บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ผู้วิจัยนำมาวิเคราะห์ คือคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกับในภาคการศึกษา 2517 – 2518 คะแนนจากแบบสอบ และความรู้สึกของนักเรียนที่เกิดขึ้นในขณะที่มีเสียงรบกวนขณะทำการทดลองสอน

ความหมายของสัญญลักษณ์ต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

$\bar{X}$	หมายถึง ค่าเฉลี่ยหรือมัชฌิมเลขคณิต
S.D.	หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\bar{d}$	หมายถึง ค่าเฉลี่ยหรือมัชฌิมเลขคณิตของผลต่าง
$S.D._d$	หมายถึง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่าง
$\sigma_{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}$	หมายถึง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของความแตกต่างระหว่างมัชฌิมเลขคณิต
σ_d	หมายถึง ความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่าง
t	หมายถึง อัตราส่วนวิกฤต
Z	หมายถึง อัตราส่วนวิกฤต

ผลการวิเคราะห์ ปรากฏดังนี้

1. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มเดียวกัน ซึ่งเรียนในอาคารเรียนที่มีความแตกต่างในด้านระดับเสียง โดยการนำเอาคะแนนสอบซ้อมประจำภาคต้นปีการศึกษา 2517 ซึ่งเป็นปีการศึกษาที่นักเรียนเรียนอยู่ในอาคารเรียนที่มีระดับเสียงต่ำมาเปรียบเทียบกับคะแนนสอบซ้อมประจำภาคกลางปีการศึกษา 2518 ซึ่งเป็นปีการศึกษาที่นักเรียนที่เรียนในอาคารเรียนที่มีระดับเสียงสูง ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่อยู่ในอาคารเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านระดับเสียง

โรงเรียน	ลักษณะของอาคาร	N	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{d}$	$S.D._d$	t
เทพศิรินทร์	อาคารที่มีระดับเสียงต่ำ	250	68.77	15.12	4.16	8.05	8.15**
	อาคารที่มีระดับเสียงสูง	250	64.93	15.67			
สวนกุหลาบ	อาคารที่มีระดับเสียงต่ำ		71.61	12.62	0.75	5.74	2.08*
	อาคารที่มีระดับเสียงสูง	250	70.78	12.53			

* มีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ** มีนัยสำคัญที่ระดับ .01

จากตาราง 7 ปรากฏว่า มัชฌิมเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนขณะเรียนในอาคารเรียนที่มีระดับเสียงต่ำ มีค่าสูงกว่ามัชฌิมเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนขณะเรียนในอาคารที่มีระดับเสียงสูง

และจากผลการทดสอบความมีนัยสำคัญด้วยค่า t (t-test) ที่คำนวณได้ มีค่ามากกว่าค่า t จากตาราง ดังนั้นจึงปฏิเสธสมมุติฐานศูนย์ (Ho) หมายความว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนอยู่ในอาคารเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านระดับเสียงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และ .01 ในโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยและโรงเรียนเทพศิรินทร์ ตามลำดับ

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในห้องเรียนที่มีความแตกต่างกันในด้านระดับเสียงในระยะเวลาที่ทำการทดลอง โดยเปรียบเทียบคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบมัชฌิมเลขคณิต ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ที่ได้จากแบบสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

กลุ่มที่	กลุ่มตัวอย่าง	N	$\bar{X}$	S.D.	z
1	กลุ่มทดลองที่เปิดเสียงจากเครื่องกำเนิดเสียง	33	29.81	4.10	0.86
	กลุ่มควบคุม	34	30.64	3.72	
2	กลุ่มทดลองที่เปิดเสียงจากเทปบันทึกเสียงจากการจราจร	32	29.62	7.27	0.21
	กลุ่มควบคุม	36	30.37	8.07	

จากตาราง 8 ปรากฏว่า มัชฌิมเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนขณะเรียนในห้องเรียนที่มีระดับเสียงปกติ มีค่าสูงกว่ามัชฌิมเลขคณิตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนขณะเรียนในห้องเรียนที่เปิดเสียงรบกวน ทั้งสองกลุ่ม

และจากผลการทดสอบความมีนัยสำคัญด้วยค่า z (z-test) ปรากฏว่า ค่า z ที่คำนวณได้น้อยกว่า ค่า z จากตาราง ดังนั้นจึงยอมรับสมมุติฐานศูนย์ (Ho) หมายความว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนอยู่ในห้องเรียนที่มีระดับเสียงแตกต่างกันในระยะเวลาที่ทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทั้ง 2 กลุ่ม

3. สรุปความรู้สึกและความคิดเห็นของนักเรียนที่เกิดขึ้นในขณะที่เรียนในห้องเรียนที่เปิดเสียงหนวกหูจากเครื่องกำเนิดเสียง ของกลุ่มที่ 1 แสดงค่าเป็นร้อยละ ดังตารางที่

ตารางที่ 9 สรุปความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียนในห้องเรียนที่เปิดเสียงรบกวนจากเครื่องกำเนิดเสียง

	ความคิดเห็นและความรู้สึก	% ที่เกิดขึ้น
1	ปวดศีรษะตลอดเวลา บางคนปวดจนถึงรุ่งเช้า	97.22
2	หูอื้อขณะเปิดเสียง	22.22
3	หูอื้อขณะปิดเสียงแล้ว	5.55
4	หงุดหงิด รำคาญ	49.99
5	ง่วงนอน	27.77
6	ปวดหู	8.33
7	อยากจะอาเจียน	2.77
8	เกือบจะเป็นลมล้มฟุบกับโต๊ะ	2.77
9	เบื่อไม่อยากเรียน	19.44
10	เรียนไม่รู้เรื่อง	24.99
11	ไม่ได้ยินเสียงครู บางครั้งได้ยินบ้างไม่ได้ยินบ้าง	36.11
12	ไม่มีสมาธิ	11.11
13	หิวข้าว	2.77
14	อยากจะวิ่งออกนอกห้อง	8.33
15	ขาดความสนใจที่จะเรียน	2.77
16	ตั้งใจเรียนมากกว่าเดิม	8.33
17	อ่านโจทย์แบบฝึกหัดไม่รู้เรื่อง	5.55
18	สนุกเพราะคุยได้สะดวกเนื่องจากครูไม่ได้ยิน	5.55

ตารางที่ 9 (ต่อ)

	ความคิดเห็นและความรู้สึก	% ที่เกิดขึ้น
19	จิตใจไม่อยู่กับเนื้อกับตัว	2.77
20	อยากให้หมดชั่วโมงโดยเร็ว	2.77
21	คิดว่าถ้าเกิดเสียงเช่นนี้ทุกวันคงจะเป็นบ้า	2.77
22	คิดว่าเป็นผลเสียร้ายแรงต่อร่างกายและจิตใจของนักเรียน	2.77
23	เกิดความรู้สึกไม่ต้องการฟัง	2.77
24	ไม่ตั้งใจฟังคำอธิบาย	22.22
25	อยากทำลายเครื่อง	22.22

จากตาราง 9 ปรากฏว่า นักเรียนมีอาการปวดหัวมากถึง 97.22% มีความรู้สึกหงุดหงิด รำคาญ 49.99% ไม่ได้ยินเสียงครู เพียง 36.11 % และยังปรากฏว่า ความรู้สึกที่เกิดขึ้นของนักเรียนแบ่งได้ออกเป็น สองลักษณะ คือ ลักษณะอาการทางสรีระ คือ ปวดศีรษะ หูอื้อ ปวดหู อยากจะอาเจียน รู้สึกจะเป็นลม และหิวข้าว นอกจากนั้นจะเป็นลักษณะอาการทางจิตวิทยา จากการทดลองครั้งนี้จึงสรุปได้ว่า เสียงหนวกหูที่มีความถี่ระหว่าง 0 – 50 KHz ระดับเสียงอยู่ระหว่าง 75 – 80 dBA โดยกลุ่มทดลองจะอยู่ในสภาพดังกล่าวเป็นเวลา 2 คาบ คาบละ 50 วินาที จะมีผลต่อกลุ่มทดลองทางด้านสรีระ และทางจิตวิทยา และยังสร้างทัศนคติที่ไม่ดีต่อการเรียนในวิชานั้น (อยากให้หมดชั่วโมงโดยเร็ว เบื่อและเรียนไม่รู้เรื่อง เป็นต้น)

4. สรุปความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียนที่เกิดขึ้นในขณะที่เรียนในห้องเรียนที่เปิดเสียงรบกวนจากเทปบันทึกเสียงการจราจร ของกลุ่มที่ 2 แสดงเป็นค่าร้อยละ ดังในตารางที่ 10

ตารางที่ 10 สรุปความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียนที่เกิดขึ้นในขณะที่เรียนในห้องเรียนที่เปิดเสียงรบกวนจากเทปบันทึกเสียงการจราจร

	ความคิดเห็นและความรู้สึก	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อยมาก
1	ปวดศีรษะตลอดเวลา	11.36	43.18	11.36	34.09
2	หูอื้อ	9.09	22.72	27.27	40.91
3	หงุดหงิด	24.99	38.63	20.45	15.91
4	ง่วงนอน	11.36	9.09	13.64	65.91
5	ปวดหู	4.55	18.18	18.18	59.09
6	อยากจะอาเจียน	4.55	15.91	6.82	72.73
7	เบื่อไม่อยากเรียน	20.45	15.91	20.45	43.18
8	ไม่ได้ยินเสียงครูทำให้เรียน-ไม่รู้เรื่อง	40.91	29.55	11.36	18.18
9	ไม่มีสมาธิ	36.36	13.64	15.91	34.09
10	หิวข้าว	6.82	11.36	11.36	70.46
11	อยากจะวิ่งออกนอกห้อง	20.46	11.36	13.64	54.55
12	ต้องตั้งใจเรียนมากกว่าเดิม	11.36	20.45	47.73	20.45
13	อ่านโจทย์แบบฝึกหัดไม่รู้เรื่อง	15.91	29.55	27.27	27.27
14	สนุกเพราะคุยสะดวกเนื่องจากครูไม่ได้ยิน	6.82	13.64	18.18	61.36
15	จิตใจไม่อยู่กับเนื้อกับตัว	20.45	18.18	9.09	52.27
16	อยากให้หมดชั่วโมงโดยเร็ว	22.72	9.09	15.90	52.27

สำหรับกลุ่มทดลองที่เปิดเสียงจากการจราจรมีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มทดลองที่เปิดเสียงจากเครื่องกำเนิดเสียง กล่าวคือ กลุ่มทดลองจะมีอาการ ปวดศีรษะมากที่สุด 11.36% ปวดมาก 43.18 หูอื้อมากที่สุด 9.09% หูอื้อมาก 22.72% เป็นต้น ซึ่งเป็นอาการทางสรีระ นอกจากนั้น จะเป็นลักษณะอาการทางจิตวิทยา จากการทดลองครั้งนี้จึงสรุปได้ว่า เสียงหนวกหูจากการจราจรมีผลต่อกลุ่มทดลองทางด้านสรีระ และทางจิตวิทยา และยังสร้างทัศนคติที่ไม่ดีต่อวิชาที่เรียนในขณะนั้น

5. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับการวัดระดับเสียงในอาคารเรียนของโรงเรียนเทพศิรินทร์ และโรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ก แสดง mean, σ, L_{10}, L_{90}, L_{eq}, L_{NP}, TNI. Maximum level และ Minimum level ของระดับเสียงในอาคารเยาวมาลย์อุทิศบพิตรปดิวรัชฎา โรงเรียนเทพศิรินทร์

วันที่ 20 มีนาคม 2519
สถานที่ อาคารเยาวมาลย์อุทิศบพิตรปดิวรัชฎา

Range Potentiometer : 50 dBA
Channel unit = 5 dBA
L_{ref} = 50 dBA

เวลา	Mean	σ	L_{10}	L_{90}	L_{eq}	L_{NP}	TNI	Max.level	Min.level
8.00	78.9	3.83	83.5	62	80.59	90.40	118	90.05	63
8.30	78.28	4.09	84	72	80.21	90.70	90	86	65
9.00	78.06	4.51	82	75.5	80.40	91.95	83.5	88	62
9.30	77.53	2.13	82	72.5	78.05	84.01	80.5	84	63
10.00	78.33	4.61	85	74	99.66	111.49	88	90	62
10.30	77.45	3.77	83.5	74.5	79.08	88.75	110.5	90	64
11.00	75.9	3.99	82	70.5	77.73	87.95	86.5	86	62
11.30	76.9	4.01	84	71.5	78.75	89.03	91.5	82	62
12.00	77.1	4.24	82.5	72	79.25	90.11	84	86	62
12.30	78.25	4.30	82.5	72	80.37	91.39	84	83	60.5

ตารางที่ 11 ก (ต่อ)

เวลา	Mean	σ	L_{10}	L_{90}	L_{eq}	L_{NP}	TNI	Max.level	Min.level
13.00	77.98	4.02	82.5	72.5	79.84	90.14	82.5	88	53
13.30	77.55	5.18	86	72	80.64	93.92	98	90	60
14.00	78.38	4.39	83	72	80.60	91.84	86	86	63
14.30	78.16	4.30	84	72.5	80.29	91.32	88.5	90	64
15.00	78.95	3.46	83	73.5	80.32	89.18	81.5	92	64

จากตารางที่ 11 ก มัชฌิมเลขคณิตมีค่าระหว่าง 75.9 - 78.95 dBA L_{10} มีค่าระหว่าง 82 - 86 dBA L_{NP} มีค่าระหว่าง 79.35 - 111.49 dBA TNI มีค่าระหว่าง 80.5 - 118 dBA และระดับเสียงมีค่าระหว่าง 60 - 92 dBA

ตารางที่ 11 ข แสดง mean, , L_{10}, L_{90}, L_{eq}, L_{NP}, TNI, Maximum Level และ Minimum Level

ของระดับเสียงในอาคารนิภา โรงเรียนเพศิรินทร์

วันที่ 21 มีนาคม 2519

สถานที่ อาคารนิภา

Range Potentiometer : 50 dBA

Channel unit = 5 dBA

L_{ref} = 40 dBA

เวลา	Mean (dBA)	(dBA)	L_{10} (dBA)	L_{90} (dBA)	L_{eq} (dBA)	L_{NP} (dBA)	TNI (dBA)	Max.Level (dBA)	Min.Level (dBA)
8.00	68.6333	3.8577	73	64	70.3439	80.2198	70	77	54
8.30	66.7833	4.1716	72	62	68.7836	79.4632	72	74	53
9.00	67.2667	3.9305	73	62	96.0424	79.1044	76	78	51
9.30	67.9167	3.0819	74	62	69.0084	76.8982	80	78	53
10.00	67.1833	4.6349	73	60.5	69.6526	81.5182	80.5	74	48
10.30	68.3167	7.7895	74	61	75.2910	15.2322	83	74	54
11.00	67.3667	3.3464	73	64.5	68.6538	77.2208	71.5	78	55
11.30	66.9	4.1199	73	62	68.8509	79.3978	76	75	54
12.00	67.5833	4.0714	72.5	64	69.4887	79.9115	68	78	56
12.30	67.1667	4.0893	73	62	69.0888	79.5573	76	80	52

ตารางที่ 11 ข (ต่อ)

เวลา	Mean (dBA)	σ (dBA)	L_{10} (dBA)	L_{90} (dBA)	L_{eq} (dBA)	L_{NP} (dBA)	TNI (dBA)	Max.Level (dBA)	Min.Level (dBA)
13.00	67.26	3.95	72.5	61.5	69.06	79.17	75.5	76	54
13.30	68.2	1.75	74.5	62.5	68.55	73.04	80.5	80	53
14.00	68.68	3.81	72	61.5	70.35	79.87	73.2	74	48
14.30	66.93	4.83	72.5	61.5	69.61	81.98	73.5	78	53
15.00	62.05	4.10	68	57	64.44	74.96	71	78	54

จากตารางที่ 11 ข มัชฌิมเลขคณิตมีค่าระหว่าง 62.05 - 68.68 dBA L_{10} มีค่าระหว่าง 68 - 74 dBA L_{NP} มีค่าระหว่าง 76.89 - 95.23 dBA TNI มีค่าระหว่าง 70 - 83 dBA ระดับเสียงมีค่าระหว่าง 48 - 80 dBA

ตารางที่ 12ก แสดง Mean, σ , L_{10}, L_{90}, L_{eq}, L_{NP}, TNI, Maximum Level และ Minimum Level ของระดับเสียงในอาคารหลังยาว โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

