องบรรยายและห้องประชุมขนาดใหญ่	30
ห้องเรียนในโรงเรียนสร้างใหม่	45
ห้องเรียนในโรงเรียนเก่า	55
ที่ทำงานส่วนบุคคล	45 - 50
ที่ทำงานทั่วไป	55 - 60

* ที่มา : Great London Council, Urban Design Bulletin I Traffic Noise Major Urban Roads. (London: Great London Council, 1970),

p. 7.

3. Noise Pollution Index (L_{NP}) เป็นค่าที่จะประเมินลักษณะของเสียงหนวกหูได้ L_{NP} จะขึ้นอยู่กับลักษณะของ equivalent continuous noise level ของระดับเสียงและเสียงขึ้นลง ซึ่งจะไปเพิ่มความรบกวนให้มากขึ้น โดยจะหา L_{NP} ได้จากสูตร

$$L_{NP} = L_{eq} + k\sigma$$

L_{eq} = ค่าเฉลี่ยของพลังงานของระดับเสียงในช่วงเวลาหนึ่ง

σ = ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระดับเสียงปกติในช่วงเวลาเดียวกัน

k = ค่าคงที่ มีค่าเป็น 2.56

นอกจากนี้ L_{NP} ยังหาได้จากสูตร

$$L_{NP} = L_{eq} + (L_{10} - L_{90})$$

$$L_{NP} = L_{50} + d + \frac{d^2}{60}$$

เมื่อ $d = (L_{10} - L_{90})$

L_{10} และ L_{90} หมายถึงระดับเสียงระดับหนึ่ง ซึ่งระดับสูงกว่าระดับที่
ว่านี้ จะมีโอกาสเกิดขึ้นได้ 10 % และ 90 % ของเวลา ตามลำดับ

ประวัติการศึกษา

ชื่อ

นางสาววรรณญา จีระวิพูลวรรณ

วุฒิทางการศึกษา

ปริญญาตรีศาสตรบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2516เข้าศึกษาในบัณฑิตวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2517
ผู้วิจัยได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก สถาบันวิจัย
สภาวะแวดล้อม จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย