การควบคุมการตีระฆังด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

สามารถ รุ่งเจริญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการจัดการเทคโนโลยี
บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี
พ.ศ. 2567

GRAD VRU
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
61B55100102_81678670

CONTROL OF BELL RINGING USING INTERNET OF THINGS SYSTEM

SAMART RUNGCHAROEN

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILMENT OF THE REQUIREMENTS

FOR THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCES

IN TECHNOLOGY MANAGEMENT

GRADUATE SCHOOL

VALAYA ALONGKORN RAJABHAT UNIVERSITY

UNDER THE ROYAL PATRONAGE

PATHUM THANI PROVINCE

2024

GRAD VRU

81678670

VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์	การควบคุมการตีระฆังด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง
ชื่อนักศึกษา	สามารถ รุ่งเจริญ
รหัสประจำตัว	61B55100102
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา	การจัดการเทคโนโลยี

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

.... ประธาน

(รองศาสตราจารย์ ดร.เบญจลักษณ์ เมืองมีศรี)

.... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.เดชฤทธิ์ มณีธรรม)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.... ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาวรรณ แพงศรี)

.... กรรมการ

(อาจารย์ ดร.เทอดเกียรติ แก้วพวง)

.... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.เดชฤทธิ์ มณีธรรม)

.... กรรมการและเลขานุการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.เบญจลักษณ์ เมืองมีศรี)

.... ผู้ทรงคุณวุฒิ

(ศาสตราจารย์ ดร.สิน พันธุ์พินิจ)

GRAD VRU

....

(รองศาสตราจารย์ ดร.กันต์ฤทัย คลังพหล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่....9.... เดือน ...กุมภาพันธ์... พ.ศ. ...2567...

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี

สามารถ รุ่งเจริญ. (2567). การควบคุมการตีระฆังด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง. วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การจัดการเทคโนโลยี). อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. ดร.เบญจลักษณ์ เมืองมีศรี รศ. ดร.เดชฤทธิ์ มณีธรรม

บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบและพัฒนาการตีระฆังวัดด้วยระบบทางไกล และ 2) ทดสอบการควบคุมจังหวะและเสียงของระฆังจากการสั่งด้วยระบบทางไกล โดยออกแบบโครงสร้างของระฆังและอุปกรณ์สำหรับตีระฆัง 3 ชนิด ได้แก่ ฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก และฆ้อนหัวหิน และเขียนโปรแกรมภาษา C++ ควบคุมโดยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266 การเขียนโปรแกรม Visual studio code และภาษาที่เขียนลงในโปรแกรม คือ ภาษา HTML ภาษา CSS ภาษา Javascript ควบคุมผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง การใช้งานบนสมาร์ทโฟนเพื่อเชื่อมต่อกับไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266 เพื่อสั่งการให้กระบอกสูบทำงาน สั่งการให้รีเลย์ตัวที่ 1 เคลื่อนไปข้างหน้าเพื่อตีระฆังให้ดัง สั่งการให้รีเลย์ตัวที่ 2 ให้ถอยกลับเสียงระฆังได้ดังเป็นจังหวะได้มาตรฐานถูกต้องแม่นยำ ระบบการทำงานมีสัญญาณ WiFi รับสัญญาณในระบบการทำงานของการควบคุมการตีระฆังด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง บันทึกเสียงระฆังด้วยเครื่องวัดเดซิเบลที่ได้มาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและพัฒนาการตีระฆังวัดด้วยระบบทางไกล และ 2) การทดสอบการควบคุมจังหวะและเสียงของระฆังจากการสั่งด้วยระบบทางไกล มีประสิทธิภาพจากการสั่งการทำงานด้วยระบบทางไกล และบันทึกเสียงด้วยเครื่องวัดเดซิเบล ในระยะทางที่กำหนดโดยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก และฆ้อนหัวหิน อย่างละ 30 ระยะด้วยกัน ควบคุมผ่านระบบไมโครคอนโทรลเลอร์มีหน้าที่สั่งการตีระฆังให้ดังสามารถรับคำสั่งจา กสมาร์ทโฟนด้วยระบบอินเทอร์เน็ตสั่งการตีระฆังให้ดังได้ทุกครั้งอย่างเป็นระบบ จากผลการทดสอบความดังด้วยอุปกรณ์สำหรับตีระฆัง 3 ชนิด คือ ฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก และ ฆ้อนหัวหิน ในระยะแนวดิ่ง 5 เมตร 10 เมตร 15 เมตร 20 เมตร ระยะกระจัด 9.43 16.8 24.5 พบว่า ฆ้อนหัวหินเป็นวัสดุที่มีความดังและมีประสิทธิภาพสูงสุด โดยวัดความดังเฉลี่ยได้ 75.45 เดซิเบล ในขณะที่ฆ้อนหัวไม้และฆ้อนหัวเหล็ก วัดความดังเฉลี่ยได้ 67.75 เดซิเบล และ 67.23 เดซิเบล ตามลำดับ

นวัตกรรมที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้คือ การควบคุมการตีระฆังด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เป็นเทคโนโลยีโครงสร้างของระฆัง เครื่องตีระฆังมีประสิทธิภาพในการทำงานที่มีการใช้เทคโนโลยีเข้ามาจัดการควบคุมและใช้งานได้จริง ในปัจจุบันเพื่อพัฒนาให้ทันเทคโนโลยีการควบคุมการตีระฆังด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งจึงสำคัญกับวัดและอำนวยความสะดวกแก่พระภิกษุสามเณรได้เป็นอย่างมาก สามารถสร้างและพัฒนาไปในรูปแบบอื่น ของนวัตกรรมเทคโนโลยีเชิงพุทธต่อไป

คำสำคัญ: ไมโครคอนโทรลเลอร์, อินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง, ระฆัง, ฆ้อน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

Samart Rungcharoen. (2024). Control of Bell Ringing Using Internet of Things System. Master of Sciences (Technology Management). Advisors: Assoc. Prof. Dr.Benchalak Muangmeesri, Assoc. Prof. Dr.Dechrit Maneetham

ABSTRACT

The objectives of this experimental research were to 1) design and develop a ringing remote system for the temple bell and 2) test the ability to control rhythm and sound of the bell with remote commands. The structures of the temple bell and the hammer heads made from three types of material including a wooden-headed hammer, a steel-headed hammer, and a stone-headed hammer were designed. In addition, C++ programs were applied to operate the ESP8266 microcontroller system. The Visual Studio code was developed using HTML, CSS; while, the JavaScript languages were employed to control the Internet of Things system. Smartphone was connected to communicate with the ESP8266 microcontroller where the user could directly operate the cylinder in the specified manners, including the first relay to activate the bell by moving forward and the second relay to be instructed to ensure the bell produces rhythmical and accurate standard sound by moving backward. The bell ringing control system using the Internet of Things system required Wi-Fi connectivity. The sound of the bell was recorded by the standard decibel meter.

The research results indicated 1) the effectiveness of the designed and developed system. 2) rhythm and sound control of the bell. The sound level recording and remote commands showed that the results worked effectively. In addition, the systems included the ability to record sound using a decibel meter at specified distances for wood-head hammers, steel-head hammers, and stone-head hammer with 30 different distances each. Additionally, the bell-ringing system could be controlled systematically with microcontroller system through the commands of smartphone via the internet. The loudness was tested with three materials of beaters (i.e., wood-head hammers, steel-head hammers, and stone-head hammer) in a four-vertical distance (i.e., 5 meters, 10 meters, 15 meters, and 20 meters) and displacement of 9.43, 16.8, and 24.5. The results indicated that the stone hammer was the loudest material for metal temple bell; it had an average loudness of 75.45 dB. However, wood-head hammer and steel hammer had an average loudness of 67.75 dB and 67.23 dB, respectively.

The innovation obtained from this research is the control of bell ringing using the Internet of Things system. The bell ringing structures are regarded as a technologically advanced system that operates efficiently. Technology is employed to productively manage, control, and utilize in the present day to keep up with technological advancements. Therefore, the implementation of the Internet of Things (IoT) system to regulate the bell ringing is important for the temple as it might greatly facilitate the activities of the monks. Furthermore, establishing control over the Internet of Things might encourage and lead to the advancement of further types of Buddhist technological innovations.

Keyword: Microcontroller, Internet of Things, Bell, Hammer

GRAD VRU

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี โดยได้รับความร่วมมือและความช่วยเหลือจากบุคคลต่าง ๆ หลายท่านที่คอยให้การแนะนำ เป็นที่ปรึกษาและให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.เบญจลักษณ์ เมืองมีศรี และ รองศาสตราจารย์ ดร.เดชฤทธิ์ มณีธรรม ที่ได้ให้คำปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้อง แก้ไขและแนะนำแนวทางในการศึกษาการจัดทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงได้ดี

ขอขอบคุณ เพื่อนนักศึกษาสาขาการจัดการเทคโนโลยี คณะเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ที่ช่วยอำนวยความสะดวกและเก็บข้อมูล คอยให้คำแนะนำ รวมทั้งเป็นที่ปรึกษาและคอยช่วยเหลือสนับสนุนข้อมูลที่เป็นประโยชน์

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ บิดาและมารดาที่เป็นกำลังใจมาโดยตลอด ทำให้วิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สามารถ รุ่งเจริญ

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญตาราง ..... ซ

สารบัญภาพ ..... ฌ

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย 4

1.3 ขอบเขตการวิจัย 4

1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย 4

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 5

1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ 5

1.7 กรอบแนวคิดการวิจัย 5

บทที่ 2 เอกสารและงานที่เกี่ยวข้อง 6

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวัด 6

2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระฆัง 13

2.3 ไม้สำหรับตีระฆัง 19

2.4 ระบบโทรศัพท์มือถือ 22

2.5 ระบบนิวเมติก 27

2.6 ระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง 32

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

2.7 ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ 35

2.8 มาตรฐานความดังของเสียงเดซิเบล 39

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 43

3.1 การกำหนดขอบเขตของการวิจัย 43

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 52

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล 52

3.4 วิเคราะห์ข้อมูล 54

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 56

4.1 ผลการวิเคราะห์การออกแบบและพัฒนาการตีระฆังวัดด้วยระบบทางไกล 56

4.2 ผลการศึกษาทดสอบการควบคุมจังหวะและเสียงของระฆังจากการสั่งด้วยระบบทางไกล 66

บทที่ 5 สรุป อภิปายผล และข้อเสนอแนะ 231

5.1 สรุปผลการวิจัย 231

5.2 อภิปรายผล 233

บรรณานุกรม 236

ภาคผนวก 239

ประวัติผู้วิจัย 247

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 9.43) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล ... 67

ตารางที่ 2 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 16.8) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล ... 80

ตารางที่ 3 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 24.5)วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล ... 93

ตารางที่ 4 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 9.43) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล ... 108

ตารางที่ 5 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 16.8) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล ... 121

ตารางที่ 6 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 24.5) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล ... 134

ตารางที่ 7 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 9.43) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล ... 149

ตารางที่ 8 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 16.8) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล ... 162

ตารางที่ 9 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 24.5) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล ... 175

ตารางที่ 10 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 9.43) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล ... 190

ตารางที่ 11 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 16.8) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล ... 203

ตารางที่ 12 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 24.5) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล ... 216

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย 5
ภาพที่ 2 พระปรางค์ วัดอรุณราชวราราม 8
ภาพที่ 3 วัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม 8
ภาพที่ 4 วัดสุทัศนเทพวราราม 9
ภาพที่ 5 วัดสระเกศราชวรมหาวิหาร 9
ภาพที่ 6 วัดราชนัดดารามวรวิหาร 10
ภาพที่ 7 วัดระฆังโฆสิตารามวรมหาวิหาร 10
ภาพที่ 8 วัดบวรนิเวศวิหาร 11
ภาพที่ 9 วัดเทพธิดารามวรวิหาร 11
ภาพที่ 10 วัดเบญจมบพิตรดุสิตวนารามราชวรวิหาร 12
ภาพที่ 11 วัดพระศรีรัตนศาสดาราม 12
ภาพที่ 12 ระฆังชนิดที่ทำจากทองเหลือง 15
ภาพที่ 13 ระฆังชนิดที่ทำจากเหล็ก 15
ภาพที่ 14 ระฆังชนิดที่ทำจากเหล็กผสม 16
ภาพที่ 15 ระฆังทองเหลือง 17
ภาพที่ 16 ระฆังหัวระเบิด 17
ภาพที่ 17 ส่วนต่าง ๆ ของระฆัง 18
ภาพที่ 18 เหง้าไผ่ สำหรับเคาะระฆัง 21
ภาพที่ 19 ไม้เนื้อแข็งทั่วไปสำหรับตีระฆัง 21
ภาพที่ 20 โทรศัพท์มือถือ 24
ภาพที่ 21 ระบบปฏิบัติการ IOS 24

GRAD VRU
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

ภาพที่ 22 ระบบปฏิบัติการ ANDROID 25

ภาพที่ 23 ระบบนิวเมติก.. 28

ภาพที่ 24 เครื่องอัดลมในระบบนิวเมติก 31

ภาพที่ 25 กระบอกลมนิวเมติก 31

ภาพที่ 26 ระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง 32

ภาพที่ 27 บอร์ด Arduino ไมโครคอนโทรลเลอร์.. 36

ภาพที่ 28 ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266 38

ภาพที่ 29 สอนใช้งาน NodeMCU ESP8266 if else ตรวจสอบเงื่อนไข ถูกผิด.. 38

ภาพที่ 30 เครื่องวัดเสียงเดซิเบล 41

ภาพที่ 31 โครงสร้างของระฆัง.. 44

ภาพที่ 32 การระฆังตีด้วยฆ้อนหัวไม้ 44

ภาพที่ 33 การระฆังตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก.. 45

ภาพที่ 34 การระฆังตีด้วยฆ้อนหัวหิน 45

ภาพที่ 35 ระบบการสั่งการของระฆัง 46

ภาพที่ 36 สั่งการตีระฆังด้วยระบบอินเทอร์เน็ตควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์.. 47

ภาพที่ 37 ปั๊มลมที่ใช้ในการทดลองในการตีระฆัง 47

ภาพที่ 38 การออกแบบอุปกรณ์ชุดควบคุมโดยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์.. 48

ภาพที่ 39 อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับการตีระฆัง 49

ภาพที่ 40 การเขียนภาษา C++ ที่ใช้ในการวิจัย 49

ภาพที่ 41 การเขียนภาษา HTML ที่ใช้ในการวิจัย 50

ภาพที่ 42 ภาษา CSS ที่ใช้ในการวิจัย 51

ภาพที่ 43 ภาษา JavaScript ที่ใช้ในการวิจัย 51

ภาพที่ 44 เครื่องวัดระดับเสียง.. 52

ภาพที่ 45 เก็บข้อมูลของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ 53

GRAD VRU

81678670

VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

ภาพที่ 46 เก็บข้อมูลของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก 53

ภาพที่ 47 เก็บข้อมูลของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน 54

ภาพที่ 48 แบบบันทึกการทดสอบเสียงระฆังของการตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน 55

ภาพที่ 49 แสดงภาพหน้าจอการควบคุมการตีระฆังด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง 66

ภาพที่ 50 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวไม้ 76

ภาพที่ 51 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวเหล็ก 77

ภาพที่ 52 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวหิน 78

ภาพที่ 53 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 9.43) ทั้งสามหัว 79

ภาพที่ 54 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวไม้ 89

ภาพที่ 55 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวเหล็ก 90

ภาพที่ 56 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวหิน 91

ภาพที่ 57 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 16.8) ทั้งสามหัว 92

ภาพที่ 58 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวไม้ 102

ภาพที่ 59 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวเหล็ก 103

ภาพที่ 60 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวหิน 104

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 61 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 24.5) ทั้งสามหัว 105

ภาพที่ 62 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (สามระยะกระจัด) ทั้งสามหัว 106

ภาพที่ 63 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 แบบ Boxplot (สามระยะกระจัด ทั้งสามหัว) 107

ภาพที่ 64 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวไม้ 117

ภาพที่ 65 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวเหล็ก 118

ภาพที่ 66 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวหิน 119

ภาพที่ 67 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 9.43) ทั้งสามหัว 120

ภาพที่ 68 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวไม้ 130

ภาพที่ 69 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวเหล็ก 131

ภาพที่ 70 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวหิน 132

ภาพที่ 71 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 16.8) ทั้งสามหัว 133

ภาพที่ 72 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวไม้ 143

ภาพที่ 73 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวเหล็ก 144

ภาพที่ 74 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวหิน 145

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 75 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 24.5) ทั้งสามหัว 146

ภาพที่ 76 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (สามระยะกระจัด) ทั้งสามหัว 147

ภาพที่ 77 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 แบบ Boxplot (สามระยะกระจัด ทั้งสามหัว) 148

ภาพที่ 78 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวไม้ 158

ภาพที่ 79 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวเหล็ก 159

ภาพที่ 80 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวหิน 160

ภาพที่ 81 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 9.43) ทั้งสามหัว 161

ภาพที่ 82 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวไม้ 171

ภาพที่ 83 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวเหล็ก 172

ภาพที่ 84 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวหิน 173

ภาพที่ 85 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 16.8) ทั้งสามหัว 174

ภาพที่ 86 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวไม้ 184

ภาพที่ 87 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวเหล็ก 185

ภาพที่ 88 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวหิน 186

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 89 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 24.5) ทั้งสามหัว 187

ภาพที่ 90 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (สามระยะกระจัด ทั้งสามหัว) 188

ภาพที่ 91 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 แบบ Boxplot (สามระยะกระจัด ทั้งสามหัว) 189

ภาพที่ 92 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวไม้ 199

ภาพที่ 93 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวเหล็ก 200

ภาพที่ 94 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวหิน 201

ภาพที่ 95 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 9.43) ทั้งสามหัว 202

ภาพที่ 96 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวไม้ 212

ภาพที่ 97 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวเหล็ก 213

ภาพที่ 98 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวหิน 214

ภาพที่ 99 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 16.8) ทั้งสามหัว 215

ภาพที่ 100 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวไม้ 225

ภาพที่ 101 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวเหล็ก 226

ภาพที่ 102 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวหิน 227

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 103 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 24.5) ทั้งสามหัว........228

ภาพที่ 104 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (สามระยะกระจัด ทั้งสามหัว)........229

ภาพที่ 105 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 แบบ Boxplot (สามระยะกระจัด) ทั้งสามหัว........230

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

วัด หมายถึง เป็นสถานที่สำหรับประกอบพิธีทางศาสนาพุทธ และยังเป็นที่ที่อยู่อาศัยของภิกษุสงฆ์และสามเณร เป็นที่ปฏิบัติธรรมสำหรับภิกษุสามาเณรและศาสนิกชนอันเป็นที่แสดงธรรมแก่ชาวโลก วัดเกิดขึ้นเมื่อสมัยพุทธกาล มีพระพุทธเจ้าพระนาม สมณะผู้โคดม ทรงเป็นประมุขในยุคสมัย และเป็นที่กราบไหว้และนับถือสำหรับชาวพุทธทั่วโลก เมื่อมีการเผยแพร่พระพุทธศาสนาเข้ามาสู่ดินแดนภายในประเทศไทย โดยประมาณปี พ.ศ. 236 ในสมัยเดียวกันกับประเทศศรีลังกาด้วยการส่งพระสมณะทูตไปเพื่อเผยแผ่พระพุทธศาสนาภายในประเทศต่าง ๆ 9 สาย ในขณะนั้นประเทศไทยรวมอยู่ในดินแดนที่เรียกว่าสุวรรณภูมิ มีประเทศรวมกันอยู่ในดินแดนส่วนนี้ไม่น้อยกว่า 7 ประเทศ ได้แก่ ไทย พม่า ศรีลังกา เวียดนาม กัมพูชา ลาว มาเลเซีย การเผยแผ่พุทธศาสนาได้รับการอุปถัมภ์โดยพระเจ้าอโศกมหาราช กษัตริย์ของอินเดีย ซึ่งสันนิษฐานว่ามีใจกลางอยู่ที่จังหวัดนครปฐมของไทย เนื่องจากได้พบโบราณวัตถุที่สำคัญ เช่นพระปฐมเจดีย์ และรูปธรรมจักรกวางหมอบเป็นหลักฐานสำคัญ พม่าก็สันนิษฐานว่ามีอยู่ที่เมืองสะเทิม ภาคใต้ของพม่า โดยพระพุทธศาสนาเข้ามาสู่สุวรรณภูมิในยุคนั้น นำโดยพระโสณะและพระอุตตระ พระเถระชาวอินเดียได้เดินทางมาเผยแผ่พุทธศาสนาในแถบนี้ จนเจริญรุ่งเรืองเรื่อยมาโดยลำดับ ตามยุคสมัยต่อไปนี้โดยปี พ.ศ. 236 ได้เผยแพร่ศาสนาพุทธมายังประเทศไทย และเริ่มมีศาสนาเกิดขึ้นในประเทศไทยต่อนั้นมา ได้มีคนไทยนับถือศาสนาพุทธ วัดจึงได้เกิดขึ้นเรื่อย ๆ และได้มีคนไทยนับถือศาสนาพุทธขึ้นเรื่อย ๆ อันเป็นที่ตั้งขึ้นของพุทธศาสนา และได้ตั้งวัดขึ้น (ธรรมะไทย, ม.ป.ป.)

วัดในประเทศไทยแบ่งได้เป็นสองประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ พระอารามหลวง หรือ วัดหลวง คือ วัดที่ โดยพระมหากษัตริย์ทรงสร้างหรือได้บูรณะปฏิสังขรณ์ขึ้นใหม่ และได้รับพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทานยกขึ้นเป็นพระอารามหลวง ถ้าวัดใดมีชื่อไม่ไพเราะ พระมหากษัตริย์ก็จะทรง พระกรุณาโปรดเกล้าฯ เปลี่ยนชื่อวัดให้ใหม่ เพื่อความไพเราะ เหมาะสมกับพระอารามหลวง วัดราษฎร์นั้น คือ วัดซึ่งได้รับพระราชทานวิสุงคามสีมา แต่ไม่ได้เข้าบัญชีนับว่าเป็นวัดหลวง พระอารามหลวงมี 3 ชั้น ได้แก่ ชั้นเอก มี 3 ชนิด ได้แก่ ราชวรมหาวิหาร ราชวรวิหาร และวรมหาวิหาร ชั้นโท มี 4 ชนิด ได้แก่ ราชวรมหาวิหาร ราชวรวิหาร วรมหาวิหาร และวรวิหาร ชั้นตรี มี 3 ชนิด ได้แก่ ราชวรวิหาร วรวิหาร และสามัญ วัดไทยได้แบ่งออกเป็น 2 เขต คือ เขตพุทธาวาส คือ เขตเป็นที่สร้างอุโบสถวิหาร เป็นต้น เขตสังฆาวาส คือ เขตเป็นที่สร้างกุฏิ ศาลาการเปรียญ หอสวดมนต์ หอฉัน หอพระไตรปิฎก หอระฆัง เป็นต้น ทุก ๆ วัดจะมีกิจวัตร เรียกได้ว่า กิจวัตรของสงฆ์ มีดังนี้ ทำวัตรเช้า ออกบิณฑบาต ฉันเช้า ฉันเพล กวาดวิหารลานเจดีย์ โกนผม ปลงหนวด ตัดเล็บ ปลงอาบัติ อยู่ปริวาสกรรม ทำวัตรเย็น กิจวัตรเหล่านี้ กิจวัตรของสงฆ์เมื่อต้องพร้อมเพรียงกันหรือประชุมสงฆ์ จะต้องใช้สัญญาณ

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ระฆังเตือน เพื่อจะได้มาพร้อมเพรียงกันในการทำกิจวัตรร่วมกัน วัดจึงได้สร้างหอระฆังขึ้นเพื่อจะได้ตีระฆังเพื่อให้สัญญาณแก่พระภิกษุสามเณร (มหาเถรสมาคม, 2545)

การตีระฆังวัดเป็นวัตรปฏิบัติของพระภิกษุสามเณร คำว่า ระฆัง บาลีว่า ฆณฺฏา ฆณฺฏิ ไม่มีปรากฏในพระไตรปิฎกบาลี แต่มีกล่าวถึงในพระไตรปิฎกอรรถกถาและฎีกาหลายแห่ง โดยส่วนมากจะระบุว่ามีการใช้ระฆังเป็นเครื่องบอกเวลา เป็นสัญญาณเพื่อปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือใช้ระฆังเป็นสิ่งอุปมาเปรียบเทียบ ในสมัยอยุธยา ได้ปรากฏโบราณวัตถุเป็นหลักฐานชิ้นสำคัญที่แสดงว่ามีการใช้ระฆังในพระพุทธศาสนาซึ่งสันนิษฐานว่าเป็นระฆังที่สร้างขึ้นในสมัยอยุธยาตอนปลายนิโกลาส์ แชร์แวส ชาวฝรั่งเศสที่เดินทางเข้ามาอยุธยาในสมัยสมเด็จพระนารายณ์ บันทึกถึงการตีระฆังของพระสงฆ์ในสมัยนั้นว่าต้องทำเป็นวัตรประจำทุกวันเพื่อเป็นสัญญาณในการเตรียมทำวัตรเช้า และยังเป็นการส่งสัญญาณบอกเวลาแก่ชาวบ้านให้เตรียมทำบุญตักบาตรอีกด้วย ดังที่บันทึกว่าพระภิกษุต้องตื่นขึ้นแต่เช้าตรู่ ทุกวันจะมีการตีระฆังใหญ่ปลุกให้ลุกขึ้นตั้งแต่ตีสี่และเรียกให้ไปสวดมนต์ในตอนเช้า ในฤดูที่มีลมพัดมาจากทางทิศใต้ พระภิกษุจะพร้อมเพรียงกันเข้าไปในโบสถ์เมื่อสิ้นเสียงระฆัง แต่ในฤดูที่มีลมพัดจากทางทิศเหนือ อากาศค่อนข้างเยือกเย็นสักหน่อยนั้น ภิกษุส่วนมากยังคงจำวัดอยู่ ปล่อยให้มีการตีระฆังไปเปล่า ๆ ตามปกติเท่านั้น เพราะไม่มีใครได้ยินเสียงเลย เสียงระฆังนี้เป็นเครื่องเตือนผู้มีศรัทธาให้เตรียมตัวทำบุญทำทาน เนื่องด้วยพระภิกษุจะออกรับบิณฑบาตทันทีที่การสวดมนต์เช้าได้สิ้นเสร็จลง สำหรับการตีระฆังในช่วงเย็น นิโกลาส์ แชร์แวส เล่าว่า พระสงฆ์บางรูปที่เป็นพวกเสเพลต้องรีบกลับวัดให้ทันก่อนตะวันตกดินหรือก่อนตีระฆังช่วงเย็นอันเป็นสัญญาณในการเตรียมทำวัตรเย็น มิเช่นนั้นจะมีผู้สังเกตเห็น

การตีระฆังทุกเช้าเย็นนี้ถือเป็นวัตรปฏิบัติของพระสงฆ์ ซึ่งกระทำสืบเนื่องเรื่อยมา ดังที่ สังฆราชปาลเลอกัวซ์ บาทหลวงในคริสต์ศาสนาซึ่งเดินทางเข้ามาในสยามสมัยรัชกาลที่ 3-4 ได้บันทึกถึงการตีระฆังของพระสงฆ์ไว้ว่าต่อไปนี้เป็นการดำเนินกิจของพระสงฆ์ ระฆังที่พบในวัดในประเทศไทยมีหลายประเภท มีการใช้งานที่แตกต่างกัน ระฆังที่คนส่วนใหญ่รู้จักและคุ้นเคยคือระฆังที่ให้สัญญาณพระสงฆ์ในการทำวัตรเช้าเย็น เนื่องจากมีการใช้เป็นประจำทุกวัน โดยพระสงฆ์หรือสามเณรเป็นผู้ที่รับหน้าที่ในการตีระฆังทุกวัน อันเป็นสัญญาณในการเตรียมทำวัตรเช้า-เย็น บิณฑบาต ประชุมสงฆ์ และอื่น ๆ เพื่อเป็นการรักษาวินัยของพระสงฆ์ พุทธศาสนิกชนบางส่วนได้มีความเชื่อว่าการตีระฆัง เป็นการถวายเป็นพุทธบูชา เสียงที่มีความดังกังวานเปรียบเหมือนคุณของพระรัตนตรัยที่แผ่กังวานไปทั่วจักรวาล ด้วยเหตุนี้จึงนิยมจัดสร้างหรือนำระฆังมาถวายวัด หวังจะทำให้มีชื่อเสียงโด่งดังไปไกล ทำให้ได้อานิสงส์ที่จะส่งผลไปยังชาติต่อ ๆ ไป แต่เนื่องจากสร้างระฆังต้องใช้ทุนจำนวนไม่น้อย นี่จึงอาจเป็นมูลเหตุของการคิดทำระฆังเล็ก ๆ หรือบ้างเรียกกระดิ่งขึ้นมาไว้สำหรับแขวนตามเจดียสถานหรือชายคาพระอุโบสถ สมเด็จฯ กรมพระยาดำรงราชานุภาพ ทรงอธิบายว่าคนไทยบางส่วนยังเข้าใจผิดว่าการตีระฆังตีเพื่อเอาบุญ แต่แท้จริงแล้วเป็นการตีเพื่อประกาศบุญ คือเมื่อใครได้ทำบุญแล้วจึงตีระฆังให้เทวดามนุษย์ได้ยินเสียงเป็นสัญญาให้อนุโมทนาและรับส่วนบุญ ดูเป็นทำนองเดียวกับที่พูดว่า กวาดวัดแกรกหนึ่งได้ยินถึงพรหมโลก (นิโกลาส์ แชร์แวส, 2550)

ในสังคมปัจจุบัน วิถีชีวิตของคนได้เปลี่ยนไปอย่างมาก เช่น ความเป็นเมืองที่เติบโตขึ้น ระบบเวลาทำงานแบบสมัยใหม่ คนต้องทำงานตามระบบงานแบบสมัยใหม่ เข้าเช้า (8 โมงเช้า) ออกเย็น (5-6 โมงเย็น) หรือเข้าสายออกค่ำ ซึ่งต่างจากวิถีชีวิตของคนในอดีต ไม่ได้ทำนา ทำไร่ ทำสวน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แบบคนในอดีตหรือคนบ้านนอกชนบท แม้แต่ทุกวันนี้การทำนาในชนบทก็เปลี่ยนไป เพราะไม่ต้องใช้ควายไถแล้ว แต่ใช้รถไถนาแทน รวมถึงการขยายตัวของเทคโนโลยีเครื่องเตือนเวลาสมัยใหม่ ทั้งนาฬิกาปลุก ทั้งสมาร์ทโฟน สิ่งเหล่านี้มันทำให้วิถีชีวิตของคนในโลกปัจจุบันเปลี่ยนแปลงไปตามกาลเวลา จึงทำให้เสียงระฆังที่เคยเป็นทั้งเรื่องของทั้งวัดและบ้านกลายเป็นเพียงเรื่องของคนในวัดอย่างเดียว ฉะนั้นระฆังวัดจึงกลายเป็นสิ่งที่ขัดกับวิถีชีวิตแบบสมัยใหม่ของคนทุกวันนี้ โดยเฉพาะคนในเมืองกรุง ที่เพียบพร้อมไปด้วยเทคโนโลยีเครื่องเตือนเวลา ทำให้เสียงของระฆังวัดมีคุณค่าน้อยกว่าเสียงนาฬิกาปลุกหรือสมาร์ทโฟน เสียงระฆังวัดจึงกลายเป็นเสียงที่ไร้ค่าและไร้ประโยชน์ กลายเป็นเสียงรบกวนหรือเป็นมลพิษทางเสียงในโลกของคนในสังคมปัจจุบันจนเกิดการร้องเรียนอย่างที่เป็นข่าว

แต่อย่างไรก็ตาม เสียงของระฆังวัดจะเริ่มที่หมดบทบาทของการเป็นเครื่องเตือนการเริ่มต้นของชีวิตวันใหม่หรือเครื่องเตือนเวลาแล้ว เสียงระฆังถูกเปลี่ยนบทบาทใหม่ให้ไปสัมพันธ์กับเรื่องของความเชื่อในสิ่งศักดิ์สิทธิ์ การอธิษฐาน และการบนบานศาลกล่าว ซึ่งเชื่อกันว่าสามารถตอบสนองคุณค่าทางโลกในแบบวิถีชีวิตของคนในสังคมสมัยใหม่ได้ เช่น เราจะเห็นวัดดัง ๆ หรือวัดที่เป็นสถานที่ท่องเที่ยวสำคัญที่เชื่อกันว่ามีความศักดิ์สิทธิ์มักจะมีระฆังห้อยอยู่จำนวนมาก ไม่ว่าจะข้างทางเดินหรือจุดสำคัญอื่น ๆ เพื่อให้คนได้ตีโดยคนที่ตีระฆังก็มักจะมีความศรัทธาในแบบของตนเองว่าตีแล้วขอให้ชื่อเสียงดังกังวานเหมือนเสียงระฆัง ไม่ว่าจะชื่อเสียงของธุรกิจหรือตัวบุคคล ตีแล้วทำให้พ้นเคราะห์โศกโรคภัยต่าง ๆ นานา หรือจะตีแล้วขอให้ร่ำรวยบ้าง เป็นต้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่าในโลกปัจจุบัน เสียงระฆังจะเปลี่ยนแปลงคุณค่าเปลี่ยนบทบาท เปลี่ยนความหมายไปตามยุคสมัยและบริบทเชิงพื้นที่ ระฆังวัดจากที่เคยเป็นเครื่องเตือนเวลา เครื่องเตือนการเริ่มต้นชีวิตวันใหม่ของคนในอดีตหรือคนในชนบทกลายเป็นเสียงที่มีคุณค่าเฉพาะคนในวัด กลายเป็นมลพิษทางเสียงที่รบกวน ก่อกวนวิถีชีวิตของคนในยุคสมัยใหม่ โดยเฉพาะคนกรุง แต่อย่างไรก็ตาม เสียงระฆังกลับถูกปรับบทบาทใหม่ให้กลายเป็นสิ่งศักดิ์สิทธิ์ เป็นความเชื่อและศรัทธา และไว้ขอพรไว้บนบานศาลกล่าวไป ส่วนปัญหาที่เกิดขึ้นดังที่เป็นข่าวเสียงระฆังวัดที่กลายเป็นเสียงรบกวนและต้องถูกจัดระเบียบใหม่ก็เป็นสิ่งที่ควรตั้งคำถามต่อไปว่าสังคมเราจะจัดการอย่างไรให้คุณค่าแบบสมัยเก่ากับคุณค่าสมัยใหม่สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างลงตัว ไม่เป็นพิษเป็นภัยต่อกัน ไม่กำจัดสิ่งใดสิ่งหนึ่งทิ้งไปเพียงเพราะมองจากประโยชน์ของฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งเท่านั้น (ณัฐพงศ์ ดวงแก้ว, 2561)

ซึ่งจากการศึกษาปัญหาทั้งทางด้านวัดและพระสงฆ์ที่ยังคงต้องการคงไว้ซึ่งประเพณีและวัฒนธรรมยังคงมีหอระฆังอันเป็นอาคารประเภทหนึ่งในงานสถาปัตยกรรมไทย ซึ่งก่อสร้างในวัดทุกแห่งใช้เป็นอาคารสำหรับแขวนระฆังเพื่อใช้ตีบอกสัญญาณเวลาแก่พระสงฆ์ในการลงทำวัตรและประกอบกิจของสงฆ์ ในประเทศไทยทุกวัดจึงมีหอระฆังทุกวัด หอระฆังของแต่ละภูมิภาคมีความแตกต่างกัน บางแห่งตั้งอยู่บนภูเขา บางแห่งตั้งอยู่ชายทะเล ในยุคปัจจุบันที่กิจของสงฆ์เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงบ้าง หรือบางวัดอาจมีพระสงฆ์เพียง 1 หรือ 2 รูป หอระฆังที่ถูกสร้างมาแต่เดิมอาจจะมีระยะทางที่ไกล หรือลำบากสำหรับพระสงฆ์ที่ชราภาพ บางวัดหอระฆังตั้งบนที่สูง การขึ้นหรือลงหอระฆังจึงทำให้ขึ้นลงลำบากและอาจเกิดอันตรายได้ทุกเมื่อ และที่สำคัญเรื่องหน้าฝนของทุกปี ฝนตกทำให้บันไดขึ้นลงหอระฆังลื่นได้และเป็นอันตรายต่อพระภิกษุสามเณรที่รับหน้าที่ไปตีระฆัง และการขึ้น

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ลงหอระฆังบนที่สูงพระภิกษุสามเณรอาจจะลื่นตกบันไดได้เสมอ และอื่น ๆ ที่กล่าวมานี้เป็นปัญหาสำหรับพระภิกษุสามเณรที่อาศัยอยู่ในวัดนั้น ๆ

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาการตีระฆังวัดด้วยระบบทางไกล

1.2.2 เพื่อทดสอบการควบคุมจังหวะและเสียงของระฆังจากการสั่งด้วยระบบทางไกล

1.3 ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตด้านต่างๆของการวิจัยครั้งนี้

1.3.1 ขอบเขตด้านเนื้อหา ผู้วิจัยได้ศึกษาตามขอบเขตดังต่อไปนี้

1.3.1.1 การควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ผู้วิจัยได้ศึกษาหาความรู้ เรื่องระฆังและการควบคุมการตีระฆัง จึงได้สร้างเครื่องตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งโดยถือหลักการในการทำเป็นระบบดังต่อไปนี้

1) ฮาร์ดแวร์ ได้แก่ ระฆังเหล็ก ปั้มลม โซลินอยด์วาล์ว กระบอกสูบ กล่องควบคุม และอุปกรณ์ต่าง ๆ เป็นต้น

2) ซอฟต์แวร์ ได้แก่ โปรแกรมต่าง ๆ การควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์สั่งผ่านระบบเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ด้วยการสั่งผ่านโทรศัพท์มือถือ

1.3.1.2 เครื่องมือใช้ในการทดลอง ผู้วิจัยได้ใช้การทดสอบมีดังนี้

1) แบบบันทึกการทดลองประสิทธิภาพการทำงานของระบบ

2) แบบบันทึกการทดสอบเสียง

1.3.2 ขอบเขตด้านระยะเวลา ผู้วิจัยได้ศึกษาและพัฒนา ในระหว่างเดือน เมษายน 2565 จนถึงเดือน มีนาคม 2566

1.3.3 ขอบเขตด้านพื้นที่ ผู้วิจัยได้เลือกพื้นที่สำหรับพื้นที่ติดตั้งระฆังทดลอง ณ ชั้น ดาดฟ้า อาคารเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ในการทดลองการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ โดยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง สั่งการผ่านโทรศัพท์ มือถือ

1.4 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย

1.4.1 ตัวแปรต้น หมายถึง ระบบการตีระฆังวัดด้วยหัวไม้ หัวเหล็กและหัวหิน ระบบควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์ ระบบควบคุมผ่านอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งด้วยการสั่งการตีระฆังสำหรับกิจวัตรของพระภิกษุสามเณรด้วยระบบทางไกล

1.4.2 ตัวแปรตาม หมายถึง ความถูกต้องแม่นยำในการสั่งการของระบบทางไกลและคุณภาพของเสียงระฆังวัดด้วยการสั่งการทางไกลของการตีระฆังสำหรับกิจวัตรของพระภิกษุสามเณรอำนวยความสะดวกสบายแก่พระภิกษุสามเณร

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 สามารถนำไปพัฒนาเทคโนโลยีวัฒนธรรมด้วยการตีระฆังที่ทันเทคโนโลยีทันสมัย

1.5.2 สามารถนำไปเป็นแนวคิดต่อยอดในการอำนวยความสะดวกแก่พระภิกษุสามเณรได้

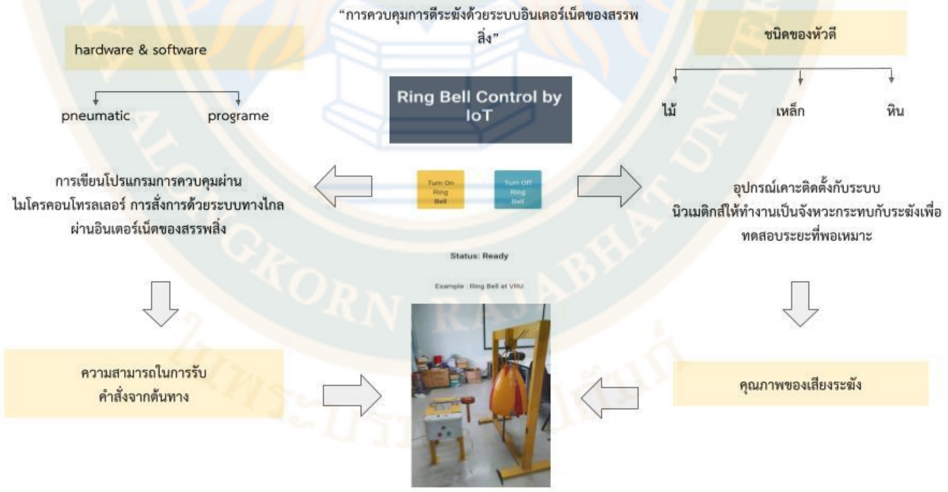
1.6 นิยามศัพท์เฉพาะ

1.6.1 การตีระฆัง หมายถึง การสั่งการด้วยระบบทางไกลผ่านอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งให้อุปกรณ์เคาะระฆังนิวเมติกสั่งให้ทำงานเป็นจังหวะเพื่อกระทบกับระฆัง

1.6.2 การควบคุม หมายถึง การเขียนโปรแกรมการควบคุมผ่านไมโครคอนโทรลเลอร์ ออดูอิโน่ และออกแบบโปรแกรมควบคุมภาษา C++ , การเขียนโปรแกรมการควบคุมผ่านระบบอินเทอร์ของทุกสรรพสิ่ง เขียนด้วยโปรแกรม HTML , CSS JavaScript ให้การเคาะและลงจังหวะเป็นไปตามที่ออกแบบและความต้องการของวัด

1.6.3 ระบบเสียง คือ คุณภาพของเสียงระฆังด้วยการสั่งการตีระฆังด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

1.7 กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดในการวิจัย

GRAD VRU
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

บทที่ 2
เอกสารและงานที่เกี่ยวข้อง

การควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ผู้วิจัยได้ศึกษาทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยอาศัยกรอบแนวคิด และกระบวนการทางวิจัย เพื่อกำหนดเป็นทิศทางในการประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ในการค้นคว้าอิสระนี้ โดยมีหัวข้อเรื่อง ดังนี้

1. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวัด
2. ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระฆัง
3. ไม้สำหรับตีระฆัง
4. ระบบโทรศัพท์มือถือ
5. ระบบนิวเมติก
6. ระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง
7. ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์
8. มาตรฐานความดังของเสียงเดซิเบล

2.1 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับวัด

ในอดีตกาลวัดเป็นศูนย์กลางแห่งศิลปะวิทยาคารของชาวบ้านจากชุมชนรอบ ๆ วัดหรือแม้จากสถานที่ห่างไกลได้เดินทางเข้ามาเพื่อศึกษาวิทยาการแขนงต่าง ๆ และรับการสั่งสอนอบรมทางด้านจิตใจโดยมีพระภิกษุสงฆ์เป็นผู้อบรมสั่งสอน แต่ในปัจจุบันสังคมได้เปลี่ยนแปลงไปเมื่อการศึกษาของประเทศได้พัฒนาเจริญมากขึ้น และการศึกษาได้แยกตัวออกจากวัด โดยตั้งเป็นสถานศึกษาเป็นเอกเทศ และครูผู้สอนก็มิได้เป็นพระสงฆ์ ดังนั้นเด็กไทยในยุคปัจจุบัน จึงไม่ได้มีความใกล้ชิดกับวัดและพระสงฆ์เช่นเดียวกันเหมือนเมื่อก่อน แต่ถึงกระนั้น วัดก็ยังคงเป็นศูนย์รวมทางจิตใจ เพียงแต่เปลี่ยนจากการเข้าวัดเพื่อศึกษาวิชาการแขนงต่าง ๆ มาเป็นเข้าวัดฟังเทศน์ ฟังธรรม และสนทนาธรรมจากพระสงฆ์ ดังนั้น ผู้ที่เข้าวัดในปัจจุบันจึงเปลี่ยนจากการเด็กซึ่งอยู่ในวัยเรียนมาเป็นผู้ใหญ่วัยกลางคนที่ผ่านร้อนผ่านหนาว และเข้าวัดเมื่อมีความทุกข์ใจ หรือไม่ก็เข้าวัดในวันเทศกาลสำคัญ เช่น ปีใหม่ สงกรานต์ เป็นต้น ทั้งหมดคือวัดที่ผู้คนในสังคมไทยยังคงอาศัยในปัจจุบัน แต่วัดยังมีความสำคัญในฐานะเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม และประเพณีสำหรับนักท่องเที่ยวต่างชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งวัดที่มีโบราณวัตถุและโบราณสถานอันงดงาม และมีคุณค่าทางศิลปะ เช่น วัดพระแก้ว วัดโพธิ์ และวัดอรุณราชวรารามฯ โดยสรุปแล้ววัดในพระพุทธศาสนายังมีความสำคัญสำหรับชาติไทยในฐานะเป็นแหล่งศึกษาพระธรรม โดยมีพระสงฆ์เป็นที่พึ่งทางใจในยามมีทุกข์ และเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมสำหรับนักท่องเที่ยวต่างชาติ ในฐานะเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรมดังกล่าวแล้ว วัดจึงควรได้รับการดูแลรักษาให้มีความสะอาด และปราศจากภัยสังคมจากกลุ่มบุคคลที่เข้ามาอาศัยวัด และก่อความเดือดร้อนรำคาญแก่ผู้คนที่เข้าวัดเพื่อแสวงหาความสงบ หรือเพื่อหาความรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมประเพณี วัดอันเป็นที่อยู่อาศัยของพระสงฆ์ ดังนั้น การเคารพในพระธรรมวินัยจึงเป็นหลักสำคัญในการจรรโลงพุทธศาสนาให้เป็นศูนย์กลางแห่งการเรียนรู้เกี่ยวกับคำสอน รวมไปถึงวัฒนธรรมประเพณีด้วยเมืองไทยเมืองแห่งพุทธศาสนา มีวัดวาอาราม เป็นเครื่องยึดเหนี่ยวจิตใจ ทำให้วัด

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

กลายเป็นสถานที่ท่องเที่ยวไปด้วย การได้เที่ยววัด เพื่อไปชมสถาปัตยกรรมกรรมที่งดงามซึ่งเป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดนั้น ซึ่งประเทศไทย มีวัดสวยงามมากมาย ทั้งวัดเก่าโบราณ และวัดที่สร้างขึ้นมาใหม่ (สามารถ มังสัง, 2557)

วัดมีพระสงฆ์ทั่วประเทศ 43,563 วัดมหานิกาย 38,934 วัด ธรรมยุต 4,588 วัด จีนนิกาย 16 วัด อนัมนิกาย 25 วัดและกระจายอยู่ทั่วประเทศไทย นอกจากนี้ยังมีอยู่ในต่างประเทศอีกหลายประเทศที่สำคัญ ได้แก่ อินเดีย อเมริกา ออสเตรเลีย เป็นต้น และบางที่บางแห่งจะมีการสร้างวัดเพิ่มขึ้น ดังนั้นวัดจะมีเพิ่มขึ้นแต่ละ 1 ปี แต่ละ 2 ปีหรือ 4 ปี ก็ได้ นอกจากนี้ในต่างประเทศก็มีการสร้างวัดขึ้นเรื่อย ๆ ในการประชุมมหาเถรสมาคม ครั้งที่ 3/2565 สำนักงานกำกับดูแลพระธรรมทูตไปต่างประเทศ สำรวจวัดไทยในต่างประเทศ มหานิกาย ประจำปี 2564 เพื่อติดตามการปฏิบัติศาสนกิจของพระธรรมทูตไทยในต่างประเทศ และสรุปจำนวนวัดในต่างประเทศ ฝ่ายมหานิกาย จำนวน 497 วัด ใน 37 ประเทศ แบ่งออกเป็นโซนปกครอง ดังนี้ 1) สาธารณรัฐเกาหลี จำนวน 3 วัด 2) ประเทศญี่ปุ่น จำนวน 15 วัด 3) ประเทศมองโกเลีย จำนวน 1 วัด 4) สาธารณรัฐสังคมนิยมเวียดนาม จำนวน 1 วัด 5) สหพันธรัฐรัสเซีย จำนวน 1 วัด 6) สาธารณรัฐประชาชนจีน จำนวน 1 วัด 7) สมัชชาสงฆ์ไทยในสหรัฐอเมริกา จำนวน 127 วัด 8) สหภาพพระธรรมทูตไทยในทวีปยุโรป จำนวน 133 วัด 9) องค์การพระธรรมทูตไทยในสหราชอาณาจักร และไอร์แลนด์เหนือ จำนวน 28 วัด 10) สมัชชาสงฆ์ไทยในสิงคโปร์ จำนวน 16 วัด 11) สหภาพพระธรรมทูตไทยในโอเชียเนีย จำนวน 28 วัด 12) องค์การคณะสงฆ์สยามมาเลเซีย จำนวน 91 วัด 13) สมัชชาสงฆ์ไทยในเขตบริหารพิเศษฮ่องกง จำนวน 6 วัด 14) พระธรรมทูตสายประเทศอินเดีย-เนปาล จำนวน 46 วัด (สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ, ม.ป.ป)

วัด มีความสำคัญในฐานะเป็นแหล่งท่องเที่ยวเชิงวัฒนธรรม และประเพณีสำหรับนักท่องเที่ยวต่างชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง วัดที่มีโบราณวัตถุและโบราณสถานอันงดงาม และมีคุณค่าทางศิลปะ เช่น วัดพระแก้ว วัดโพธิ์ และวัดอรุณราชวรารามฯ เป็นต้นวัดคือสถานที่ท่องเที่ยว ในกรุงเทพมหานคร นั้นถือว่าเป็นอีกเมืองที่มีความเก่าแก่มากกว่า 200 ปี แล้ว โดยภายในเมืองหลวงแห่งนี้ก็มีสถานที่ท่องเที่ยวที่มีความเก่าแก่มากมาย โดยอย่างวัดวาอารามในกรุงเทพนั้นก็มีจำนวนมากเลยทีเดียว แต่วัดที่มีความสำคัญและน่าสนใจพร้อมทั้งเป็นสถานที่ท่องเที่ยวกรุงเทพที่มีความสำคัญอย่างมากก็อย่าง 10 วัดสำคัญในกรุงเทพ ได้แก่

วัดอรุณราชวราราม หรือที่ชาวไทยมักจะเรียกกันว่าวัดแจ้ง หรือเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า วัดอรุณ โดยมีความโดดเด่น มากที่สุดก็มาจากพระปรางค์วันอรุณ ที่มีความสวยงามมาก มองเห็นแต่ไกลจากปากแม่น้ำเจ้าพระยา โดยยังเป็นอีกหนึ่งที่ตั้งที่สำคัญของการมาเที่ยวสำหรับกรุงเทพอีกด้วย ตั้งเด่นเป็นสง่าริมแม่น้ำเจ้าพระยา กลายเป็นสัญลักษณ์ความสวยงามประจักษ์ต่อสายตาชาวโลก และเป็นวัดสำคัญคู่บ้านคู่เมืองมาช้านาน วัดอรุณมีความงดงาม ราชวรมหาวิหาร

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 2 พระปรางค์ วัดอรุณราชวราราม
หมายเหตุ : จาก แหล่งเรียนรู้ความเป็นมา พระปรางค์ วัดอรุณราชวราราม, โดย ธรรมะไทย, 2564, http://www.dhammathai.org/.

วัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม หรือที่ชาวไทยจะรู้จักกันดีในชื่อของ วัดโพธิ์ ได้ชื่อว่าเป็นมหาวิทยาลัยแห่งแรกของประเทศไทยอีกด้วย เนื่องจากเป็นที่รวมจารึกสรรพวิชาหลายแขนง จึงทำให้ทางยูเนสโก้ได้ขึ้นทะเบียนจารึกของวัดโพธิ์ที่มีกว่า 1,440 แผ่นเป็นมรดกความทรงจำโลก โดยมีชื่อเสียงอย่างมากในเรื่องของการนวดแพทย์แผนไทยจนได้ชื่อตำหรับการนวดแพทย์แผนไทยแบบวัดโพธิ์ ตั้งอยู่ริมถนนสนามไชยและถนนมหาราช ติดกับพระบรมมหาราชวัง แขวงพระบรมหาราชวัง เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร เปิดให้เข้าชมได้ทุกวัน

ภาพที่ 3 วัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม
หมายเหตุ : จาก แหล่งเรียนรู้ความเป็นมา วัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม, โดย ธรรมะไทย, 2564, bktemple.wordpress.com.

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

วัดสุทัศนเทพวราราม มีชื่อเสียงอย่างมากก็เพราะการที่ตั้งอยู่ใกล้กับเสาชิงช้า ซึ่งเปรียบเหมือนจุดที่ตั้งของกรุงเทพมหานคร ฉะนั้นแล้วในแต่ละวันนั้นที่นี่จะรับนักท่องเที่ยวที่จะมาเที่ยวชมเสาชิงช้าและเข้ามาสักการะบูชาในวัดกัน วัดสุทัศนเทพวราราม ตั้งอยู่ที่ใจกลางเกาะรัตนโกสินทร์ บริเวณถนนบำรุงเมือง เขตพระนคร จังหวัดกรุงเทพมหานคร

ภาพที่ 4 วัดสุทัศนเทพวราราม
หมายเหตุ : จาก แหล่งเรียนรู้ความเป็นมาและความสำคัญ วัดสุทัศนเทพวราราม, โดย ธรรมะไทย, 2564, http://www.dhammathai.org/watthai/bangkok/watsutat.php.

วัดสระเกศราชวรมหาวิหาร มีความเก่าแก่มาตั้งแต่สมัยกรุงศรีอยุธยาและโดดเด่นในเรื่องของการท่องเที่ยวจากการเป็นที่ตั้งของ ภูเขาทอง และนักท่องเที่ยวมาเที่ยวกันเป็นจำนวนมากในแต่ละวันเลยทีเดียว ซึ่งถือว่าเป็นอีกหนึ่งที่ตั้งของกรุงเทพ ตั้งอยู่ริมคลองมหานาค เขตป้อมปราบศัตรูพ่าย โดยมีตำนานเรื่องเล่าของแร้งวัดสระเกศที่คู่มากับเปรตวัดสุทัศน์

ภาพที่ 5 วัดสระเกศราชวรมหาวิหาร
หมายเหตุ : จาก เรียนรู้ความเป็นมาและความสำคัญ วัดสระเกศราชวรมหาวิหาร, โดย ธรรมะไทย, 2564, http://www.dhammathai.org/watthai/bangkok/watsaket.php.

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

วัดราชนัดดารามวรวิหาร มีความสวยงามและความโดดเด่นอย่างยิ่ง เพราะตั้งอยู่ใกล้กับป้อมมหากาฬ โดยด้านหน้ามีลานพลับพลามหาเจษฎาบดินทร์ ซึ่งเป็นที่รับแขกบ้านแขกเมือง รวมทั้งเป็นที่ตั้งของโลหะปราสาทแห่งเดียวของโลกอีกด้วย เวลากลางคืนนั้นสีของวัดจะสวยงามเหมือนดังทองคำ ตั้งอยู่ ถนนมหาไชย แขวงสำราญราษฎร์ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร

ภาพที่ 6 วัดราชนัดดารามวรวิหาร
หมายเหตุ : จาก เรียนรู้ความเป็นมาและความสำคัญ วัดราชนัดดารามวรวิหาร, โดย ธรรมะไทย, 2564, https://missionthailand.online/?p=229.

วัดระฆังโฆสิตารามวรมหาวิหาร เป็นที่รู้จักของคนไทย อันเป็นที่ประทับของสมเด็จพระพุฒาจารย์โต ซึ่งขึ้นชื่อในเรื่องของการสร้างพระสมเด็จที่มีมูลค่ามหาศาลไปแล้ว โดยภายในวัดยังมีจุดท่องเที่ยวที่น่าสนใจอีกหลายจุดด้วยกันทั้งหอไตรเป็นรูปเรือนสามหลังแฝด ที่แต่เดิมนั้นเป็นบ้านพักอาศัยของรัชกาลที่ 1 สมัยรับราชการในราชสำนักกรุงธนบุรี วัดระฆังโฆสิตาราม ตั้งอยู่ริมแม่น้ำเจ้าพระยา เลขที่ 250 ถนนอรุณอมรินทร์ แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพมหานคร

ภาพที่ 7 วัดระฆังโฆสิตารามวรมหาวิหาร
หมายเหตุ : จาก ความเป็นมาและความสำคัญ วัดระฆังโฆสิตารามวรมหาวิหาร, โดย ธรรมะไทย, 2564, http://www.dhammathai.org/watthai/bangkok/watrakhang.php.

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

วัดบวรนิเวศวิหาร เป็นวัดที่มีชื่อเสียงอย่างมากในปัจจุบัน เพราะเป็นที่ประทับของอดีตพระสังฆราช โดยในวัดยังมีจิตกรรมฝาผนังของศิลปินเอกอย่างขรัวอินโข่ง ที่มีชื่อเสียงอย่างมากเลยทีเดียว ตั้งอยู่ระหว่าง ถนนตะนาว และ ถนนเฟื่องนคร บางลำพูกรุงเทพมหานคร

ภาพที่ 8 วัดบวรนิเวศวิหาร
หมายเหตุ : จาก แหล่งความรู้ความเป็นมาและความสำคัญ วัดบวรนิเวศวิหาร, โดย ธรรมะไทย, 2564, http://www.dhammathai.org/watthai/bangkok/watbowon.php.

วัดเทพธิดารามวรวิหาร เป็นเพียงวัดเล็ก ๆ ที่อยู่ด้านหลังของวัดราชนัดดารามวรวิหาร แต่เต็มไปด้วยความน่าสนใจอย่างมาก เพราะวัดแห่งนี้เป็นวัดที่สุนทรภู่เคยจำพรรษาเมื่อบวชเรียน ตั้งอยู่ถนนมหาไชย แขวงสำราญราษฎร์ เขตพระนคร กรุงเทพมหานคร

ภาพที่ 9 วัดเทพธิดารามวรวิหาร
หมายเหตุ : จาก แหล่งความรู้ความเป็นมาและความสำคัญ วัดเทพธิดารามวรวิหาร, โดย ธรรมะไทย, 2564, http://www.dhammathai.org/watthai/bangkok/watthepthidaram.php.

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

วัดเบญจมบพิตรดุสิตวนารามราชวรวิหาร ความน่าสนใจพระอุโบสถที่เป็นหินอ่อนทั้งหลังที่มีความสวยงาม ภายในวัดมีสถานที่สำคัญ เป็นที่น่าสนใจมากมายทั้ง ศาลาสี่สมเด็จ พระที่นั่งทรงธรรม หอระฆังบวรวงศ์ พระอุโบสถ พิพิธภัณฑ์สถานแห่งชาติ วัดเบญจมบพิตร ซึ่งเป็นพิพิธภัณฑ์ที่สร้างขึ้นในรัชสมัยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เพื่อจัดแสดงพระพุทธรูปโบราณในสมัยต่าง ๆ ทั้งในและนอกประเทศ อีกทั้งยังมีสถานที่อื่น ๆ ให้เยี่ยมชมอีกมากมาย

ภาพที่ 10 วัดเบญจมบพิตรดุสิตวนารามราชวรวิหาร
หมายเหตุ : จาก ความเป็นมาและความสำคัญ วัดเบญจมบพิตรดุสิตวนารามราชวรวิหาร, โดย ธรรมะไทย, 2564, http://www.dhammathai.org/watthai/bangkok/watben.php.

วัดพระศรีรัตนศาสดาราม เป็นวัดที่มีความสำคัญที่สุดของกรุงเทพมหานคร เพราะเป็นที่ประดิษฐานพระแก้วมรกต อยู่บริเวณเดียวกับพระบรมมหาราชวังอีกด้วย นับว่าเป็นจุดที่ตั้งอีกจุดหนึ่งของกรุงเทพอีกด้วย ที่นักท่องเที่ยวมาเที่ยวกรุงเทพแล้วต้องไม่พลาดมาเที่ยวชม

ภาพที่ 11 วัดพระศรีรัตนศาสดาราม
หมายเหตุ : จาก ความเป็นมาและความสำคัญ วัดพระศรีรัตนศาสดาราม, โดย ธรรมะไทย, 2564, http://www.dhammathai.org/watthai/bangkok/watprasiratana.php.

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

2.2 ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับระฆัง

2.2.1 ความสำคัญของระฆัง ความสำคัญของระฆังที่เปลี่ยนไปในยุคปัจจุบันทุกบ้านต่างใช้นาฬิกาแบบฝรั่งดูเวลา และใช้ระบบเวลาสากล ระฆังที่ชาวบ้านอิงอาศัยเพื่อรู้เวลาไม่ได้รับความสำคัญเหมือนแต่ก่อนและเรื่องสุริยุปราคาถูกอธิบายด้วยหลักทางวิทยาศาสตร์ พระราหูที่คอยกลืนพระจันทร์และพระอาทิตย์ กลายเป็นเพียงเงาของโลกบดบังดวงอาทิตย์และดวงจันทร์ ระฆังที่เคยมีอาณาเขตบทบาททั้งทางโลกและทางธรรม ในตอนนี้มีบทบาทเพียงทางธรรม คือเตือนให้พระสงฆ์ประกอบกิจวัตรตามคำสอนของพระพุทธเจ้า ความสำคัญของระฆังที่เปลี่ยนไป

ในความหมายของเสียงระฆังตามความเชื่อในอดีต คือเสียงแห่งสวรรค์ สัญญาณแห่งบุญความดี สิริมงคล ระฆัง เป็นสัญลักษณ์แห่งความดี เกียรติยศชื่อเสียง ประดุจประตูก้าวสู่สรวงสวรรค์ ผู้ที่สร้างระฆังถวายวัดหรือโบราณสถานศักดิ์สิทธิ์ เพื่อไว้เคาะตีส่งสัญญาณให้รู้ถึงวันเวลา เท่ากับเป็นการสร้างความดีชื่อเสียงให้แก่ตัวเอง และเป็นสิริมงคล ตามประวัติพระพุทธศาสนา ได้มีการสร้างระฆังขึ้นครั้งแรกในสมัยพระพุทธกาล ผู้ที่สร้างระฆังขึ้นเป็นครั้งแรกคือ นางวิสาขา เป็นอริยบุคคลผู้สำเร็จธรรมเป็นพระโสดาบันตั้งแต่ยังเป็นสาว เกิดในตระกูลเศรษฐี เมืองภัททิยะ แคว้นอังคะ เป็นบุตรสาวของธนญชัยเศรษฐี และสุมนาเทวี ปู่ชื่อเมณฑกเศรษฐี ต่อมาได้ย้ายตระกูลเศรษฐีไปอยู่เมืองสาวัตถี กับพระเจ้าปเสนทิโกศล ได้แต่งงานกับปุณณวัฒนกุมาร บุตรของมิคารเศรษฐี นางวิสาขาถึงพร้อมด้วยความงามของสตรี เบญจกัลยาณี มีศรัทธาเลื่อมใสในพระพุทธศาสนา ตามประวัติเล่าว่าวันหนึ่ง นางวิสาขา เมื่อมาถึงวัดได้ถอดเครื่องประดับมหาลดาปสาธน์มอบให้สาวใช้ผู้ติดตาม เพราะเห็นว่าการใส่เครื่องประดับมากมาย เข้าไปในศาลาฟังธรรม เป็นอันที่ไม่สมควร หลังจากการฟังธรรมแล้ว ขณะได้เดินกลับคฤหาสน์ สาวรับใช้ได้ลืมเครื่องประดับไว้ที่ข้างหน้าศาลาฟังธรรม พระอานนท์จึงได้เข้าไปเก็บรักษาไว้ข้างใน นางวิสาขาได้บอกให้สาวใช้ไปนำเครื่องประดับกลับมา โดยกำชับว่า หากพบว่าเครื่องประดับยังคงวางอยู่ที่เดิม ก็จงนำกลับมา แต่ถ้าพระคุณเจ้าได้เคลื่อนย้ายไปจากที่เดิมแล้ว ก็ถือว่าได้ถวายให้พระสงฆ์ มิต้องขอนำกลับมา สุดท้ายสาวใช้ก็มิได้นำเครื่องประดับดังกล่าวกลับมา นางวิสาขาเห็นว่าหากพระสงฆ์เก็บรักษาเครื่องประดับของสตรีเอาไว้ ก็ไม่เป็นประโยชน์ จึงได้ช่วยประกาศขายเครื่องประดับนั้น โดยมีราคาถึง 9 โกฏิ กับ 1 แสน กหาปณะ แต่ไม่มีใครสามารถซื้อได้ สุดท้ายนางจึงซื้อไว้เอง และนำเงินจำนวนนั้น มาสร้างวัดชื่อพระวิหารบุพผารามเป็นที่พำนักของพระภิกษุสงฆ์

ในครั้งนั้นเธอได้สร้างระฆังไว้รอบชายคา รอบปราสาท เวลามีลมพัดกระดิ่งกระทบกับระฆังเสียงดังกังวานสดใส ประดุจเสียงบอกบุญ สัญญาณสู่ประตูสรวงสวรรค์ หลังพุทธกาลมาแล้วประมาณพุทธศตวรรษที่ 3 ได้มีการสร้างระฆังขึ้น ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ตามวัดวาอารามต่าง ๆ โดยเฉพาะในประเทศจีน ทิเบต เกาหลี ที่นับถือพุทธศาสนา จนเป็นที่นิยมสืบมาจนถึงการสร้างระฆังซึ่งเป็นถาวรวัตถุเครื่องมือเครื่องใช้ในการประกาศพระศาสนา นั้นเป็นยอดมหากุศลอย่างหนึ่ง ที่จะส่งผลให้บุคคลผู้ร่วมสร้างมีชื่อเสียงโด่งดัง มีคนนับหน้าถือตา นำส่งทั้งในชาตินี้และในชาติหน้า และชาติต่อ ๆ ไป ด้วยเป็นผู้ที่มีความสุขในทุกกาลเวลา เป็นผู้ประสบความสำเร็จมีความเจริญรุ่งเรืองก้าวหน้า เจริญด้วยทรัพย์ มีสติปัญญาเฉลียวฉลาด ให้เป็นที่รักแก่มนุษย์และเทวดาทั้งหลาย การที่มีระฆังไว้ประจำที่วัดนั้น พระภิกษุสงฆ์จะใช้เป็นอาณัติสัญญาณในการทำวัตร สวดมนต์เล่าเรียนพระธรรมบาลี ตลอดจนได้ใช้ในการประชุมเพื่อถกปัญหากรณีต่าง ๆ รวมถึงการแจ้งเตือนภัยฯ ก็ถือว่า

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

เป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญ ผู้สร้างระฆังจึงจะได้รับอานิสงส์ อันเกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ตามที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้นปัจจุบัน (ธรรมะและความรู้, 2558)

2.2.2 ประวัติของการตีระฆังวัด ในทางพุทธศาสนาการตีระฆังของวัด เป็นกิจของสงฆ์ที่มีการปฏิบัติกันสืบมา ซึ่งแต่เดิมถือเป็นการตีบอกเวลาเนื่องจากสมัยนั้นบ้านเมืองยังไม่เจริญรุ่งเรืองมากเหมือนทุกวันนี้ ดังนั้นวัดจึงมีหน้าที่เป็นนาฬิกาให้กับคนชุมชนเพื่อให้ชาวบ้านรู้ว่าตอนนี้เวลาประมาณกี่โมงและเพื่อเป็นสัญญาณบอกเวลาทำวัดของพระภิกษุ สามเณร ระฆังกับวัดในพระไตรปิฎก การตีวัตถุเพื่อบอกเวลาของพระสงฆ์มีมาตั้งแต่สมัยสุโขทัย โดยใช้กังสดาลตีเพื่อเตือนพระสงฆ์ว่าถึงเวลาบิณฑบาตแล้ว ซึ่งในพระไตรปิฎกก็ปรากฏคำว่า กังสดาล ในโกณฑธานเถรวัตถุ ที่พระพุทธเจ้าทรงเปรียบเทียบการบรรลุธรรมเสมือนกังสดาลที่ตัดขอบปากออกแล้ว แสดงให้เห็นถึงว่า สังคมสงฆ์มีความเกี่ยวข้องกับกังสดาล ซึ่งเป็นแผ่นโลหะทองเหลืองมีลักษณะเป็นวงเดือน ระฆังกับวัดในอรรถกถา การบอกเวลาของพระสงฆ์ด้วยระฆัง มีปรากฏอย่างชัดเจนในอรรถกถา ซึ่งคัมภีร์อรรถกถาเป็นคัมภีร์ที่พระโบราณาจารย์แต่งขึ้นเพื่ออธิบายและขยายความพระไตรปิฎก ในอรรถกถาปรากฏการตีระฆังของพระสงฆ์ไว้หลายแห่ง เช่น การแบ่งสิ่งของต้องตีระฆังเพื่อบอกให้พระสงฆ์มารับ ในอรรถกถาวินีตวัตถุ อุทานคาถา เรื่องช่างย้อม 5 เรื่อง การแจ้งให้พระสงฆ์มารวมตัวกันเพื่อบูรณะศาสนสถาน ในอรรถกถาสัมพหุลสูตร การแจ้งพระสงฆ์เพื่อให้ทราบว่าถึงเวลาเดินจงกรม ในอรรถกถาขัชชนิยสูตร เป็นต้น ซึ่งบทบาทของระฆังในอรรถกถาส่วนมากเป็นเครื่องเตือนหรือบอกให้พระสงฆ์มารวมตัว เพื่อทำกิจวัตรของสงฆ์ตามเวลาที่สมควร การตีระฆังของพระสงฆ์กับวิถีสังคมพุทธ การตีระฆังของพระสงฆ์มีคุณค่าต่อวิถีพุทธในสังคมไทยมาตั้งแต่อดีต เตือนให้ญาติโยมทราบถึงช่วงเวลาการทำกิจวัตรของสงฆ์ เช่น ตอนเช้าตีระฆังบอกให้พระสงฆ์ออกบิณฑบาต โยมได้ยินก็เริ่มเตรียมของใส่บาตร หรือพระสงฆ์รวมตัวทำวัตรเช้า ชาวบ้านที่มีบ้านอยู่ใกล้วัดทั้งอุบาสกและอุบาสิกาอยากทำบุญก็เข้าร่วมสวดทำวัตรกับพระด้วย หรือตีระฆังตอนเย็น พระสงฆ์เตรียมทำวัตรเย็น และจงกรม โยมก็จะร่วมอนุโมทนาหรือมีใจเป็นกุศลว่าขณะนี้พุทธบุตรกำลังประกอบกิจวัตรที่พระพุทธเจ้าทรงวางไว้ ไม่เพียงเท่านั้นการตีระฆังยังเป็นการช่วยเหลือญาติโยมคือแจ้งให้ทราบว่าตอนนี้มีเหตุการณ์ไม่ดีเกิดขึ้น เช่น ไฟไหม้ โจรปล้น เป็นต้น

2.2.3 ลักษณะและชนิดของระฆัง วัสดุในการทำระฆังส่วนใหญ่เป็นโลหะเนื่องจากต้องการความก้องกังวาลเมื่อถูกกระทบจากวัสดุสำหรับตี แต่วัสดุหรืออุปกรณ์ในการตีอาจจะเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม เช่น ไม้ ผ้า เหล็ก หิน พลาสติก เป็นต้น ความแตกต่างของวัสดุก็จะทำให้ราคาของระฆังมีความแตกต่างกันด้วย โดยทั่วไปในประเทศไทยหรือประเทศที่มีวัดไทยมักจะใช้ระฆังอยู่ 2 ชนิดด้วยกัน ได้แก่ ระฆังทองเหลือง และระฆังจรวด

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 12 ระฆังชนิดที่ทำจากทองเหลือง
หมายเหตุ : จาก การสร้างระฆังทองเหลืองชนิดต่างๆที่สำริดด้วยทองเหลือง, โดย บูชาสังฆภัณฑ์, 2564, https://pxhere.com/en/photo.

ภาพที่ 13 ระฆังชนิดที่ทำจากเหล็ก
หมายเหตุ : จาก การสร้างระฆังทองเหลืองชนิดต่างๆที่สำริดด้วยทองเหลือง, โดย บูชาสังฆภัณฑ์, 2564, https://pxhere.com/en/photo.

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 14 ระฆังชนิดที่ทำจากเหล็กผสม
หมายเหตุ : จาก ระฆังสำริด ระฆังสัมฤทธิ์ ระฆังลงหิน สยามเบลล์, โดย สยามเบลล์, 2564, https://pxhere.com/en/photo.

ระฆังทองเหลือง หล่อจากแม่พิมพ์ที่สวยงามหล่อเป็นเนื้อพิมพ์เดียวกันให้เป็นเสียงไพเราะและกังวานการหล่อระฆังทองเหลือง หรือระฆังสัมฤทธิ์ มีวิธีการหล่อที่แตกต่างกันอยู่ 2 วิธี คือ การหล่อแบบถอดพิมพ์ และการหล่อแบบกลึงหุ่นดิน การหล่อระฆังทองเหลือง หรือระฆังสัมฤทธิ์แบบถอดพิมพ์คือการก๊อปปี้งาน คือ การนำงานต้นแบบมาถอดแบบด้วยน้ำยาง และนำแบบยางมาทำหุ่นด้วยปูนโปสเตอร์ วิธีนี้จะไว ง่าย แต่ระฆังทองเหลืองที่ได้จากการหล่อแบบนี้จะได้เสียงที่ไม่กังวาน ส่วนการหล่อระฆังทองเหลืองแบบกลึงหุ่นดิน คือการนำดินไทยมาปั้นกลึงเป็นโครงหุ่นระฆัง แล้วพอกด้วยขี้ผึ้ง นำมากลึงและขึ้นลายขี้ผึ้ง แล้วโอบด้วยดินไทยอีกชั้น วิธีการหล่อระฆังทองเหลือง หรือระฆังสัมฤทธิ์แบบนี้จะช้า ใช้เวลานาน

ระฆังหัวจรวด หรือ ระฆังหัวระเบิด เป็นระฆังขนาดใหญ่สร้างมาจากเหล็กทนทาน ชาวบ้านจึงดัดแปลงมาเป็นระฆัง มี 2 แบบคือ ระฆังหัวระเบิดแบบสุ่มและทรงแหลม

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 15 ระฆังทองเหลือง
หมายเหตุ : จาก ขอต้อนรับลูกค้าทุกท่านเข้าสู่ร้านสังฆภัณฑ์ ออนไลน์, โดย ไทยเฮงสังฆภัณฑ์, 2564, https://thaihengsangkapan.com.

ภาพที่ 16 ระฆังหัวระเบิด
หมายเหตุ : จาก จำหน่ายฆ้องไทย ฆ้องใหญ่ลายสวย ระฆังทุกชนิด, โดย ถิ่นฐานทำฆ้อง, 2564, https://www.xn--62cczxgkb6nqbcq4vua7c.com/

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

การเรียกชื่อชิ้นส่วนต่าง ๆ ของระฆังประกอบด้วย

1. แอก
2. ศีล
3. มงกุฎ
4. ไหล่
5. เอว
6. คันธนูเสียง
7. ริมฝีปาก
8. ปรก
9. ปรบมือ
10. เส้นลูกปัด

GRAD VRU

ภาพที่ 17 ส่วนต่าง ๆ ของระฆัง

หมายเหตุ : จาก ส่วนประกอบของกระดิ่ง (Composition of Bells), โดย สยามเบลล์, 2564, www.https://hmong.in.th.

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

2.3 ไม้สำหรับตีระฆัง

ไม้สำหรับตีระฆัง ทำจากไม้เนื้อแข็งทั่วไป ที่นำมาใช้ตีระฆัง บางวัดก็นำไม้ไผ่มาใช้ตีระฆังก็มี โดยทั่วไปไม้เนื้อแข็งจะมีด้วยหลายชนิดที่วัดจะมาใช้ในการตีระฆัง โดยไม้เนื้อแข็งเป็นไม้ที่ทำมาจากต้นไม้ที่มีอายุหลายสิบปี ลักษณะทั่วไปของไม้มีเนื้อมัน แน่น สีแดงปนดำ ค่อนข้างหนักมาก มีความแข็งแรงทนทานสูง 1,000 กก./ตร.ซม. จึงนิยมนำมาก่อสร้างเสาหรือโครงสร้างอาคาร ไม้หมอนรถไฟ เครื่องมือทำการเกษตร และเฟอร์นิเจอร์ของประดับบ้านประเภทต่าง ๆ ร่มไม้เนื้อแข็ง โดยพันธุ์ไม้ที่นิยมตัดมาทำไม้เนื้อแข็ง หรือนำมาทำไม้ตีระฆังได้ ได้แก่ ไม้สัก ไม้ประดู่ ไม้มะเกลือ ไม้ตะแบก ไม้เคี่ยม ไม้ตะเคียน ไม้แอ๊ก ไม้หลุมพอ ไม้เสลา ไม้เลียงมัน ไม้รัง ไม้ยมหิน ไม้มะค่าโมง ไม้เต็ง ไม้ตะบูนดำ ไม้ตะคร้อหนาม ไม้ตะคร้อไข่ ไม้แดง และไม้กันเกรา เป็นต้น

ไม้เนื้อแข็งนั้นมีอยู่มากมายหลายประเภทด้วยกัน ซึ่งในวันนี้จะขอยกตัวอย่างไม้เนื้อแข็งที่ได้รับความนิยม มีความแข็งแรงทนทานสูง จำนวน 10 ประเภท ดังนี้

1. ไม้แดงเป็นไม้ที่มีคุณสมบัติของไม้เนื้อแข็งอย่างครบถ้วน เนื่องจากเป็นไม้เนื้อละเอียด เหนียว ทนทาน ต้านไฟได้ และมีความแข็งแรงสูง แต่เนื่องจากความแข็งแรงนี่เองที่เวลาสภาพอากาศมีการเปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลัน เช่น ร้อนมากหรือชื้นมากจะทำให้ไม้เกิดการขยายตัวส่งผลกระทบต่อโครงสร้างของอาคาร เช่น ขยายไปติดฝ้าเพดานหรือดันจนกำแพงเกิดความเสียหายได้ ด้วยเหตุนี้ช่างไม้จึงนิยมใช้ไม้แดงมาใช้ประโยชน์ในงานที่ไม่เกี่ยวข้องกับโครงสร้างอย่างการทำพื้น วงกบประตูหน้าต่าง หมอนรางรถไฟ เครื่องมือทำการเกษตร เครื่องมือช่าง ตลอดจนเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ

2. ไม้เต็งเป็นไม้ที่มีเนื้อละเอียดและทนทานสูงเช่นเดียวกับไม้เนื้อแดง มีจุดเด่นที่ราคาถูกและสามารถหาซื้อได้ง่าย เหมาะสำหรับงานก่อสร้างที่ใช้ภายนอกอาคารอย่างเสา ตง คาน บันได หรือสะพาน เนื่องจากเป็นไม้ที่สามารถรองรับน้ำหนักได้ค่อนข้างมาก ทั้งนี้ ไม้เต็งที่นิยมใช้ในงานก่อสร้างมีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่ ไม้เต็งไทยกับไม้เต็งมาเลย์ โดยไม้เต็งไทยจะมีคุณภาพดีกว่า

3. ไม้ประดู่เป็นไม้ที่ทำมาจากต้นประดู่แดงหรือประดู่เหลือง มีคุณสมบัติคล้ายคลึงกับไม้แดงเกือบทุกอย่าง ยกเว้นแต่สีไม้ที่เป็นลวดลายแลดูไม่ค่อยสวยงาม จึงไม่ค่อยเป็นที่นิยมนำมาสร้างบ้านหรือเฟอร์นิเจอร์มากนัก จนกระทั่งเมื่อไม้แดงเริ่มหายากมากขึ้น ไม้ประดู่จึงถูกนำมาใช้ในงานก่อสร้างที่ทดแทนไม้แดงได้ในที่สุด

4. ไม้มะค่าเป็นไม้ที่มีเนื้อค่อนข้างหยาบ มีความแข็งแรงสูง ลวดลายสวยงาม และมีคุณสมบัติที่ไม่ค่อยยืดหรือหดตัวเมื่อเจอสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ช่างไม้จึงนิยมนำไม้มะค่ามาทำวงกบประตูหน้าต่างเนื่องจากมีความทนทานและเนื้อไม้มีความคงเส้นคงวา และเนื่องจากเป็นไม้ที่มีความแข็งแรงสูง อดทนปลวกได้ดี ไม้มะค่าจึงถูกนำไปใช้ในการก่อสร้างต่าง ๆ มากมายตั้งแต่งานก่อสร้างอาคารที่พักอาศัยไปจนถึงหมอนรางรถไฟ เครื่องไถนา และอุปกรณ์เครื่องเขียนต่าง ๆ

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

5. ไม้ชักเป็นไม้เนื้อหยาบอีกชนิดหนึ่งที่ค่อนข้างมีความเหนียวแน่นทนทาน ตัวไม้มีสีน้ำตาลอ่อนถึงแก่ นิยมนำมาใช้ทำไม้หมอนรางรถไฟ และโครงสร้างอาคารที่ไม่จำเป็นต้องมีการตกแต่งมากมายนัก เนื่องจากไม้ชักมีเนื้อที่ค่อนข้างแข็งมาก เลื่อยหรือไสกบเพื่อการตกแต่งไม้ค่อนข้างยากลำบาก

6. ไม้สักเป็นไม้เนื้อดี นิยมนำมาใช้ในการก่อสร้างอาคารหรือโครงสร้างขนาดใหญ่ ตลอดจนเฟอร์นิเจอร์และเครื่องใช้ต่าง ๆ ตัวไม้มีน้ำมันในตัว เนื้อหยาบ สีไม่สม่ำเสมอ แต่ที่สำคัญคือไม้สักมีความแข็งแรงทนทานเป็นอย่างมาก ปลวกและมอดไม่สามารถทำอันตรายได้แต่อย่างใด จึงทำให้ไม้ชนิดดังกล่าวได้รับความนิยมจากผู้คนจำนวนมากทั้งคนไทยและต่างประเทศที่ชื่นชอบในความสวยงามและทนทานของเฟอร์นิเจอร์ไม้สักที่ดูหรูหรามีระดับ และมีเอกลักษณ์เป็นของตนเอง

7. ไม้เคี่ยมเป็นไม้ชนิดนี้พบได้ในป่าแถบภาคใต้ของไทย เจริญเติบโตได้ดีในภูมิอากาศแบบร้อนชื้น ไม้เคี่ยมมีเนื้อค่อนข้างละเอียด แข็งแรง สามารถทนน้ำทนแดดได้ดี จึงนิยมไม้เคี่ยมมาใช้ทำไม้หมอนรางรถไฟหรือโครงสร้างภายนอกอาคารที่ต้องการความแข็งแรงทนทานเป็นเวลานานติดต่อกันหลายสิบปี อาทิ สะพานและพื้นไม้ เนื่องจากคุณสมบัติในการทนแดดทนฝนได้ดีนั่นเอง

8. ไม้ตะแบกมีความโดดเด่นที่เนื้อไม้มัน มีลักษณะเหนียวทนทาน สามารถตากแดดตากฝนได้ดีจึงนิยมนำมาใช้ทำเป็นเสาบ้าน เครื่องมือทำการเกษตร หรือเฟอร์นิเจอร์เครื่องเรือนต่าง ๆ ตลอดจนอุปกรณ์ที่ทำจากไม้เล็ก ๆ ที่ต้องใช้ความประณีตบรรจงในการแกะสลักค่อนข้างมากอย่างด้ามมีดกรอบรูป หรือด้ามปืน เป็นต้น

9. ไม้รังเป็นไม้เนื้อหยาบที่มีความแข็งแรงทนทานสูง แต่จะไม่เหมาะกับการที่ต้องแกะสลักหรือตกแต่งไม้ให้มีความสวยงาม เนื่องจากเนื้อไม้หยาบและแข็ง เลื่อนไสกบค่อนข้างยาก ช่างไม้จึงนิยมนำไม้รังไปใช้ในการก่อสร้างอาคารและโครงสร้างต่าง ๆ อย่างเสาหรือคานมากกว่า นอกจากนั้นยังสามารถนำไปสร้างหมอนรางรถไฟและเครื่องมือทำการเกษตรที่มีความทนทานสูงได้อีกด้วย

10. ไม้ตะเคียนเป็นไม้เนื้อแข็งอีกประเภทหนึ่งที่ได้รับความนิยมค่อนข้างสูง ไม้ตะเคียนที่นิยมนำมาใช้งานนั้นมาจากตะเคียนทองที่มีอายุยาวนานหลายร้อยปี คุณสมบัติของไม้มีความแข็งแรงทนทาน สามารถทนการยืดหดตัวตามสภาพอากาศได้เป็นอย่างดี จึงนิยมใช้ไม้ตะเคียนทองสำหรับงานก่อสร้างใหญ่ ๆ หรือการต่อเรือซึ่งต้องมีการประดิษฐ์ประดอยและแกะสลักลวดลายที่มีความบรรจงงดงาม และสามารถนำมาทำไม้ตีระฆังได้ (วี โกลบอล เทรดดิ้ง, 2565)

ไม้เนื้อแข็งทั่วไปสำหรับตีระฆัง จะมีน้ำหนักเหมาะสำหรับการเคาะระฆังขนาดมาตรฐานออกแบบมาโดยเฉพาะ บางวัดจะนำเหง้าไผ่ ทำมาเป็นไม้เคาะระฆัง หรือญาติโยมนำมาถวายพระ เพื่อไว้สำหรับตีระฆังโดยยาวประมาณ 50-60 cm ขัดและเคลือบเงา เจาะรูใส่เชือกพร้อมใช้

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 18 เหง้าไผ่ สำหรับเคาะระฆัง
หมายเหตุ : จาก เหง้าไผ่ ทำมาเป็นไม้เคาะระฆัง เอาไว้ถวายพระ, โดย นุดินแดง ไม้ตะพดไม้เท้า, 2564, https://www.facebook.com/Nu.Thaiwood/posts/992918657841319/.

ภาพที่ 19 ไม้เนื้อแข็งทั่วไปสำหรับตีระฆัง
หมายเหตุ : จาก ไม้เคาะระฆัง ไม้ตีระฆัง ทำจากไม้เนื้อแข็ง ใช้งานได้ดีแข็งแรง, โดย ไทยพิค, 2564, https://thaipick.com/product/lazada/3321845.

VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
81678670
GRAD VRU

2.4 ระบบโทรศัพท์มือถือ

โทรศัพท์มือถือ หรือ โทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นอุปกรณ์สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์มีลักษณะคล้ายกับโทรศัพท์บ้านแต่ไม่มีสายโทรศัพท์ ซึ่งสามารถพกพาไปสถานที่ที่ต่าง ๆ ได้ โทรศัพท์มือถือใช้คลื่นวิทยุในการติดต่อกับเครือข่ายโทรศัพท์มือถือโดยผ่าน สถานีฐาน โดยเครือข่ายของโทรศัพท์มือถือแต่ละผู้ให้บริการจะเชื่อมต่อกับเครือข่ายของ โทรศัพท์บ้านและเครือข่ายโทรศัพท์มือถือของผู้ให้บริการอื่น ๆ โทรศัพท์ มือถือในปัจจุบันนอกจากจะมีคุณสมบัติในการสื่อสารทางเสียงแล้วยังมีความสามารถอื่นอีก เช่น สนับสนุนการสื่อสารด้วยข้อความ เช่น SMS ,การเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ต เชื่อมต่อแอปต่าง ๆ ได้, การสื่อสารด้วยแบบ Multimedia เช่น MMS, นาฬิกา, นาฬิกาปลุก, นาฬิกาจับเวลา, ปฏิทิน, ตารางนัดหมาย, สเปรดชีต, โปรแกรมประมวลผลคำ, รวมไปถึงความสามารถในการรองรับแอปพลิเคชันของจาวา เช่น เกมส์ต่าง ๆ ได้ โทรศัพท์เคลื่อนที่เครื่องแรกถูกผลิตและออกแสดงในปี พ.ศ. 2516 โดย มาร์ติน คูเปอร์ (Martin Cooper) นักประดิษฐ์จากบริษัทโมโตโรลา เป็นโทรศัพท์เคลื่อนที่ขนาดใหญ่ที่มีน้ำหนักประมาณ 1.1 กิโลกรัม ปัจจุบันจำนวนผู้ใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วโลก เพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2543 ที่มีจำนวน 12.4 ล้านคน มาเป็น 4,600 ล้านคน (วรากรณ์ สามโกเศศ, 2547)

2.4.1 โทรศัพท์มือถือ แบ่งตามยุคตามสมัยดังนี้

1. ยุค 1 G ที่เรียกยุคนี้ว่ายุค 1G ก็เพราะว่ายุคนี้เป็นยุคแรกที่มีที่มีการสื่อสารในรูปแบบแค่การโทรเข้าและโทรออกเท่านั้นซึ่งจะใช้งานได้เฉพาะ ในตัวเมืองใหญ่ ๆ เท่านั้น รูปลักษณ์ภายนอกก็ดูใหญ่เทอะทะ เป็นรุ่นพกพารุ่นแรกที่ดูเหมือนกับการนำกระดูกหมูติดตัวไปไหนมาไหนอีก ต่างหาก มือถือในยุคนี้นั้นมักเรียกกันว่ามือถือ “กระดูกหมู” ใช้งานในระบบแบบอนาล็อก แต่ยุคนี้ก็มีการพัฒนาเรื่อย ๆ จนมีการตอบสนองในการโทรเคลื่อนที่ได้อย่างสมบูรณ์และในยุคนี้นั้นในส่วนที่ชาร์จจะเป็นรูปแบบของสายชาร์จแบตเตอร์รี่แบบเสียบในรถได้อีกด้วย ถือเป็นความนิยมในหมู่คนขับรถระยะทางไกลเพื่อติดต่อประสานงาน แล้วยังเป็นการเริ่มต้นในการใช้อุปกรณ์ประเภทนี้ต่อพ่วงในรถยนต์มาจนถึงยุคนี้อีกด้วย

2. ยุค 2 G เนื่องจากในยุคนี้กลุ่มผู้ใช้ จะมีความหลากหลายในการเลือกใช้โทรศัพท์และมีการบริการในด้านต่าง ๆ เพิ่มมากขึ้น มีการรับส่งการสื่อสารได้มากว่าการโทรเข้าและโทรออก คือการเพิ่มฟังก์ชั่นที่แปลกใหม่เพื่อดึงดูดให้ผู้ใช้สนใจมากขึ้น เพิ่มฟังก์ชั่นในการส่งข้อความ หรือการให้บริการทางด้านข้อมูลต่าง ๆ เช่น การดาวน์โหลด รูปภาพและกราฟิกมาใช้บนหน้าจอโทรศัพท์ หรือการโหลด ริงโทนมาใช้ การทำเสียงเพลงรอสาย นับว่ายุคนี้เป็นยุคที่เฟื่องฟูมากสำหรับผู้ใช้โทรศัพท์ แต่ยังมีข้อจำกัดในเรื่องการรับส่งข้อมูลได้ไม่มากนัก และยังอยู่ในระดับต่ำสำหรับยุคนี้

3. ยุค 2.5G เป็นยุคที่กำลังเริ่มพัฒนาระบบ 2G ไปยัง 3G เพราะมีการเปลี่ยนแปลงจอแสดงภาพจากหน้าจอขาวดำเป็นลักษณะจอสี ซึ่งเป็นการนำเอาเทคโนโลยีในระบบGPRS มาลองใช้กับโทรศัพท์ในยุคนี้ เช่นการเล่นอินเทอร์เน็ตผ่านระบบGPRS เป็นความแปลกใหม่ที่ต่างจากการรับส่งข้อความและยังเปิดโลกกว้างให้กับ ผู้ใช้ที่สนใจในการใช้มือถือในรุ่นที่ใหม่ขึ้นและเริ่มมีการเปลี่ยนความสนใจจากการส่งในระบบ SMS เป็นระบบ MMS แต่การส่งรูปภาพในแบบ MMS นั้นจะเปลืองเงินมากเพราะการส่งรูประบบนี้นั้น ในแต่ละครั้งจะเสียค่าบริการถึงครั้งละ 15 บาทเลยทีเดียว

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

นอกจากนี้ยังเปลี่ยนจากเสียงเรียกเข้าแบบ Mono tone เป็นแบบ Polyphonic นับว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงที่น่าสนใจอีกยุคหนึ่งเช่นกัน

4. ยุค 2.75 G ถือว่ายังไม่มีการเปลี่ยนแปลงไปมากเท่าไหร่สำหรับสมาร์ทโฟนยุคนี้ เพราะว่าในยุค 2.75G จะพัฒนาในด้านการเปลี่ยนจากระบบ GPRS มาเป็นในระบบEDGE นั่นเอง ซึ่งเป็นช่วงพัฒนาต่อยอดของ EDGE ในครั้งนี้จะมีความเร็วในการส่งข้อมูลได้มากกว่า GPRS ประมาณ 3 เท่าหรือมีความเร็วสูงสุดประมาณ 384 kbps แต่มีความเร็วในการใช้งานจริงประมาณ 80-100 kbps อาจเร็วกว่าการเล่นอินเตอร์เน็ตแบบเก่า แต่ก็ไม่ถึงขั้นที่ดีมาก เพราะระบบอยู่ในช่วงที่กำลังจะเปลี่ยนผ่านเพื่อเข้าสู่ยุค 3G ที่โฆษณาตามหน้าจอ ทีวีในสมัยนั้น ที่ว่า เมื่อเปลี่ยนมาใช้ 3G แล้วจะรวดเร็วขึ้นอย่างแน่นอน แต่ยังไงก็ยังถือว่าในยุคของ 2.75G มีการพัฒนาไปในทิศทางที่ดีขึ้นเพื่อส่งผ่านไปถึงในยุคต่อไป