วันที่ 22 มีนาคม 2519
สถานที่ อาคารหลังยาว

Range Potentiometer : 50 dBA
Channel unit = 5 dBA
L_{ref} = 50 dBA

เวลา	Mean	σ	L_{10}	L_{90}	L_{eq}	L_{NP}	TNI	Max.Level	Min.Level
8.00	80.66	3.67	86.5	75	82.21	91.61	91	88	67
8.30	80.51	4.05	86	76	82.41	92.80	86	90	68
9.00	79.48	4.26	95.05	73	81.56	88.38	131.2	88	64
9.30	80	5.25	85	75.05	83.17	96.61	84.85	88.5	68
10.00	80.23	3.78	85.05	75	81.88	91.58	85.7	90.5	65
10.30	80.66	4.11	82	70.05	82.61	93.16	87.85	92	65
11.00	80.03	5.31	87	74	83.28	96.88	96	92	65
11.30	79.68	4.24	85.05	74	81.75	92.60	84.2	92	66
12.00	79.95	3.86	86.5	75.05	81.66	91.55	90.85	92	66
12.30	81	4.29	87	77	83.11	94.10	87	88	66

ตารางที่ 12 ก (ต่อ)

เวลา	Mean	σ	L_{10}	L_{90}	L_{eq}	L_{NP}	TNI	Max.Level	Min.Level
13.00	80.35	3.95	87.5	75	82.14	92.26	95	92	64
13.30	80.05	4.36	85.05	75	82.24	93.42	85.2	91	65
14.00	78.16	4.34	85	72.5	80.33	91.60	92.5	90	64
14.30	79.23	3.91	85	74.5	80.99	91.01	86.5	94	67
15.00	79.41	3.79	84	75.05	79.41	81.07	80.85	97	65

จากตารางที่ 12 ก มัชฌิมเลขคณิตมีค่าระหว่าง 78.16 – 81 dBA L_{10} มีค่าระหว่าง 87 – 95.05 dBA L_{NP} มีค่าระหว่าง 81.07 – 96.88 dBA TNI มีค่าระหว่าง 80.85 – 96 dBA ระดับเสียงมีค่าระหว่าง 64 – 92 dBA

ตารางที่ 12 ข แสดง Mean, σ, L_{10}, L_{90}, L_{eq}, L_{NP}, TNI, Maximum Level และ Minimum Level ของระดับเสียงในอาคารสามัคยาจารย์ โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัย

วันที่ 23 มีนาคม 2519
สถานที่ อาคารสามัคยาจารย์

Range Potentimeter : 50 dBA
Channel unit = 5 dBA
L_{ref} = 30 dBA

เวลา	Mean	σ	L_{10}	L_{90}	L_{eq}	L_{NP}	TNI	Max.Level	Min.Level
8.00	61.81	2.53	65	58	62.55	69.05	56	69	52
8.30	61.95	4.78	65.5	57.5	64.57	76.81	59.5	68	54
9.00	62.03	4.34	65	58	59.67	70.79	56	73	53
9.30	63.2	2.92	66	59	64.18	71.68	57	72	53
10.00	61.98	2.85	66	59	65.16	72.47	57	68	52
10.30	62.26	2.53	65.5	59	63.00	69.50	55	70	52
11.00	62.93	2.85	67	60	63.86	71.17	58	74	53
11.30	64.21	5.68	69	61	67.92	82.46	63	72	53
12.00	62.96	2.81	66	59	63.88	71.09	57	70	52
12.30	63.16	3.00	66	59.5	64.20	71.91	55.5	70	52

ตารางที่ 12 ข (ต่อ)

เวลา	Mean	σ	L_{10}	L_{90}	L_{eq}	L_{NP}	TNI	Max.Level	Min.Level
13.00	64.03	3.13	68	60	65.16	73.18	62	77	53
13.30	68.1	2.51	72.5	64.5	68.82	75.25	66.5	74	56
14.00	67.2	3.27	72	62	68.43	76.82	72	72.5	55
14.30	64.51	5.68	67	60	68.23	82.79	58	69	54
15.00	62.21	1.13	65.5	58.5	62.36	65.26	56.5	72	54

จากตารางที่ 12 ข มัชฌิมเลขคณิตมีค่าระหว่าง 61.81 - 68.1 dBA L_{10} มีค่าระหว่าง 65 - 72.5 dBA L_{NP} มีค่าระหว่าง 65.26 - 82.46 dBA TNI มีค่าระหว่าง 55 - 72 dBA ระดับเสียงมีค่าระหว่าง 52 - 74 dBA