5. ยุค 3 G สำหรับยุคนี้ก็เป็นอีกยุคที่ได้มีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว และมีความหลากหลายในการได้เลือกใช้โทรศัพท์ ไม่ว่าจะเป็น IPhone BlackBerry ที่กำลังมาแรงมาก ในยุคนั้นเป็นเทคโนโลยีที่ผสมผสานในการรับส่งข้อมูลต่าง ๆ การใช้อินเทอร์เน็ตแบบเชื่อมต่อ ข้อมูลในระบบไร้สาย แถมยังมีการถ่ายโอนข้อมูลได้อย่างรวดเร็วกว่ายุคของ 2.75G ไม่ว่าจะเป็นการถ่ายโอนแบบบลูทูธ หรือการส่งข้อมูล ทาง MMS ระบบเสียงเรียกเข้าแบบ MP3 รับส่งไฟล์ที่ใหญ่ขึ้นได้ เช่น การดาวน์โหลดเพลง หรือ การพัฒนาแอปพลิเคชั่นต่าง ๆ ไปในทิศทางที่ดีขึ้นแถมยังมีการสื่อสารได้หลายช่องทาง ไม่ว่าจะเป็นการส่งไลน์ ติดต่อทางเฟสบุ๊ค ทวิตเตอร์ วอทแอป ที่มีให้เลือกอย่างหลากหลายช่องทาง รวมไปถึงการให้บริการ Mobile banking เช่น การโอนเงิน เช็คยอดเงิน ซื้อขายของ ซึ่งจะทำให้ชีวิตสะดวกสบายและคล่องตัวขึ้นด้วยโทรศัพท์เคลื่อนที่เพียงเครื่องเดียว แค่นี้คุณก็สามารถเข้าถึงสิ่งเหล่านั้นได้อย่างรวดเร็วทันใจแล้ว

6. ยุค 4 G ยุค 4G เป็นยุคปัจจุบันที่ใครหลายคนเฝ้ารอว่าความก้าวหน้าในทางเทคโนโลยี หรือ ประสิทธิภาพในการใช้อินเทอร์เน็ตความเร็วสูงที่กำลังอยู่ระหว่างการพัฒนาและทดสอบระบบกันอยู่ว่าจะมีความเป็นไปได้มากน้อยเพียงใด สำหรับการพัฒนาระบบในครั้งนี้ ว่ากันว่าโทรศัพท์มือถือในยุค 4G นี้จะสามารถสนับสนุน แอปพลิเคชั่น ความจริงเสมือน 3 มิติ (3D virtual reality) หรือ ระบบวิดีโอที่โต้ตอบได้ (interactive video) อีกด้วย ถือว่าเป็นเรื่องที่น่าติดตามมากสำหรับชาวไอทีที่กำลังเกาะติดสถานการณ์นี้อยู่เช่นกัน

นับว่าวิวัฒนาการของสมาร์ทโฟนในยุคต่าง ๆ ที่เรานำเอามาเสนอให้ทุกท่าน เหมือนกับการได้ย้อนกลับไปรำลึกถึงความหลังที่ว่าเราผ่านการติดต่อสื่อสารแบบใดมาแล้วบ้าง เพราะในแต่ละยุคก็ย่อมมีการพัฒนาการที่เปลี่ยนไปในทางที่ดีขึ้นเรื่อย ๆ ไม่ว่าจะเป็นการรับส่งข้อมูลที่มีความรวดเร็วขึ้น ติดต่อสื่อสารก็สะดวกและใช้ได้หลายช่องทางอีกด้วย (เช็คคอม Mobile Guru, 2566)

ในปัจจุบันเชื่อว่าทุกคนต้องรู้จักโทรศัพท์กันแทบทุกคนอยู่แล้วและ ความสำคัญของโทรศัพท์มือถือเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการสื่อสาร และความพิเศษของเครื่องโทรศัพท์ คือ สามารถติดต่อสื่อสารทางไกลข้ามทวีปได้รวมไปถึงการสื่อสารที่เห็นหน้าได้ ส่งผลให้หลายคนที่ต้องอยู่ต่างแดนทว่ามีความคิดถึงครอบครัวก็สามารถใช้โทรศัพท์ในการหย่อนระยะความห่างไกลได้ แต่หลายคนก็มักจะมองว่าโทรศัพท์มือถือเป็นสิ่งที่ทำเด็กหลายคนเสียการเรียน ซึ่งในความเป็นจริง ลองสังเกตดี ๆ

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

จะทราบได้เลยว่าโทรศัพท์มีประโยชน์เพราะเป็นเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นเป็นการตอบสนองความต้องการของมนุษย์ ดังนี้

1. ติดต่อสื่อสาร ทุกคนสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตและทุกคนสามารถ เห็นใบหน้าของครอบครัวได้เลย
2. การศึกษา การเรียนการสอนจึงอยู่ในรูปแบบออนไลน์
3. การทำงาน

ภาพที่ 20 โทรศัพท์มือถือ
หมายเหตุ : จาก สมาร์ทโฟนเรือธงรุ่นบนสุดของ Galaxy S22 Series, โดย flashfly, 2564, https://www.flashfly.net/wp/369341.

2.4.2 ระบบปฏิบัติการ IOS และ ระบบปฏิบัติการ ANDROID

ระบบปฏิบัติการ IOS

ภาพที่ 21 ระบบปฏิบัติการ IOS
หมายเหตุ : จาก iOS กับ Android ต่างกันอย่างไร รวมจุดเด่นที่น่าสนใจของแต่ละระบบ, โดย nottinghamshireexminer, 2564, https://www.nottinghamshireexminer.com.

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

ระบบปฏิบัติการไอโอเอส ชื่อเดิมว่า iPhone OS เริ่มการเปิดตัวของ iPhone เมื่อวันที่ 29 มิถุนายน 2550 ระบบปฏิบัติการไอโอเอส เป็นระบบปฏิบัติการสำหรับสมาร์ทโฟน (Smartphone) ของแอปเปิล โดยเริ่มต้นพัฒนาสำหรับใช้ในโทรศัพท์ iPhone และได้พัฒนาต่อใช้สำหรับ iPot Touch และiPad โดยระบบปฏิบัติการนี้สามารถเชื่อมต่อไปยังแอพสโตร์สำหรับการเข้าถึงถึงแอพพลิเคชั่น(Application) มากกว่า 300,000 ตัว ซึ่งมีการดาวน์โหลดไปมากกว่าห้าพันล้านครั้ง แอปเปิลได้มีการพัฒนาปรับปรุงสำหรับ iPhone, iPad และ iPod Touch ผ่านทางระบบ iTunes คือโปรแกรมฟรี สำหรับ Mac และ PC ใช้ดูหนังฟังเพลงบนคอมพิวเตอร์ รวมทั้งจัดระเบียบและ sync ทุก ๆ อย่าง และเป็นร้านขายความบันเทิงบนคอมพิวเตอร์, บน iPod touch, iPhone และ iPad ที่มีทุก ๆ อย่างสำหรับคุณ ในทุกที่และทุกเวลา พัฒนาระบบรักษาความปลอดภัยให้มีความเป็นเลิศ ซึ่งนี้คือข้อได้เปรียบ เมื่อเทียบกับคู่แข่ง

ระบบปฏิบัติการ ANDROID

ภาพที่ 22 ระบบปฏิบัติการ ANDROID
หมายเหตุ : จาก ระบบปฏิบัติการ android คืออะไร มีอะไรบ้างมาดูกันเถอะ, โดย pmodify, 2564, https://sites.google.com/a/thantong.ac.th/rabb-ptibati-kar-android/android-khux-xari.

แอนดรอยด์ (Android) คือระบบปฏิบัติการแบบเปิดเผยซอร์ฟแวร์ต้นฉบับ ของบริษัท กูเกิล ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก เนื่องจากอุปกรณ์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีจำนวนมาก อุปกรณ์มีหลากหลายระดับ หลายราคา รวมทั้งสามารถทำงานบนอุปกรณ์ที่มีขนาดหน้าจอ และความละเอียดที่แตกต่างกันได้ ทำให้ผู้ใช้งานสามารถเลือกได้ตามต้องการและหากมองในทิศทางสำหรับนักพัฒนาโปรแกรมแล้วนั้น การพัฒนาโปรแกรมเพื่อใช้งานบนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ไม่ใช่เรื่องที่ยาก เพราะมีข้อมูลในการพัฒนารวมทั้ง Android SDK เตรียมไว้ให้กับนักพัฒนาได้เรียนรู้ และเมื่อนักพัฒนาต้องการจะเผยแพร่หรือจำหน่ายโปรแกรมที่พัฒนาแล้วเสร็จ แอนดรอยด์ก็ยังมีตลาดในการเผยแพร่โปรแกรม ผ่าน Android Market แต่หากจะกล่าวถึงโครงสร้างภาษาที่ใช้ในการพัฒนานั้น สำหรับ Android SDK จะยึดโครงสร้างของภาษาจาวา (Java language) ในการ

VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
81678670
GRAD VRU

เขียนโปรแกรม เพราะโปรแกรมที่พัฒนามาได้จะต้องทำงานอยู่ภายใต้ เช่นเดียวกับโปรแกรมจาวาที่ต้องทำงานอยู่ภายใต้ เปรียบได้กับสภาพแวดล้อมที่โปรแกรมทำงานอยู่นอกจากนั้นแล้ว แอนดรอยด์ยังมีโปรแกรมแกรมที่เปิดเผยซอฟต์แวร์ต้นฉบับ เป็นจำนวนมาก ทำให้นักพัฒนาที่สนใจ สามารถนำซอฟต์แวร์ต้นฉบับ มาศึกษาได้อย่างไม่ยาก ประกอบกับความนิยมของแอนดรอยด์ได้เพิ่มขึ้นอย่างมากใน โดยดูได้จากส่วนแบ่งการตลาด ซึ่งสำหรับประเทศไทยแล้ว อุปกรณ์มือถือ และอุปกรณ์พกพาส่วนมากในตลาดจะรองรับระบบการรับส่งข้อมูลความเร็วสูงเป็นที่เรียบร้อยแล้ว และได้รับความนิยมจากผู้ใช้งานเป็นจำนวนมาก โดยอุปกรณ์ส่วนใหญ่ที่มีอยู่ในท้องตลาด จะมีระบบปฏิบัติการเป็นของตัวเอง ที่ไม่เหมือนกับระบบปฏิบัติการที่อยู่บนคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล ส่งผลให้แนวทางในการพัฒนาโปรแกรม เพื่อนำไปใช้งานบนอุปกรณ์เหล่านั้นยุ่งยาก และหลากหลายขึ้นความสำคัญโทรศัพท์มือถือในยุคนี้ถือว่าเป็นยุคแห่งการติดต่อสื่อสารเลยก็ว่าได้ เนื่องจากมีการติดต่อกันผ่านทางช่องทางที่หลากหลายได้อย่างรวดเร็วทันใจ แม้ผู้สื่อสารนั้นจะอยู่ห่างกันคนละทวีปเลยก็ตาม แต่นั้นก็ไม่ใช่อุปสรรคแต่อย่างใด ซึ่งในปัจจุบันได้มีเทคโนโลยีเข้ามามากมายผู้คนใช้โทรศัพท์มือถือเพียงแค่เครื่องเดียวในการทำธุรกิจกิจการต่าง ๆ ในการทำงานหรือแม้แต่ในการไปเที่ยวพักผ่อนก็สามารถนำโทรศัพท์มาใช้ได้ ซึ่งประโยชน์ของโทรศัพท์มือถือนั้นมีอยู่มากมายซึ่งจะกล่าวต่อไปนี้คือ

1. ช่วยในการติดต่อสื่อสาร เป็นที่แน่นอนอยู่แล้วว่าประโยชน์ที่สำคัญที่สุดของการใช้โทรศัพท์มือถือคือใช้ในการติดต่อสื่อสารกันระหว่างบุคคลหนึ่งไปยังอีกบุคคลหนึ่ง ไม่ว่าจะผ่านการโทรหาหรือการแชทผ่านข้อความต่าง ๆ หรือการใช้สื่ออินเทอร์เน็ตในการเชื่อมต่อสัญญาณก็สามารถทำได้อย่างง่ายดาย

2. สามารถถ่ายภาพหรืออัดวิดีโอได้ ในปัจจุบันนี้เราสามารถใช้โทรศัพท์มือถือเพียงแค่เครื่องเดียวเป็นได้ทางโทรศัพท์และกล้องถ่ายรูปในเวลาเดียวกัน เนื่องจากโทรศัพท์รุ่นใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นจะมีกล้องติดมาด้วย บางรุ่นอาจจะมีถึงสองกล้องด้วยกันคือกล้องหน้าและกล้องหลัง ทำให้ง่ายต่อการใช้งานและเพิ่มประสิทธิภาพกับมูลค่าของโทรศัพท์ได้อีกด้วย นับว่าเป็นประโยชน์สองเท่าเลยทีเดียว

3. สามารถใช้บอกแผนที่ที่เราจะไปได้ ซึ่งเราไม่ต้องไปพึ่งพาเนวิเกเตอร์อีกต่อไป เนื่องจากในโทรศัพท์มือถือนั้นเราสามารถโหลดแอพพลิเคชั่นแผนที่ได้ แค่นี้เราก็จะรู้ทั่วทุกมุมโลกแล้ว ไม่ว่าเราต้องการไปที่ไหนก็ตาม ไม่ว่าเวลาที่ต้องการขับรถไปในสถานที่ที่ไม่เคยไปมาก่อน หรือเมื่อเราเดินทางไปต่างประเทศนั้นก็จะได้ตัวแผนที่จากโทรศัพท์มือถือนี่แหละที่จะช่วยให้เราไม่หลงทางได้

4. สามารถค้นหาข้อมูลต่าง ๆ ผ่านสื่ออินเทอร์เน็ตได้ ซึ่งเราสามารถค้นหาอะไรก็ตามที่เราต้องการทราบภายในเวลาอันรวดเร็วผ่านสัญญาณอินเทอร์เน็ตในโทรศัพท์มือถือ นั่นเป็นเหตุผลว่าทำไมเราควรมีโทรศัพท์มือถือที่มีสัญญาณอินเตอร์เน็ตเพราะเราเพียงนั่งอยู่บ้านเฉย ๆ ก็จะรู้ข้อมูลต่างๆ ที่เราต้องการรู้เพียงแค่คลิกเข้าไปค้นหาผ่านโทรศัพท์มือถือนั่นเอง

5. มีแอพพลิเคชั่นมากมายให้ใช้ ซึ่งตัวแอพพลิเคชั่นเหล่านี้นี่แหละที่จะทำให้เราได้รับประโยชน์อย่างเต็มที่จากการใช้โทรศัพท์มือถือ นอกจากแอพพลิเคชันหล่านี้จะมีแอพที่ให้ความรู้ให้ความสนุกสนานเพลิดเพลินแล้ว ยังช่วยให้ผู้ใช้ได้เห็นและเปิดมุมมองโลกทัศน์ใหม่ ๆ โดยที่ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องออกไปท่องโลกด้วยตัวเองเลย

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

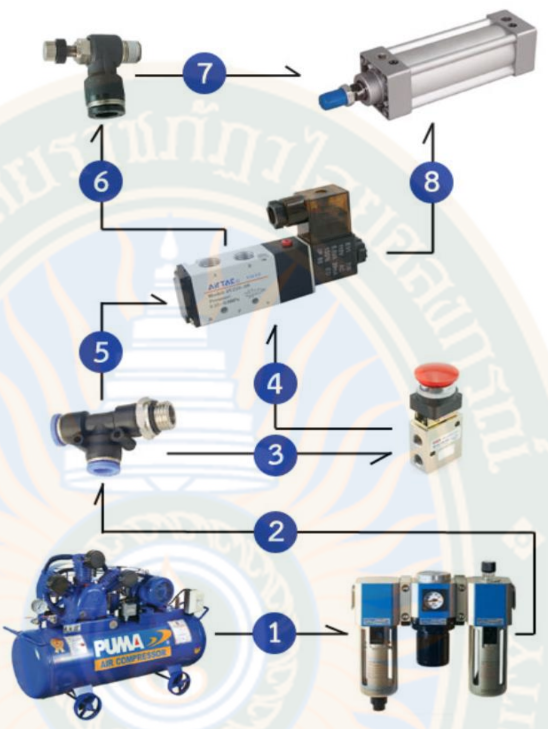
2.5 ระบบนิวเมติก

2.5.1 ประวัติความเป็นมา นิวเมติกเป็นหนึ่งในจำนวนวิทยาการที่มีมานานแล้วและถูกพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เช่นตัวอย่าง ของการที่มนุษย์รู้จักการใช้ลมอัด ได้แก่ การใช้ ไม้ซางเป่าลูกดอกเพื่อการล่าสัตว์ใช้ในการดำรงชีวิตในการนี้ลมจะถูกอัดเข้าไปในปอดของมนุษย์ จากนั้นทำการปล่อยลูกดอกไปยังเหยื่อ

ระบบนิวเมติก หมายถึง ระบบการส่งถ่ายกำลังโดยอาศัยความดันลมเป็นตัวกลางในการส่งถ่ายกำลัง โดยมีอุปกรณ์ เช่น กระบอกสูบ หรือมอเตอร์ลม เป็นต้น ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานลมให้เป็นพลังงานกล

นิวเมติก มาจากคำว่า นิวมา หมายถึง ลมหรือลมหายใจ ทางปรัชญา หมายถึง วิญญาณ เป็นการศึกษาเกี่ยวกับลมและลมที่เคลื่อนที่ ลมอัดจึงเป็นพลังงานเก่าแก่ที่มนุษย์รู้จักนำมาใช้ประโยชน์เป็นเวลาหลายพันปี มาแล้ว ประมาณ 3,000 ปี ก่อนคริสต์ศักราช มนุษย์ได้รู้จักวิธีการถลุงแร่ ทองคำ ทองแดง ดีบุก และใช้ลูกสูบเป่าไฟในการช่วยถลุงแร่ ต่อมาเทซิเบียส ชาวกรีกโบราณได้สร้างปืนใหญ่โดยใช้ลมอัดเป็นตัวส่งกำลังเมื่อ 2,000 กว่าปีมาแล้ว และคนป่าได้ใช้ลมอัดเป่าลูกดอกจากกระบอกไม้ไผ่สำหรับหาอาหารหรือป้องกันตัว ในส่วนของการพัฒนาทางอุตสาหกรรมมีการคิดค้นเครื่องมือใช้ลมอัดเป็นตัวส่งกำลัง เช่น การทำเหมืองแร่ การเจาะอุโมงค์ การสร้างทางรถไฟ ก่อนปี ค.ศ. 1860 เจอร์เมน ซัมเมลเลอร์ ได้ประดิษฐ์เครื่องเจาะหินสร้างอุโมงค์ที่เมาท์ซีนิส ประเทศสวิตเซอร์แลนด์ นอกจากนี้ปี ค.ศ. 1927 บริษัท มาสชิเนเฟบริก เอสลิงเงน ประเทศเยอรมนีได้สร้างรถจักรดีเซลที่ใช้นิวเมติกเป็นตัวส่งกำลัง โดยใช้มอเตอร์ชนิดดีเซลขับเครื่องอัดลมไปยังกระบอกสูบ 2 ตัวโดยผ่านตัวปรับความดันทำนองเดียวกับแรงอัดของเครื่องไอน้ำ แต่มีปัญหายุ่งยากมากจึงไม่มีการสร้างรถจักรดีเซลชนิดนิวเมติก ปัจจุบันรถจักรดีเซลจะทำงานโดยใช้ไฮดรอลิกเป็นตัวส่งกำลัง และยังมีเครื่องมือขนาดเล็กที่ใช้หลักการอัดลม เช่น ค้อนลม เครื่องไสไม้ สว่าน เครื่องขัดกระดาษทราย เครื่องเลื่อย เป็นต้น การใช้เครื่องจักรแทนแรงคน ทำให้ลมอัดเป็นที่นิยมกันอย่างแพร่หลายในโรงงานอุตสาหกรรม โดยวิวัฒนาการจากการใช้ระบบการทำงานง่าย ๆ แบบธรรมดาเป็นการทำงานโดยอัตโนมัติ เช่น เบรกลมของรถไฟ สายพานลำเลียง แขนกล และอื่น ๆ ในปัจจุบันได้มีการนำลมอัดมาใช้สำหรับงานต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง ได้แก่ งานการประกอบชิ้นส่วนในโรงงานอุตสาหกรรม งานการบรรจุหีบห่อ งานด้านกระบวนการผลิตอาหาร งานเชื่อมโลหะ งานขนย้ายวัสดุที่มีน้ำหนักเบา งานพิมพ์ และงานอื่น ๆ อีกมากมาย (นิวเมติก ดอทคอม, 2563)

GRAD VRU
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99



ภาพที่ 23 ระบบนิวเมติก

หมายเหตุ : จาก บริการระบบนิวเมติกและระบบไฮดรอลิกแบบครบวงจร, โดย densakda, 2564, https://www.densakda.com/diy.

2.5.2 ลักษณะเฉพาะที่สำคัญ

ลักษณะเฉพาะที่สำคัญทางนิวเมติกสามารถนำมาเปรียบเทียบกับระบบไฮดรอลิกได้ดังต่อไปนี้

1. โดยทั่วไปวงจรนิวเมติกมีค่าความดันระหว่าง 4-7 กิโลกรัมแรง/ตารางเซนติเมตร ซึ่งมีค่าน้อยกว่าความดันที่ใช้ในวงจรไฮดรอลิก ดังนั้น จึงเหมาะสำหรับงานเบา ๆ

2. แม้ว่ากำลังทางนิวเมติกจะมีประสิทธิผลน้อยกว่ากำลังทางไฮดรอลิกในเรื่องการควบคุมความเร็วรอบหมุนและการหมุนระหว่างกลาง เพราะคุณสมบัติอัดตัวได้ง่ายของลม แต่พลังงานนิวแมติกสามารถเก็บไว้ได้ในถังเก็บ ในกรณีของการทำงานแบบเป็นช่วง อาจใช้เครื่องอัดอากาศที่มีความจุขนาดเล็กแล้วเก็บพลังงาน นิวเมติกไว้ใช้งานหนักในระยะเวลาอันสั้น

3. ลมอัดมีค่าความต้านทานในการไหลน้อย จึงสามารถทำงานได้เร็วกว่ากำลังในระบบไฮดรอลิก

4. พลังงานในระบบนิวเมติกจะถูกส่งผ่านท่อเพื่อขับให้กลไกลทำงานที่ความเร็วต้องการได้อย่างอิสระโดยเครื่องควบคุมความเร็วและที่แรงขับเคลื่อนที่ต้องการโดยวาล์วควบคุมความดัน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

5. ระบบไฮดรอลิกมักมีการรั่วไหลของน้ำมัน ซึ่งอาจจะทำให้เกิดไฟไหม้ และ/หรือ ทำให้เกิดสิ่งสกปรกขึ้น ในขณะที่ในระบบลมอัดไม่มีปัญหาดังกล่าวเกิดขึ้นถ้าวงจรถูกสร้างขึ้นอย่างถูกต้อง

6. ในโรงงานส่วนใหญ่ ลมอัดถูกนำมาใช้ประโยชน์สำหรับงานอื่นอยู่แล้ว แต่สำหรับระบบไฮดรอลิกจำเป็นต้องมีชุดต้นกำลัง

7. ระบบไอรดรอลิกมีขอบเขตอุณหภูมิการทำงานต่ำ คือ ระหว่าง 60-70 องศาเซลเซียส เมื่อเปรียบเทียบกับระบบลมอัดแล้ว ระบบลมอัดมีความสามารถในการมใช้งานโดยที่อุณหภูมิสูงถึง 160 องศาเซลเซียส ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับการเลือกอุปกรณ์การทำงานที่เหมาะสม

2.5.3 การใช้อากาศอัดเป็นตัวกลาง

เนื่องจากระบบอัตโนมัติ โดยเฉพาะในระบบอัตโนมัติเล็ก ๆ มีปัญหาบางอย่างทำให้พบว่าไม่มีตัวกลางการทำงานใดที่สามารถนำมาใช้ได้ง่ายกว่าและประหยัดกว่าระบบนิวเมติกดังนั้นข้อดี ของระบบนี้อาจแบ่งหัวข้อได้ดังต่อไปนี้

1. อากาศมีปริมาณที่ไม่จำกัดในทุก ๆ แห่ง

2. อากาศอัดสามารถส่งผ่านไปตามท่อได้ง่าย แม้ว่าจะมีระยะทางไกลก็ตาม

3. อากาศอัดสามารถกักเก็บไว้ได้

4. อากาศอัดไม่มีความจำเป็นจะต้องส่งกลับมา สามารถระบายทิ้งไปในบรรยากาศได้หลังจากการใช้งานแล้ว

5. อากาศอัดไม่มีความรู้สึกไวต่อความเบี่ยงเบนของอุณหภูมิ ซึ่งทำให้การทำงานมีความแน่นอนสูง แม้ว่าจะอยู่ในสภาวะ อุณหภูมิสูงมาก ๆ ก็ตาม

6. อากาศอัดไม่เกิดการระเบิดง่าย ดังนั้นจึงไม่มีความจำเป็นต้องมีอุปกรณ์พิเศษราคาแพงอื่น ๆ เพื่อใช้ป้องกันการระเบิด

7. อากาศมีความสะอาดในระดับหนึ่ง ซึ่งมีความสำคัญมากโดยเฉพาะในกรณีอุตสาหกรรมที่ เกี่ยวกับอาหาร การทอผ้า ผ้าขนสัตว์ และเครื่องหนัง โรงงานผลิตเสื้อผ้า

8. ชิ้นส่วนของการทำงานสำหรับอากาศอัดเป็นแบบง่าย ๆ และมีราคาถูกในการสร้าง

9. อากาศอัดมีความเร็วสูง ดังนั้นอัตราความเร็วของการทำงานจะสูงด้วย

10. ความเร็วและแรงของอุปกรณ์ทำงานในระบบนิวเมติก สามารถปรับแต่งได้ตามความต้องการ

11. เครื่องมือและอุปกรณ์ทำงานระบบนิวเมติก สามารถป้องกันงานเกินกำลังได้

12. การเคลื่อนที่ในทางตรง สามารถทำงานได้โดยตรง

2.5.4 ส่วนประกอบของระบบนิวเมติก

1. ต้นกำลังคือ มอเตอร์หรือเครื่องยนต์

2. เครื่องอัดอากาศ ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแรงดัน ที่มีความดันสูง

3. เครื่องระบายความร้อนลมอัด ทำหน้าที่ระบายความร้อนลมอัดก่อนนำไปใช้งาน เนื่องจากอากาศ ที่ถูกอัดให้มีความดันสูงจะทำให้อุณหภูมิอากาศสูงขึ้นตามไปด้วย

4. เครื่องกรองลมท่อส่งลมอัด ทำหน้าที่กรองลมอัดก่อนนำไปใช้งาน เนื่องจากอากาศมีความชื้นและฝุ่นละออง

GRAD VRU
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

5. ถังเก็บลมอัด ทำหน้าที่เก็บกักลมที่ทำการอัด และจ่ายลมออกด้วยความดันสม่ำเสมอ

6. เครื่องทำอากาศแห้ง ทำหน้าที่กำจัดความชื้นออกจากลมอัด ป้องกันการเกิดหยดน้ำกลั่นตัวในระบบซึ่งจะทำความเสียหายให้อุปกรณ์อื่นได้

7. อุปกรณ์กรองลม ทำหน้าที่คล้ายเครื่องกรองลมท่อส่งลมอัด

8. ชุดควบคุมและปรับคุณภาพลมอัด ติดตั้งใกล้กับอุปกรณ์ทำงาน

2.5.5 หลักการเบื้องต้นทางด้านฟิสิกส์ของระบบนิวเมติก

อากาศมีสถานะเป็นก๊าซ วัดที่ความดัน 1 บรรยากาศ (เชิงปริมาตร) ประกอบด้วยไนโตรเจน 78% ออกซิเจน 21% ที่เหลือเป็น 1% เป็นคาร์บอนไดออกไซด์ อาร์กอน ฮีเลียม คริปตอนและซีออน นอกจากนี้ยังมีความชื้นหรือไอน้ำผสมอยู่ประมาณ 1% โดยน้ำหนัก

2.5.6 ความดัน

ความดัน หมายถึง แรงกดดันของบรรยากาศต่อหนึ่งหน่วยพื้นที่ เครื่องมือที่ใช้วัดได้แก่ มานอมิเตอร์ เกจวัดความดัน เป็นต้น หน่วยการวัดความดันมีหลายหน่วย เช่น นิวตันต่อตารางเมตร หรือปาสคาล ปอนด์ต่อตารางนิ้ว ความดันบรรยากาศ คือ ความดันสภาวะบรรยากาศปกติมีค่าเท่ากับ 1.013 บาร์ (1.013 * 105 N/m2) ในระบบ SI และ 14.7 ปอนด์/ตารางนิ้ว ในระบบเมตริกความดันสัมบูรณ์ คือ ความดันจริงซึ่งอาจจะมากกว่าหรือน้อยกว่าความดันบรรยากาศ ขึ้นอยู่กับความดันที่เกจวัดได้ ความดันเกจมีค่าเป็นบวก (+) หากความดันขณะนั้นมากกว่าความดันบรรยากาศ และความดันเกจมีค่าเป็นลบ (-) หากความดันขณะนั้นน้อยกว่าความดันบรรยากาศ

2.5.7 เครื่องอัดอากาศ (compressor)

เครื่องอัดอากาศ คือ เครื่องจักรกลที่ทำหน้าที่อัดอากาศที่ดูดเข้ามาที่มีความดันปกติให้มีความดันสูงขึ้นแล้วเก็บไว้ในถังเก็บลมอัด เพื่อนำไปใช้งานโดยการจ่ายไปตามท่อลมให้กับเครื่องจักรหรืออุปกรณ์ทำงานต่าง ๆ ต่อไป

2.5.8 เครื่องอัดลมในระบบนิวเมติก

ระบบนิวเมติก Pneumatic System มีความจำเป็นมากที่จะต้องใช้ลมอัด เพื่อไปควบคุมการทำงานในระบบ และอุปกรณ์ที่ผลิตลมอัดก็คือ เครื่องอัดลม หรือ Air Compressor ซึ่งมีหน้าที่หลักคือ ทำการอัดลมหรืออากาศเข้าไปเก็บไว้ในถังเก็บลม

เครื่องอัดลมจะเปลี่ยนพลังงานลมอัดให้เป็นพลังงานกล อัดลมจากความดันปกติไปถึงความดันสูงแล้วนำเอาลมอัดที่อัดไว้ไปเก็บที่ถังพักลม ส่วนการนำไปใช้งานนั้นต้องผ่านเข้าไปชุดปรับปรุงคุณภาพลมอัด

เนื่องจากอากาศที่ถูกอัดที่มีความดันสูง จึงจำเป็นต้องปรับความดันลมอัดให้มีความเหมาะสมกับอุปกรณ์ใช้งานในระบบนิวเมติก

ความดันของลมอัดที่นำไปใช้งานมีตั้งแต่ 4 – 15 กิโลกรัมแรงต่อตารางเซนติเมตร (kg/cm2) ขึ้นไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความต้องการว่าจะนำไปใช้กับงานชนิดใดซึ่งมีผู้ให้ความหมายของเครื่องอัดลมไว้ดังนี้

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 24 เครื่องอัดลมในระบบนิวเมติก
หมายเหตุ : จาก เครื่องอัดลมในระบบนิวเมติก [Pneumatic Air Compressor] , โดย นิวเมติก ดอทคอม, 2564, https://engineer180.com/air-compressor/.

2.5.9 กระบอกลมนิวเมติก

กระบอกลมนิวเมติก คือ เป็นอุปกรณ์ที่เปลี่ยนพลังงานในรูปแบบความดันลมให้เป็นพลังงานกล เพื่อใช้ในการขับเคลื่อนเครื่องจักร โดยพลังงานเชิงกลที่ได้จากกระบอกลมจะสร้างการเคลื่อนที่แบบเชิงเส้นตรง และก็แบบหมุนได้ 90 , 180 , 270 หรือ 360 องศา การใช้งานของกระบอกลมนิวเมติกส์จะเหมาะกับงานอุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการผลิตแบบ Auto อย่างเช่น การจัดเรียงสินค้า ยกสิ่งของ บรรจุสินค้า หรือการทำให้ชิ้นงานเคลื่อนที่ไปยังตำแหน่งที่ต้องการ อีกทั้งยังประยุกต์ใช้กับงานอุตสาหกรรมอื่น ๆ ได้อย่างมากมาย มีการใช้งานที่ง่ายและควบคุมได้ง่าย มีต้นทุนที่ต่ำกว่าการให้พลังงานในแบบอื่น ๆ เช่น ไฮดรอลิค หรือ พลังงานไฟฟ้า

ภาพที่ 25 กระบอกลมนิวเมติก
หมายเหตุ : จาก กระบอกลมนิวเมติกหรือกระบอกสูบนิวเมติก, โดย เน็กซ์เทค เอ็นจิเนียริ่ง, 2564, https://www.nexttech.co.th/product.

VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
81678670
GRAD VRU

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

2.6 ระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง

2.6.1 ความหมาย อินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things) หมายถึง วัตถุอุปกรณ์ พาหนะ สิ่งของเครื่องใช้ และสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตอื่น ๆ โดยมนุษย์ได้สร้างขึ้นมีการฝังตัวของวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ เซ็นเซอร์ และการเชื่อมต่อกับเครือข่าย ซึ่งวัตถุสิ่งของเหล่านี้ สามารถเก็บบันทึกและแลกเปลี่ยนข้อมูลกันได้ อีกทั้ง สามารถรับรู้สภาพแวดล้อมและถูกควบคุมได้จากระยะไกล ผ่านโครงสร้างพื้นฐานการเชื่อมต่อเข้ากับสมาร์ทโฟนเท่านั้น แต่ IOT สามารถประยุกต์ใช้กับอุปกรณ์ทุกอย่างที่ถูกออกแบบมาให้เชื่อมโยงกันได้บนเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเพื่อที่จะสามารถสื่อสารกันได้

สรรพสิ่ง ในความหมายของ IOT ความหมายคือ อุปกรณ์สิ่งของเครื่องใช้ที่แตกต่างหลากหลาย เช่น เครื่องจักรต่าง ๆ ในโรงงาน รถยนต์ สกู๊ตเตอร์ จักรยานที่มีเซ็นเซอร์ในตัว เครื่องใช้ภายในบ้าน กล้องอัจฉริยะ นาฬิกาเด็ก อุปกรณ์วัดอัตราการเต้นของหัวใจ แท็กไบโอชิปที่ติดกับปศุสัตว์ อุปกรณ์วิเคราะห์ดีเอ็นเอในสิ่งแวดล้อมหรืออาหาร หรืออุปกรณ์ภาคสนามของนักผจญเพลิงในภารกิจค้นหาและช่วยเหลือ หุ่นยนต์ดูแลผู้ป่วยและผู้สูงอายุ และอื่น ๆ ซึ่งไม่เว้นแม้ เสียงพูดสั่งงานของมนุษย์

ภาพที่ 26 ระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง
หมายเหตุ : จาก อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง Internet of Things, โดย phayaobiz, 2564, https://phayaobiz.com.

2.6.2 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง IOT

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน IOT จะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงานให้แม่นยำและรวดเร็วยิ่งขึ้น เนื่องจากความสามารถในการทำงานและการส่งผ่านข้อมูลของ IOT นั้นสูงกว่าการใช้มนุษย์ทำงาน การทำงานของมนุษย์อาจจะทำให้เกิด Human Error และเกิดข้อจำกัดด้าน

พลังงาน, เวลา และสถานที่ได้ แต่ IOT มีความสามารถในการเก็บข้อมูล ประมวลผล ส่งผ่าน และแสดงผลได้อย่างรวดเร็วและสามารถรองรับข้อมูลได้เป็นจำนวนมหาศาล

2. ไร้ข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ IOT สามารถทำงานได้แบบไร้พรมแดน เพราะขับเคลื่อนด้วยอินเทอร์เน็ต อย่างที่เราทราบกันดีว่าอินเทอร์เน็ตสามารถเชื่อมสิ่งที่อยู่ห่างไกลให้ใกล้ชิดกันมากยิ่งขึ้น ยกตัวอย่างเช่นสามารถติดตามผลการดำเนินงานและเช็คสถานะการผลิตได้ แม้ว่าโรงงานจะอยู่คนละจังหวัดหรือประเทศก็ตาม และ IOT ยังสามารถทำงานได้ตลอดเวลา ต่างจากมนุษย์ที่มีพลังงานจำกัด ต้องการการพักผ่อน สิ่งนี้ทำให้เห็นว่าการใช้ IOT ช่วยทำลายกำแพงด้านเวลาและสถานที่ได้

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

3. ช่วยลดต้นทุนในหลาย ๆ ด้านเนื่องจาก IOT มีความแม่นยำและไรข้อจำกัดด้านเวลาและสถานที่ ทำให้ช่วยลดต้นทุนได้หลาย ๆ ด้าน อย่างเช่นต้นทุนการจ้างงาน ต้นทุนค่าเสียโอกาส หรือต้นทุนการผลิต

4. อำนวยความสะดวก มีเวลาเหลือในการสรรค์สร้างนวัตกรรม สิ่งหนึ่งที่มนุษย์ทำได้ดีกว่าเทคโนโลยีคือ “ความคิดสร้างสรรค์” การให้เทคโนโลยีทำงานด้าน Routine แทนเรา จะทำให้เรามีเวลาในการทำงานสร้างสรรค์ งานนวัตกรรม ทำสิ่งที่ควรทำมากยิ่งขึ้น เพราะแท้ที่จริงแล้วมนุษย์มีศักยภาพที่ซ่อนอยู่มากกว่าจะทำเพียงแค่งาน Routine เท่านั้น การให้เทคโนโลยีทำงานแทนและโยกแรงงานที่ทำงาน Routine มาฝึกฝนเพื่อทำงานที่ซับซ้อนและใช้ไอเดียมากขึ้นจะทำให้กิจการเกิดความก้าวหน้ามากขึ้น

5. ยกระดับกิจการให้ Smart ในสายตานักลงทุน IOT เป็นอีกหนึ่งปัจจัยในการเกิดเป็น Smart Factory หรือ Smart Business และช่วยเสริมให้เกิดข้อดีหลาย ๆ อย่าง เช่นสร้างกำไร ลดต้นทุน เพิ่มรายได้และขยายกิจการ สิ่งเหล่านี้จะทำให้ผลประกอบการดีขึ้น มีหน้างบการเงินที่สวย (โดยไม่ต้องตกแต่งตัวเลข) เป็นที่น่าจับตามองของนักลงทุนหรือ Partner ต่าง ๆ ที่จะเข้ามาสนับสนุนธุรกิจของคุณ

ปัจจุบันนี้เรามักจะได้ยิน คำว่า internet of things กันมากขึ้น ซึ่งในที่นี้ “Things” หมายถึง อุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงข้าวของเครื่องใช้ที่เราใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน และยังเป็นคำที่ใช้แทนอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ดังนั้น internet of things จึงหมายถึง อินเทอร์เน็ตของทุกสิ่งทุกอย่างบนโลกใบนี้หรือจะใช้คำว่าทุกสรรพสิ่ง ก็น่าจะให้ความหมายโดยรวมที่ชัดเจนมากที่สุด โดยการทำหน้าที่ของ Internet of Things หรือที่เราเรียกย่อ ๆ ว่า IOT หมายถึงเครือข่ายของวัตถุ อุปกรณ์ พาหนะ สิ่งปลูกสร้าง และสิ่งของต่าง ๆ ที่มีวงจรอิเล็กทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ เซ็นเซอร์ และการเชื่อมต่อกับเครือข่ายฝังตัวอยู่ ทำให้วัตถุต่าง ๆ เหล่านั้น สามารถเก็บและบันทึกข้อมูล รวมถึงแลกเปลี่ยนข้อมูล ต่างๆโดยที่เราไม่ต้องป้อนอะไรลงไป คำไฮเทคของ IOT ก็คือ มันทำให้วัตถุเหล่านั้นสามารถรับรู้สภาพแวดล้อม และถูกควบคุมได้โดยง่ายจากระยะไกล ผ่านโครงสร้างพื้นฐานของเครือข่ายที่มีอยู่แล้ว ทำให้เราสามารถเชื่อมต่อโลกกายภาพกับโลกแห่งระบบคอมพิวเตอร์ได้ง่ายมากขึ้น ผลที่ตามมาคือ ความแม่นยำเกี่ยวกับด้านข้อมูล และการส่งผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจที่เพิ่มมากขึ้นนั่นเอง

การเชื่อมโยงต่าง ๆ ดังกล่าวมีความง่ายจนทำให้เราสามารถสั่งการ หรือควบคุมการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรือแม้กระทั่งการเชื่อมโยงการใช้งานอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ผ่านการใช้งานเครือข่ายอินเทอร์เน็ตเข้ากับการใช้งานเครือข่ายอื่น ๆ

GRAD VRU

จนในปัจจุบันนี้ มีการพัฒนารุดหน้าไปไกล และเมื่อมีการใช้กันทั่วโลก จึงเกิดคำว่า “Smart” เกิดขึ้นมากมาย ได้แก่ Smart device, Smart Grid, Smart Home, Smart Network, Smart intelligent transportation สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ ต่างก็ถูกฝัง RFID Sensor ซึ่งจะเป็นเหมือนการเติม ID และสมองเข้าไปในการทำงาน ทำให้มันสามารถเชื่อมต่อกับอินเทอร์เน็ตได้ และนี่ก็เป็นที่มาว่าอุปกรณ์ต่าง ๆ มันสื่อสารกันโดยอาศัยตัวเซ็นเซอร์นั่นเอง (BY SUPPLY CHAIN GURU, 2564)

ในโลกปัจจุบันนี้ไอโอทีมีผลกระทบที่สำคัญต่อโลกของเราเป็นอย่างมาก แม้แต่การดำเนินชีวิตปัจจุบัน เราแทบจะไม่รู้เลยว่า IOT ได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตเราเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ใครบางคนอาจจะไม่เคยได้ยินคำนี้เลยด้วยซ้ำ ดังนั้นวันนี้เรามาดูกันว่าปัจจุบันนี้ธุรกิจใดบ้างที่กำลังใช้ IOT

1. ธุรกิจค้าปลีก ที่มีการใช้ไอโอทีรวมข้อมูลการวิเคราะห์กระบวนการทางการตลาด โดยผู้ค้าปลีกจับข้อมูลต่าง ๆ จากช่องภายในร้านและช่องทางดิจิตอล นำมาใช้ในกระบวนการวิเคราะห์แบบ Real Time เพื่อให้เกิดความเข้าใจในรูปแบบ และพฤติกรรมและความพึงพอใจของผู้บริโภคโดยกลุ่มธุรกิจค้าปลีกมักจะใช้อุปกรณ์ที่เชื่อมต่อไอโอทีเช่น ชิปติดตามสินค้าคงคลัง RFID, ระบบเซลลูลาร์และ Wifi beacon รวมไปถึงชั้นวางของอัจฉริยะ ที่เกิดจากกลยุทธ์การทำงานของ Internet of Things นั่นเอง

2. ภาคอุตสาหกรรมและการผลิต จากห่วงโซ่อุปทานไปจนถึงการจัดส่ง มีการนำ IOT มาใช้เชื่อมต่อทุกขั้นตอน เพื่อเพิ่มมุมมองที่มีความชัดเจนและเหนียวแน่นมากขึ้นในกระบวนการและข้อมูลผลิตภัณฑ์ การใช้เซ็นเซอร์ไอโอทีขั้นสูงในเครื่องจักรโรงงาน หรือชั้นวางคลังสินค้า ทุกอย่างเกิดขึ้นด้วยกระบวนการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ และการสร้างแบบจำลองการคาดการณ์ของระบบไอโอทีเพื่อป้องกันข้อบกพร่องและการหยุดทำงาน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของอุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อลดต้นทุนรวมไปถึงการรับประกันเพิ่มผลผลิตและเพิ่มประสบการณ์ต่าง ๆ ให้แก่ลูกค้า

3. การแพทย์และบริการด้านสุขภาพ เทคโนโลยีไอโอที มีการรวบรวม Stream ข้อมูลแบบ Real Time จาก Internet of medicalthings เช่น อุปกรณ์สวมใส่และอุปกรณ์เชื่อมต่อทางการแพทย์ รวมถึงอุปกรณ์ตรวจสอบการออกกำลังกาย การนอนหลับ และพฤติกรรมสุขภาพอื่น ๆ ในทุก ๆ ด้าน ข้อมูลที่ถูกบันทึกโดยไอโอที จะช่วยให้การวินิจฉัย รวมถึงกระบวนการวางแผนการรักษามีความแม่นยำเพิ่มมากขึ้นประโยชน์ของมันก็คือ ผู้ป่วยมีความปลอดภัยและได้ผลลัพธ์ที่ดีในการรักษา และยังช่วยให้เจ้าหน้าที่สามารถปฏิบัติงานได้ด้วยความคล่องตัวมากขึ้น

4. การขนส่งและโลจิสติกส์ ระบบตำแหน่งอัจฉริยะใน IOT ที่สามารถเปิดใช้งาน Geofence และ AI สามารถเพิ่มประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือมากขึ้น สำหรับบริษัทขนส่งและโลจิสติกส์ โดยที่มันสามารถปรับปรุงคุณภาพการบริการ ลดการหยุดทำงานของพนักงาน และเพิ่มความพึงพอใจของลูกค้ารวมไปถึงเพิ่มความปลอดภัยและลดค่าใช้จ่ายโดยการจัดการติดตาม รวมถึงตรวจสอบยานพาหนะ ที่เชื่อมต่อการขนส่งและทรัพย์สินอื่น ๆ แบบเรียลไทม์

5. ภาครัฐ มีการใช้ IOT เพื่อแก้ไขปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงที่เรากำลังเผชิญอยู่ในปัจจุบันนี้ ไม่ว่าจะเป็น ปัญหาการจราจรติดขัดการบริการในเมืองการพัฒนาทางเศรษฐกิจการมีส่วนร่วมต่าง ๆ ของพลเมืองและความปลอดภัยสาธารณะและความปลอดภัยของเมือง ยกตัวอย่างเช่น การฝัง Sensor iot ไว้ในโครงสร้างพื้นฐานทางกายภาพ เช่น ไฟถนน (ไฟจะติดและดับโดยอัตโนมัติ) มาตรวัดน้ำ และสัญญาณไฟจราจร เป็นต้น

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

6. ภาคอุตสาหกรรมเกี่ยวกับพลังงาน IOT สามารถทำนายปัญหาก่อนที่จะเกิดขึ้นจริง ทรัพยากรประมวลผลแบบกระจาย เช่น แสงอาทิตย์และลม ถูกรวบรวมเข้าด้วยกันผ่านไอโอที และข้อมูลพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น การสร้างบ้านอัจฉริยะ สิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ คือสิ่งที่เป็นผลิตภัณฑ์ที่ภาคอุตสาหกรรมส่งมอบแก่ผู้รับบริการได้อย่างน่าเชื่อถือและมีราคาที่ยุติธรรม จะเห็นได้ว่า การดำเนินชีวิตในปัจจุบันของเรา มีส่วนเกี่ยวข้องกับ internet of things ตั้งแต่ตื่นนอนจนกระทั่งหลับ โดยที่เราไม่รู้เลยว่า ความอัจฉริยะและความทันสมัยต่าง ๆ ที่เราพกพาและนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน เกิดจากความชาญฉลาด และการทำงานแบบอัจฉริยะ ของ Internet of Things นั่นเอง

2.6.3 ประโยชน์ของการใช้งานอินเทอร์เน็ต

1. สามารถใช้เป็นแหล่งค้นคว้าหาข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลทางวิชาการ ข้อมูลด้านการบันเทิง ด้านการแพทย์ และอื่น ๆ ที่น่าสนใจ

2. ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต จะทำหน้าที่เสมือนเป็นห้องสมุดขนาดใหญ่

3. นักศึกษาในมหาวิทยาลัย สามารถใช้อินเทอร์เน็ต ติดต่อกับมหาวิทยาลัยอื่น ๆ เพื่อค้นหาข้อมูลที่กำลังศึกษาอยู่ได้ ทั้งที่ข้อมูลที่เป็น ข้อความ เสียง ภาพเคลื่อนไหวต่าง ๆ เป็นต้น

เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก เครือข่ายอินเทอร์เน็ตเป็นเครือข่ายที่มีขนาดใหญ่ที่สุดในโลก และเป็นแหล่งรวบรวมความรู้ความบันเทิงไว้จำนวนมหาศาล เปรียบเสมือนกับห้องสมุดขนาดใหญ่ที่สุดในโลก

2.6.3 ประโยชน์ของอินเทอร์เน็ตเพื่อการสื่อสารในชีวิตประจำวัน

ปัจจุบันอินเทอร์เน็ตได้เข้ามามีส่วนร่วมในการสื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลก่อให้เกิดประโยชน์มากมายได้แก่

1. ด้านการติดต่อสื่อสาร เกิดการแลกเปลี่ยนข้อมูล การส่งไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ หรือการพูดคุยด้วยการส่งสัญญาณภาพและเสียง

2. เป็นระบบสื่อสารพื้นที่จำลอง (Cyberspace) ไม่มีข้อจำกัดทางศาสนา เชื้อชาติ ระบบการปกครอง กฎหมาย

3. มีระบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายอินเทอร์เน็ต- สามารถค้นหาข้อมูลในด้านต่างๆ ได้ผ่านบริการ World Wide Web

4. การบริการทางธุรกิจ เช่น สั่งซื้อสินค้า หรือการโฆษณาสินค้าต่าง ๆ

5. การบริการด้านการบันเทิงต่างๆ เช่น การดูภาพยนตร์ใหม่ ๆ การฟังเพลงในระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต การเกมออนไลน์ เป็นต้น

GRAD VRU

2.7 ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์ คือ อุปกรณ์ที่รวบรวมฟังก์ชั่นการทำงานต่าง ๆ ไว้ภายในตนเอง โดยมีโครงสร้างใกล้เคียงกับคอมพิวเตอร์ คือ ภายในประกอบด้วยหน่วยรับข้อมูลและโปรแกรม หน่วยประมวลผล หน่วยความจำ หน่วยแสดงผล ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้มีความสมบูรณ์ในตัวของมันเอง ทำให้มีขนาดเล็ก และสามารถเขียนโปรแกรมควบคุมการทำงานของอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกับตัวมัน ง่ายต่อการนำไปประยุกต์ใช้งานได้ ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นระบบที่รวบรวมอุปกรณ์ต่าง ๆ อยู่ภายใน เช่น Ram, Rom และอื่น ๆ เพื่อความสะดวกในการใช้งาน ชิพไมโครคอนโทรลเลอร์นั้น

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

มีขนาดเล็กที่มีความสามารถสูง แต่บางอุปกรณ์ที่ต้องการคาปาซิสเตอร์ที่มีความจุสูง ๆ ไม่สามารถบรรจุได้ในชิพเพียงตัวเดียว อีกทั้งการรวบรวมอุปกรณ์ไม่สามารถรวบรวมได้ทุกชนิด ระบบไมโครคอนโทรลเลอร์จึงแบ่งเป็นอนุกรม กำกับด้วยหมายเลขลำดับที่บรรจุความสามารถในการควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ ไว้ภายในบอร์ด Arduino เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ที่สามารถอ่านอินพุตจากตัวตรวจจับแสง, ใช้นิ้วกดบนปุ่ม และเปลี่ยนเป็นเอาต์พุตเปิดใช้งานมอเตอร์, เปิดไฟ LED หรือเผยแพร่ ข้อมูลไปยังระบบอินเทอร์เน็ตได้อีกด้วย ซึ่งผู้ใช้งานสามารถควบคุมบอร์ดว่าต้องทำอะไร โดยส่งชุดคำสั่งไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์บนบอร์ด ในการทำเช่นนั้นคุณต้องใช้ภาษา Arduino ซึ่งมีคำสั่งเพิ่มขึ้นมาเพื่อเขียนในรูปแบบภาษา C++ และใช้ซอฟต์แวร์ Arduino IDE เป็นหลักในการประมวลผล

ภาพที่ 27 บอร์ด Arduino ไมโครคอนโทรลเลอร์
หมายเหตุ : จาก ความหมายและข้อดีของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino, โดย i-transform, 2564, https://i-transform.biz/arduino/.

2.7.1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับไมโครคอนโทรลเลอร์

ในปัจจุบันการใช้งานอุปกรณ์อำนวยความสะดวกประเภทต่าง ๆ ทั้งในภาคครัวเรือนและภาคอุตสาหกรรม ได้มีการนำระบบคอมพิวเตอร์มาใช้ในการควบคุมการทำงาน เช่น การใช้งานโทรศัพท์เคลื่อนที่และอุปกรณ์เทคโนโลยีสารสนเทศ เครื่องใช้ไฟฟ้าภายในบ้าน ยานพาหนะ อุปกรณ์การเกษตร รวมถึงเครื่องจักรกลการผลิตในอุตสาหกรรมประเภทต่าง ๆ เป็นต้น โดยระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในงานควบคุมดังกล่าวจะมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. หน่วยประมวลผลกลางหรือซีพียู
2. หน่วยความจำ
3. พอร์ตอินพุตและเอาต์พุต

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

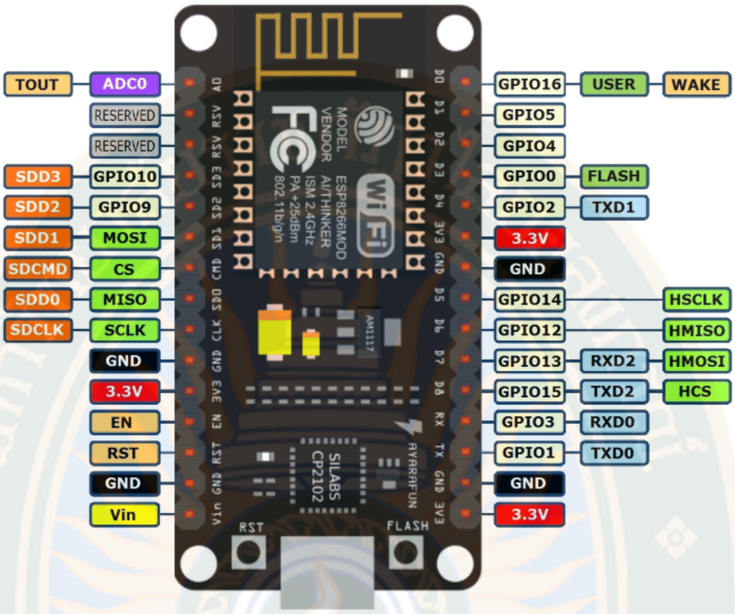
2.7.2 ภาษาซีสำหรับไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์ไม่ว่าจะเป็นตระกูลใดก็ตามจะทำงานได้ก็ต่อเมื่อมีชุดคำสั่งที่สั่งให้ทำงาน ตามที่ต้องการที่เรียกว่าโปรแกรมโดยคำสั่งหรือโปรแกรมที่ไมโครคอนโทรลเลอร์เข้าใจและสามารถ ในการเขียนโปรแกรมจึงจำเป็นต้องใช้ภาษาที่มนุษย์สามารถเข้าใจได้ โดยภาษาที่มนุษย์เข้าใจได้และใกล้เคียงกับภาษาเครื่องมากที่สุดคือภาษาแอสเซมบลีแต่เนื่องจากการพัฒนางานโดยใช้ภาษาแอสเซมบลีเป็นไปได้ยากและซับซ้อน เพื่อให้ง่ายและรวดเร็วต่อการพัฒนาโปรแกรมใช้งานไมโครคอนโทรลเลอร์ภาษาที่เหมาะสมคือ ภาษาซี การเขียนโปรแกรมภาษาซีสำหรับควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ทั้งนี้เนื่องจากภาษาซีเป็นภาษาแบบโครงสร้างที่มีความยืดหยุ่นสูง สามารถนำไปใช้กับงานที่ซับซ้อนได้ ส่งผลให้การพัฒนาโปรแกรมสามารถทำได้ง่ายและรวดเร็ว ในการตรวจสอบสถานะของอุปกรณ์ดังกล่าว ส่งผลให้การทำงานของระบบเป็นไปอย่างรวดเร็ว

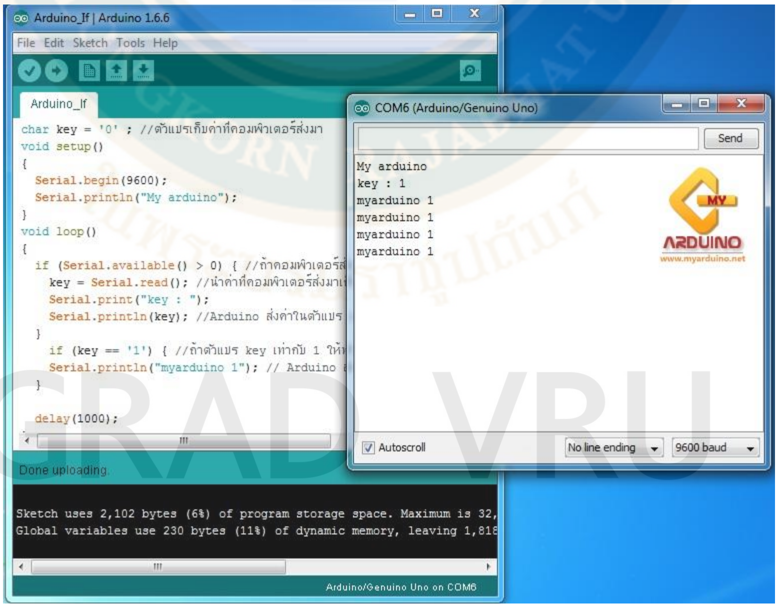
2.7.3 ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266

ESP8266 เป็นไมโครคอนโทรลเลอร์ ผลิตในประเทศจีน คุณสมบัติคือการเชื่อมต่อ WiFi ที่มาพร้อมกับ Full TCP/IP Stack ตัวชิป อีกทั้งการเป็นไมโครคอนโทรลเลอร์สามารถเขียนโปรแกรมลงไปในตัวมันได้เลย การเขียนโปรแกรมได้ มีฟังก์ชั่น WiFi ติดมาให้พร้อม ทำให้ ESP8266 เป็นสิ่งที่ตอบสนองต่อการมาของยุค Internet of Things จึงทำให้ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลาย มีโปรเจคออกมามากมาย การใช้งานและวิธีการเขียนโปรแกรม เขียนโปรแกรมเพื่อสั่งงานให้บอร์ด โหนด เอ็มซียู ESP8266 สามารถควบคุมอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ควบคุมการเปิดปิดหลอดไฟ, ปลั๊กไฟฟ้า หรือเครื่องรดน้ำต้นไม้ เป็นต้น และเนื่องจากมีโมดูล WiFi ในตัว จึงสามารถเชื่อมต่อเพื่อส่งข้อมูลหรือสั่งงานผ่านทางอินเทอร์เน็ตได้โดยไม่ต้องหาซื้ออุปกรณ์มาต่อเพิ่ม นอกจากนั้นยังมีราคาถูก ซึ่งจะช่วยลดต้นทุนลงเป็นอย่างมากหากต้องการนำบอร์ดไปใช้ในการพัฒนาอุปกรณ์ Internet of Things (IoT) โดยในการทดลองนี้เป็นการเริ่มต้นติดตั้ง Arduino IDE และทดสอบ โหนด เอ็มซียู ESP8266 เบื้องต้นว่าสามารถทำงานร่วมกับคอมพิวเตอร์ได้ ESP8266 เป็นชื่อเรียกของชิฟของโมดูล ESP8266 สำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐาน WiFi ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0-3.6V ทำงานใช้กระแสโดยเฉลี่ย 80MA

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 28 ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP8266
หมายเหตุ : จาก NodeMCU ESP8266 / ESP8285 Arduino #1 ESP8266, โดย allnewstep, 2564, https://www.allnewstep.com/article/30/nodemcu-esp8266-esp8285-arduino-1-esp8266.



ภาพที่ 29 สอนใช้งาน NodeMCU ESP8266 if else ตรวจสอบเงื่อนไข ถูกผิด
หมายเหตุ : จาก สอนใช้งาน NodeMCU ESP8266 if else ตรวจสอบเงื่อนไข ถูกผิด, โดย cybertice, 2564, https://www.cybertice.com/article/145/สอนใช้งาน-nodemcu-esp8266-if-else.

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

2.7.4 ประโยชน์ของไมโครคอนโทรลเลอร์

ไมโครคอนโทรลเลอร์เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ควบคุมอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือระบบอิเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ ไมโครคอนโทรลเลอร์นั้นเปรียบเสมือนคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กอยากให้มันทำอะไรเราก็เขียนโปรแกรมที่เราต้องการใส่ข้อมูลลงไป ไมโครคอนโทรลเลอร์ก็เลยเข้ามาเกี่ยวข้องเพื่อรองรับกับความอยากนำไปควบคุมระบบที่ความรู้ความเข้าใจที่พวกเราอยากได้โดยให้มีขนาดเล็กที่สุดและยังสามารถป้อนชุดคำสั่งให้สามารถปฏิบัติงานได้อย่างอัตโนมัติ ด้วยแบบการเขียนโปรแกรมภาษาต่าง ๆ ตามความชำนาญ นักออกแบบ นักประดิษฐ์ทั้งหลาย ต่างหลีกเลี่ยงไม่ได้เลยที่จะต้องอาศัยวงจรอิเล็กทรอนิกส์ เข้าไปมีส่วนเกี่ยวข้องในการควบคุม แต่ครั้นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่นำมาต่ออนุกรมเพื่อความสามารถที่เราต้องการ นั้นก็ใหญ่โตเสียเหลือเกิน ดูเหมือนจะขัดแย้งกับความต้องการของผู้บริโภค และหลักการออกแบบผลิตภัณฑ์ (พนัส นัถฤทธิ์, 2554)

2.8 มาตรฐานความดังของเสียงเดซิเบล

การได้ยินเสียงที่ดังมากเกินไป จะทำให้เราเกิดความรำคาญ รู้สึกหงุดหงิดไม่สบายใจ เกิดความเครียดทางประสาท ขาดสมาธิ ประสิทธิภาพการทำงานลดลง และหากเสียงนั้นดังช่วงกลางคืนจะไปรบกวนการนอนหลับ อาการเหล่านี้นานไปจะส่งผลต่อสุขภาพโดยตรง อาจก่อให้เกิดอาการป่วยทางกาย เช่น โรคกระเพาะ โรคความดันสูงและหากได้ยินเสียงดังเกินกว่ากำหนดนานเกินไป อาจทำให้สูญเสียการได้ยินชั่วคราวหรือถาวร หูของคนเรามีหน้าที่ในการรับฟังเสียงและควบคุมการทรงตัว ประกอบด้วย 3 ส่วนใหญ่คือ หูชั้นนอก ที่นับตั้งแต่ใบหู ช่องหู ไปจนถึงแก้วหูหรือเยื่อบุแก้วหู ส่วนที่สองคือ หูชั้นกลางประกอบด้วยแก้วหู ช่องหูชั้นกลาง ที่มีกระดูกหูเล็ก ๆ 3 ชิ้น ได้แก่ กระดูกรูปค้อน ทั่งและโกลน ช่วยในการส่งและขยายเสียง ส่วนสุดท้ายคือ หูชั้นใน ที่เป็นอวัยวะรูปก้อนหอย และอวัยวะรับรู้การทรงตัว

ลักษณะของเสียงแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะคือ ความดัง ความถี่ และคุณภาพของเสียง ในเรื่องของความดังได้แก่ เสียงดัง เสียงเบา เสียงกระซิบ เป็นต้น ในเรื่องของความถี่คือ เสียงสูงเสียงต่ำ เสียงทุ้มเสียงแหลม และในเรื่องของคุณภาพเสียง คือเสียงเพราะ เสียงแก้ว เสียงเครื่องดนตรีชนิดต่าง ๆ เป็นต้น การได้ยินเสียงเป็นสุนทรีภาพอย่างหนึ่งของชีวิตมนุษย์ การได้รับฟังเสียงดนตรีที่มีห้วงทำนองเสียงสูงเสียงต่ำพอเหมาะ เสียงนักร้องที่ร้องเพลงได้ไพเราะ ความดังของเสียงที่พอดี ในทางตรงข้ามเสียงที่ดังหนวกหู น่ารำคาญก็ก่อให้เกิดความหงุดหงิด เป็นทุกข์ได้เช่นกัน และนอกจากเสียงดังเกินไปก็ก่อให้เกิดโทษ และเป็นอันตรายต่อหูด้วย

ในการวัดระดับความดังของเสียง มีหน่วยที่เรียกว่า เดซิเบล (decibel) ตามปกติคนเราจะเริ่มได้ยินเสียงที่ระดับความดัง 10-20 dB วัดเสียงเดซิเบลเป็นมาตราส่วนเดซิเบลวัดระดับความดันเสียงในระดับลอการิทึม (ยกกำลังด้วย 10) การตอบสนองของหูมนุษย์ต่อระดับเสียงก็เช่นกันการเพิ่ม 3 dBA เป็นการเพิ่มความเข้มของเสียงเป็นสองเท่า แต่จะต้องเพิ่มขึ้น 10 เดซิเบลในการอ่านค่าเดซิเบลของคุณจึงจะได้ยินเป็นสองเท่าของระดับเสียงที่หู แม้แต่เดซิเบลที่เพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยก็ส่งผลกระทบอย่างมากต่อความเข้มของเสียง ตัวอย่างเช่น 90dBA นั้นรุนแรงกว่า 80dBA ถึง 10 เท่า

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

เดซิเบลคือเสียงคือพลังงานที่เคลื่อนที่เป็นคลื่นและวัดด้วยความถี่และแอมพลิจูด (ความสูงของยอดคลื่น) ความถี่มีหน่วยเป็นเฮิรตซ์ (Hz) วัดจำนวนการสั่นสะเทือนของเสียงในหนึ่งวินาที แอมพลิจูดที่รายงานในระดับเดซิเบล (dB) จะวัดความดันหรือความแรงของมัน ยิ่งเสียงมีแอมพลิจูดมากเท่าใดก็ยิ่งดังมากขึ้นเท่านั้น นักวิทยาศาสตร์ได้ศึกษาผลกระทบและได้กำหนดคำแนะนำสำหรับการฟังอย่างปลอดภัยโดยอิงตามระดับเสียงในสภาพแวดล้อมของเรา การได้รับเสียงรบกวนที่ดังกว่า 85 เดซิเบลหลายครั้งหรือเป็นเวลานาน (มากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน) อาจทำให้การได้ยินเสียหายอย่างถาวร ระดับเสียงต่าง ๆ จากการวัดด้วยเครื่องวัดเดซิเบล

1) การสนทนาปกติ 60 dB

2) การจราจรในเมืองหนาแน่น 85 dB

3) เครื่องตัดหญ้า 90 dB

4) เครื่องเล่น MP3 ที่ระดับเสียงสูงสุด 105 dB

5) เสียงไซเรน-คอนเสิร์ต 120 dB

6) เสียงการยิงปืน 150 dB

องค์การอนามัยโลก กำหนดไว้ว่าเสียงที่เริ่มมีอันตรายต่อหู คือเสียงมีความดังระดับ 80-90 dB ขึ้นไปส่วนช่วงเวลาก็มีความสำคัญเช่นกันเพราะพบว่า ถ้าทำงานในที่มีเสียงดังระดับ 80-90 dB จะต้องทำงานนั้นไม่เกิน วันละ 7-8 ชม. เพราะถ้าเกินกว่านี้จะเกิดอาการหูอื้อ นานไปจะทำให้ประสาทหูถูกทำลายจากเสียงดังได้การใช้อุปกรณ์ป้องกันต่อหู เพื่อลดความดังของเสียงมี 2 แบบ ที่ครอบหู จะปิดหูและกระดูกรอบ ๆ ใบหูไว้ทั้งหมด สามารถลดระดับความดังของเสียงได้ 20-40 เดซิเบลเอ –ปลั๊กอุดหู ทำด้วยยาง หรือพลาสติก ใช้สอดเข้าไปในช่องหูสามารถลดระดับความดังของเสียงได้ 10-20 เดซิเบลเอ การลดระยะเวลาในการรับเสียงของผู้ที่อยู่ในบริเวณที่มีเสียงดังเกินมาตรฐาน โดยจำกัดให้น้อยลง

กรมแรงงาน กระทรวงมหาดไทยกำหนดมาตรฐานของระดับเสียงในสถานประกอบการต่าง ๆ ไว้ดังนี้คือ

1. รับเสียงไม่เกินวันละ 7 ชั่วโมง ต้องมีระดับเสียงติดต่อกันไม่เกิน 91 เดซิเบล

2. รับเสียงวันละ 7-8 ชั่วโมง ต้องมีระดับเสียง ติดต่อกันไม่เกิน 90 เดซิเบล

3. รับเสียงเกินวันละ 8 ชั่วโมง ต้องมีระดับเสียง ติดต่อกันไม่เกิน 80 เดซิเบล

4. นายจ้างให้ลูกจ้างทำงานในที่ ๆ มีระดับเสียงเกิน 140 เดซิเบล (เอ) ไม่ได้

องค์การอนามัยโลกได้กำหนดว่าระดับเสียงที่ดังเกินกว่า 85 เดซิเบล (เอ) ถือว่าเป็นอันตรายต่อมนุษย์การทำงานในที่มีเสียงดังเกิน 85 เดซิเบลเอ เป็นเวลาติดต่อกันมากกว่า 8 ชั่วโมงต่อวัน นานนับปีจะมีผลต่อมนุษย์ดังนี้

1. ผลเสียทางกายภาพ ผลเสียโดยตรงต่อประสาทหู ก่อให้เกิดการสูญเสียการได้ยินทั้งแบบชั่วคราวและแบบถาวร จนกลายเป็นความพิการได้

2. ผลเสียทางจิตใจ เกิดความเครียดเป็นโรคจิต โรคประสาทได้ การเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์มีผลทำให้เกิดโรคกระเพาะ ความดันโลหิตสูง

3. ผลเสียต่อประสิทธิภาพการทำงาน เสียงที่ดังมาก ๆ จะรบกวนการทำงาน ทำให้เสียสมาธิเป็นเหตุให้เกิดอุบัติเหตุได้ และยังลดประสิทธิภาพการทำงานอีกด้วย

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 30 เครื่องวัดเสียงเดซิเบล
หมายเหตุ : จาก UNI-T UT353 เครื่องวัดความดังเสียง Sound level meter, โดย onebanmor, 2564, https://www.onebanmor.com/product/4/uni-t-ut353.

2.8.1 การใช้ปลั๊กอุดหู

ใช้สอดเข้าไปในช่องหู โดยใช้มือด้านตรงข้ามกับหูที่จะใส่ อ้อมผ่านหลังศีรษะดึงใบหูขึ้นไปด้าน หลัง อีกมือจับปลั๊กอุดหู สอดเข้าช่องหูจนกระชับ ลึกพอสมควรระยะแรกอาจรู้สึกรำคาญจึงค่อย ๆ เพิ่มเวลาการใส่ ครั้งแรกใส่นาน 10-30 นาทีแล้วค่อย เพิ่มมากขึ้นตามตาราง หลัง 5 วันยังรู้สึกไม่สบาย ให้เปลี่ยนแบบใหม่ การที่คนเรามีหูสองข้าง จะช่วยให้สามารถบอกแหล่งที่มาของเสียงได้ว่ามาจากทิศทางใด เช่น ถ้าเสียงมาจากทางขวามือ หูข้างขวาจะได้ยินเสียงก่อนหูข้างซ้ายเล็กน้อย โดยหูของคนปกติจะสามารถรับเสียงที่มีความดังของเสียงต่ำสุด 0 เดซิเบล และสูงสุด 120 เดซิเบล ความถี่ของคลื่นเสียง ตั้งแต่ 20-20,000 เฮิรตซ์) ระดับเสียงที่มีความปลอดภัยในการได้ยินสำหรับมนุษย์ คือ ความดังประมาณ 75 เดซิเบล หรือน้อยกว่า

เนื่องจากเสียงเป็นสัมผัสที่มีความสำคัญต่อคนและมีความหมายอย่างมากต่อการเรียนรู้ต่ออารมณ์และจิตใจ แต่เสียงก็อาจทำอันตรายต่อคนได้เช่นกัน ถ้าเสียงที่ได้ยินนั้นมีความดังมากเกินไปและได้รับฟังเป็นเวลานาน จะมีผลกระทบต่อการได้ยินจนเกิดการสูญเสียการได้ยินที่ถาวรได้เป็นการเปรียบเทียบความดังของเสียงกับระดับอุณหภูมิที่สูงขึ้นซึ่งวัดโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ เมื่ออุณหภูมิสูงขึ้นซึ่งหมายถึงโอกาสที่จะเป็นอันตรายต่อร่างกายได้มากขึ้นในทำนองเดียวกัน ถ้าความดังของเสียงที่วัดได้เป็นหน่วยเดซิเบล มากขึ้นก็จะมีผลกระทบต่อการได้ยินของบุคคลนั้นเช่นกัน โดยอันตรายต่อการสูญเสียการได้ยินนั้นมักจะเกิดขึ้นโดยช้า ๆ และไม่ค่อยมีความเจ็บปวด

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัย 2 ประการ คือ ระดับความดังของเสียงและระยะเวลาที่ได้ยินเสียงนั้นติดต่อกัน โดยทุก ๆ 5 เดซิเบลที่เพิ่มขึ้นมักจะทำให้ความปลอดภัยต่อการได้ยินลดลงครึ่งหนึ่ง ระดับความดังเท่าใดที่จะเป็นอันตรายต่อการได้ยินในเวลาเท่าใดสามารถศึกษาได้จากเทอร์โมมิเตอร์เสียง

2.8.2 ประโยชน์เครื่องวัดระดับเสียง

เครื่องวัดระดับเสียงเป็นเครื่องมือสำคัญในการวัดและควบคุมระดับเสียงในการตั้งค่าต่าง ๆ ต่อไปนี้เป็นเหตุผลสำคัญบางประการที่ทำให้เครื่องวัดนี้มีความสำคัญ

1.การป้องกันการได้ยิน การสัมผัสกับเสียงในระดับสูงอาจทำให้สูญเสียการได้ยิน หูอื้อ และปัญหาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการได้ยิน สามารถใช้เพื่อตรวจสอบระดับเสียงในสถานที่ทำงานและพื้นที่สาธารณะเพื่อให้แน่ใจว่าไม่เกินระดับที่ปลอดภัย

2.การปฏิบัติตามกฎระเบียบ หลายประเทศมีข้อบังคับที่จำกัดปริมาณเสียงที่อนุญาตในสถานที่บางแห่ง เช่น สถานที่ทำงาน บริเวณที่พักอาศัย และพื้นที่สาธารณะ สามารถใช้เครื่องวัดระดับเสียงเพื่อตรวจสอบและบังคับใช้กฎระเบียบเหล่านี้ เพื่อให้มั่นใจว่ามีการปฏิบัติตามและผู้คนจะไม่สัมผัสกับระดับเสียงที่เป็นอันตราย

3.การระบุพื้นที่ที่มีปัญหา สามารถใช้เพื่อระบุพื้นที่ที่มีระดับเสียงสูงเป็นพิเศษ เช่น ใกล้ถนนที่พลุกพล่านหรือในเขตอุตสาหกรรม ข้อมูลนี้สามารถใช้เพื่อกำหนดเป้าหมายมาตรการลดเสียงและปรับปรุงคุณภาพชีวิตของผู้ที่อาศัยและทำงานในพื้นที่เหล่านี้

4.การปรับปรุงประสิทธิภาพการทำงาน ระดับเสียงที่สูงในที่ทำงานอาจทำให้เสียสมาธิและทำให้ผู้คนมีสมาธิกับงานได้ยาก โดยการตรวจสอบและควบคุมระดับเสียง เครื่องวัดระดับเสียงสามารถช่วยปรับปรุงประสิทธิภาพการผลิตและลดข้อผิดพลาดได้

5.การรับประกันความปลอดภัย ในบางสถานที่ เช่น สถานที่ก่อสร้างหรือโรงงานอุตสาหกรรม ระดับเสียงที่สูงอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อความปลอดภัย โดยทำให้พนักงานไม่สามารถได้ยินสัญญาณเตือนหรือสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพได้ยาก สามารถใช้เพื่อให้แน่ใจว่าระดับเสียงจะอยู่ในระดับที่ปลอดภัยเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุและการบาดเจ็บ

2.8.3 ตัวกรองความถี่ (Frequency Weighting)

1. ตัวกรองความถี่ใช้ในเครื่องวัดระดับเสียงเพื่อพิจารณาความถี่ต่าง ๆ ของคลื่นเสียง ความถี่ที่แตกต่างกันของคลื่นเสียงมีผลต่อการได้ยินของมนุษย์แตกต่างกัน และด้วยเหตุนี้ ตัวกรองน้ำหนักที่แตกต่างกันจึงถูกนำมาใช้เพื่อปรับระดับการวัดระดับเสียงให้สอดคล้องกัน ตัวกรองความถี่ที่ใช้บ่อยที่สุดสองตัวคือน้ำหนัก (A Weighting) และน้ำหนัก (C Weighting)

2. A-weighting หรือเรียกว่าเดซิเบลเอ (dBA) ใช้ในการวัดระดับเสียงของความถี่ที่เกี่ยวข้องกับการได้ยินของมนุษย์มากที่สุด โดยคำนึงถึงความจริงที่ว่าหูของมนุษย์มีความไวต่อเสียงความถี่ต่ำน้อยกว่าเสียงความถี่สูง A-weighting มักใช้ในการตรวจสอบเสียงในสิ่งแวดล้อมและในการประเมินการสัมผัสเสียงจากการทำงาน

3. C-weighting หรือเรียกว่าเดซิเบลซี (dBC) จะวัดความถี่เสียงทั้งหมดเท่า ๆ กัน ใช้ในสถานการณ์ที่เสียงรบกวนความถี่ต่ำเป็นปัญหา เช่น ในโรงงานอุตสาหกรรมที่เครื่องจักรหนักสร้างเสียงรบกวนความถี่ต่ำ (เซฟสิริ, ม.ป.ป)

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

การออกแบบเครื่องตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง เป็นการวิจัยเชิงสร้างสรรค์นวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ใหม่ถูกคิดค้น โดยมีวัตถุประสงค์ในการสร้างเครื่องให้บริการสำหรับการตีด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ในครั้งนี้ คือ เพื่อออกแบบและพัฒนาการตีระฆังด้วยระบบทางไกล และเพื่อทดสอบการควบคุมจังหวะและเสียงของระฆังจากการสั่งด้วยระบบทางไกล โดยวิธีการดำเนินงานวิจัย ดังนี้

1. การกำหนดขอบเขตของการวิจัย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การกำหนดขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การออกแบบเครื่องตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของการพัฒนาทดลองไว้ 2 ขั้นตอน ดังนี้

3.1.1 ขั้นตอนการสร้างชุดโครงสร้างระฆัง ผู้วิจัยทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับระฆังที่ใช้ส่วนมากในวัด สำหรับใช้ในการทดลองมีขั้นตอนในการพัฒนาโปรแกรมดังต่อไปนี้

1) การสร้างต้นแบบของชุดระฆัง ผู้วิจัยทำการเขียนแบบโครงสร้างและรูปแบบการติดตั้งวัสดุอุปกรณ์โดยการเขียนแบบร่างชิ้นงาน (Sketch design) เพื่อให้เห็นรูปภาพและลักษณะของการติดตั้งระฆังกับอุปกรณ์ในการเคาะ การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ระฆังชนิดหัวระเบิด ซึ่งมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 40 เซนติเมตร ความสูง 67 เซนติเมตร โดยทำการติดตั้งกับโครงเหล็กอย่างดีไม่เป็นสนิม โครงสร้างระฆัง ความยาว 100 เซนติเมตร ความสูง 150 เซนติเมตร

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 31 โครงสร้างของระฆัง

ภาพที่ 32 การระฆังตีด้วยฆ้อนหัวไม้

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

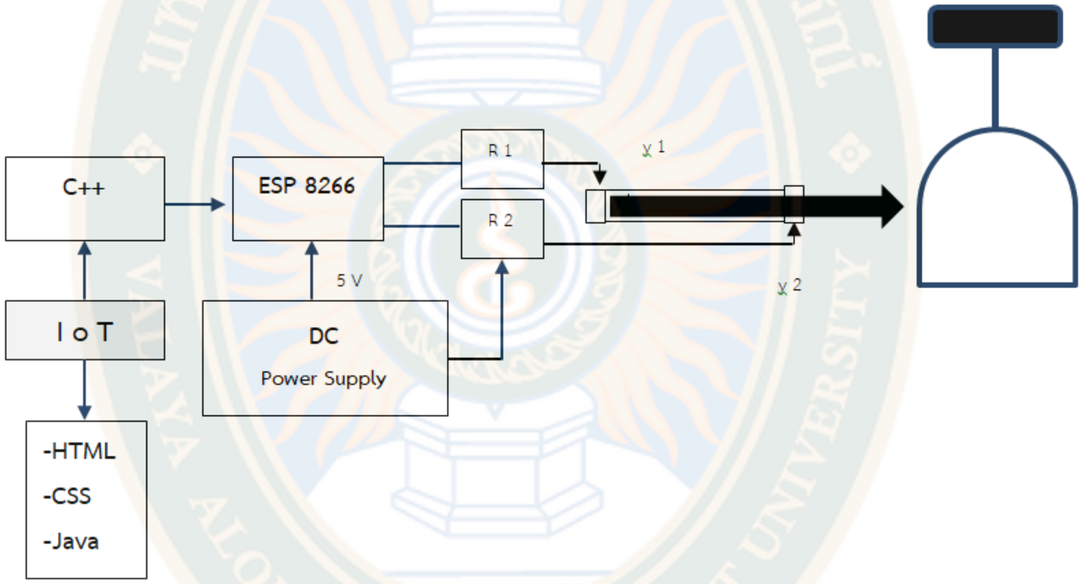
ภาพที่ 33 การระฆังตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก

ภาพที่ 34 การระฆังตีด้วยฆ้อนหัวหิน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

2) การติดตั้งอุปกรณ์การเคาะในการวิจัยครั้งนี้ ใช้ระบบนิวเมติกในการเคลื่อนที่อุปกรณ์

3.1.2 การออกแบบระบบของการสั่งการ ผู้วิจัยใช้การควบคุมการตีระฆังด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ด้วยการสั่งผ่านโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ จะทำหน้าที่ประมวลผลการทำงานทั้งหมด โดยออกแบบอุปกรณ์ผ่านระบบการควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ ออดูอิโน่ และออกแบบโปรแกรมควบคุม เขียนโปรแกรมภาษา C++ และรวบถึงอุปกรณ์



ภาพที่ 35 ระบบการสั่งการของระฆัง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 36 สั่งการตีระฆังด้วยระบบอินเทอร์เน็ตควบคุมโดยไมโครคอนโทรลเลอร์

ภาพที่ 37 ปั๊มลมที่ใช้ในการทดลองในการตีระฆัง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

3.1.3 การออกแบบอุปกรณ์ชุดควบคุมโดยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

1) ใช้อุปกรณ์ในการควบคุมระบบอัตโนมัติ ด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ในการสั่งการทำงานของระบบและควบคุมการทำงานทั้งหมดของเครื่องตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง ด้วยการสั่งผ่านโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์

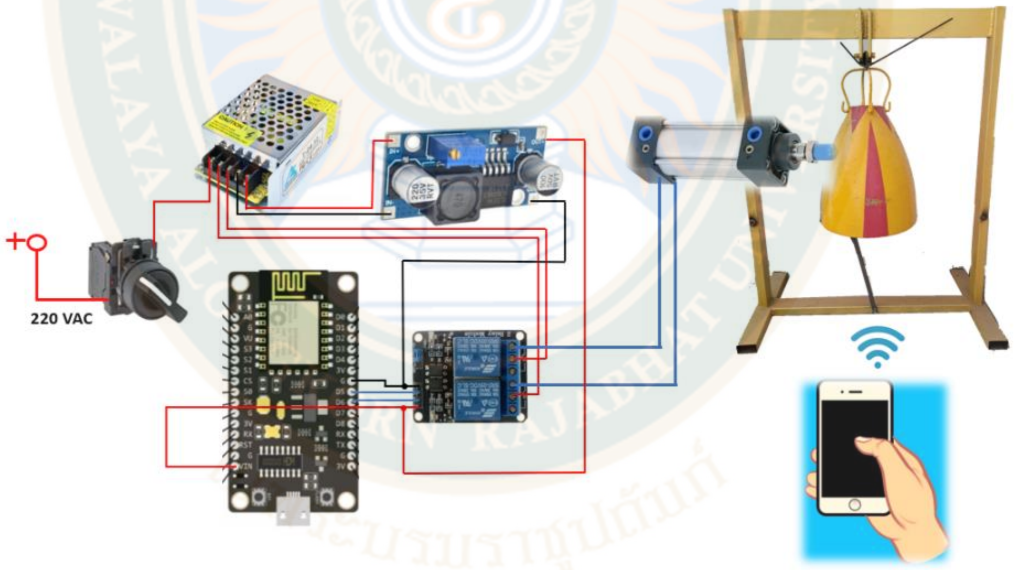
2) กระบอกนิวเมติกส์ เป็นอุปกรณ์ควบคุมเพื่อขับเคลื่อนการตีระฆัง

3) รีเลย์ 1 ตัวตีระฆัง ทำหน้าที่สั่งการกระบอกสูบให้ตีไปข้างหน้า

4) รีเลย์ 2 ตัวตีระฆัง สั่งทำหน้าที่สั่งกระบอกสูบให้ถอยกลับ

5) กล่องควบคุม ทำหน้าที่สั่งการรีเลย์ตัวที่ 1 และสั่งการรีเลย์ตัวที่ 2 ควบคุมการตีระฆัง

6) กล่องคอนโทรล ทำหน้าที่แปลงไฟ 220 โวลต์ เป็น 24 โวลต์ เข้าควบคุมรีเลย์ตัวที่ 1 และรีเลย์ตัวที่ 2 และแปลงไฟจาก 220 เป็น 5 โวลต์ เข้ากล่องควบคุม ESP 8266



ภาพที่ 38 การออกแบบอุปกรณ์ชุดควบคุมโดยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 39 อุปกรณ์ไฟฟ้าสำหรับการตีระฆัง

3.1.4 การออกแบบระบบควบคุมโปรแกรม เขียนภาษา C++ ซึ่งเป็นกระบวนการในการกำหนดคำสั่งและเงื่อนไขในการควบคุมการตีระฆัง ดังภาพที่ 40

ภาพที่ 40 การเขียนภาษา C++ ที่ใช้ในการวิจัย

GRAD VRU
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

3.1.5 การออกแบบระบบควบคุมผ่านระบบอินเทอร์ของทุกสรรพสิ่ง เขียนด้วยโปรแกรม Visual studio code และภาษาที่เขียน 3 ภาษา ได้แก่

1. ภาษา HTML
2. ภาษา CSS
3. ภาษา Javascript

1. ภาษา HTML ซึ่งเป็นกระบวนการในการกำหนดคำสั่งและเงื่อนไขในการควบคุมการตีระฆัง HTML คือภาษาเขียนเว็บไซต์ที่ใช้เพื่อกำกับข้อมูลต่าง ๆ ในการกำหนดคำสั่งไว้ดังนี้

```
<!doctype html>
<html lang="en">
  <head>
    <!-- Required meta tags -->
    <meta charset="utf-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-
to-fit=no">
    <!-- Bootstrap CSS -->
    <link rel="stylesheet"
href="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.3.1/css/bootstrap.min.css"
integrity="sha384-
ggOyR0iXCbMQv3Xipma34MD+dH/1fQ784/j6cY/iJTQUOhcWr7x9JvoRxT2MZw1T"
crossorigin="anonymous">
    <link rel="stylesheet" href="index.css">

    <title>IOT - Lab 1</title>
  </head>
  <body>
    <div class="container">

      <header>
        <div class="row heading">
            <div class="col">
                <h1>Ring Bell Control by IoT</h1>
            </div>
          </div>
      </header>

      <main>
```

ภาพที่ 41 การเขียนภาษา HTML ที่ใช้ในการวิจัย

2. ออกแบบโปรแกรมโดยภาษา CSS ซึ่งเป็นกระบวนการในการกำหนดคำสั่งและเงื่อนไขในการควบคุมการตีระฆัง

GRAD VRU

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

ภาษา CSS

```css
.heading{
    text-align: center;
    background-color: rgb(64, 81, 97);
    color: rgb(255, 255, 255);
}
.container{
    max-width: 880px;
}

.row{
    text-align: center;
}
.col{
    margin-top: 40px;
    margin-bottom: 40px;
    text-align: center;
}
.btn{
    width: 100px;
    height: 100px;
    padding: 20px;
    margin:30px;
}
footer{
    max-height: 80px;
```

ภาพที่ 42 ภาษา CSS ที่ใช้ในการวิจัย

3. ออกแบบโปรแกรมโดยภาษา JavaScript ซึ่งเป็นกระบวนการในการกำหนดคำสั่งและเงื่อนไขในการควบคุมการตีระฆัง

ภาษา JavaScript

```javascript
function turn_on(){
    var xhttp = new XMLHttpRequest();
    xhttp.onreadystatechange = function(){
        if (this.readyState == 4 & this.status == 200){
            console.log(this.responseText);

            var respond_split = this.responseText.split(",");
            var result = respond_split[0].split(":");
            if(result[1].slice(1,result[1].length-1) == "true")
            {
                document.getElementById("status").innerHTML= "Status: turn on
ring bell complete";
            }
        }
    };
    xhttp.open("GET","https://api.anto.io/channel/set/xqLO5GWZbW3qxteUCiby19Bmxvh
uZgkrK99KjkAE/IOT_LED/test/1",true);
    xhttp.send();
}

function turn_off(){
    var xhttp = new XMLHttpRequest();
    xhttp.onreadystatechange = function(){
        if (this.readyState == 4 & this.status == 200){
```

ภาพที่ 43 ภาษา JavaScript ที่ใช้ในการวิจัย

GRAD VRU

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดทำข้อมูลการวิจัยทดลองโดยแบ่งออกเป็นขั้นตอนเพื่อช่วยในการหาคำตอบตามวัตถุประสงค์ทั้ง 2 ข้อ ของการวิจัยครั้งนี้ มีเครื่องมือในการวิจัย 3 ชนิดด้วยกันดังนี้

3.2.1 แบบรายงานผลการทดสอบค่าความดังของเสียง (Sound Level Meter) กับการเปรียบเทียบกับเสียงของระฆังของต้นแบบ ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยใช้เครื่องวัดเสียงเดซิเบลบันทึกเสียงของระฆัง เพื่อเป็นการเปรียบเทียบเสียงของระฆัง

ภาพที่ 44 เครื่องวัดระดับเสียง

3.2.2 แบบบันทึกการทำงานของอุปกรณ์เคาะเสียงระฆัง ที่เชื่อมต่อกับระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการทดลองจากการตีระฆังด้วยการสั่งการจากอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง โดยใช้การเก็บรวบรวมข้อมูลของการทำงาน ได้แก่ เสียงที่ดังออกมา จำนวนความถี่ของอุปกรณ์เคาะถูกต้องตามจังหวะ และบันทึกเป็นข้อมูลเชิงสถิติ โดยหลักการทำงานนั้นจะทำการบันทึกข้อมูลการทำงานของนิวเมติก เพื่อประมวลผลของการทำงานของระฆัง

ในการวิจัยทดลองครั้งนี้แบ่งวิธีเก็บรวบรวมข้อมูลของการตีระฆังด้วยอุปกรณ์เคาะ 3 ชนิด ได้แก่ ฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน และกำหนดทดสอบ 30 ครั้ง ในการเก็บค่าความดังของเสียงที่ ระยะแนวดิ่ง 5 เมตร 10 เมตร 15 เมตร 20 เมตร ระยะกระจัด 9.43 ระยะกระจัด 16.8 ระยะกระจัด 24.5เป็นระยะเวลา 30 วัน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 45 เก็บข้อมูลของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้

ภาพที่ 46 เก็บข้อมูลของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 47 เก็บข้อมูลของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน

3.4 วิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองที่ใช้เครื่องมือในการวิจัยทดลองประกอบด้วยแบบบันทึกการทดสอบแล้วนำข้อมูลมาวิเคราะห์เนื้อหาเพื่อนำมาเขียนเป็นความเรียงเพื่อนำเสนอตามเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีรายละเอียดดังนี้

3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกการทดสอบค่าความดังของเสียงจากเครื่องมือที่ได้มาตรฐานและนำมาการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ (qualitative data) โดยใช้เทคนิคการวิเคราะห์สรุปอุปนัย (analytic induction) เพื่อทำการสรุปเป็นความเรียง

3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกการทดลองการตีระฆัง ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล 2 วิธี คือ ข้อมูลเชิงคุณภาพ และข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้สถิติอย่างง่าย ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาพที่ 48 แบบบันทึกการทดสอบเสียงระฆังของการตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาการตีระฆังวัดระบบทางไกล และทดสอบการควบคุมจังหวะและเสียงของระฆังจากการสั่งด้วยระบบทางไกล ซึ่งมีแนวทางการพัฒนาและแก้ไขปัญหาโดยการออกแบบโปรแกรมควบคุมระบบไมโครคอนโทรลเลอร์และออกแบบโปรแกรมควบคุมระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่งในการทำงานโดยผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยตามขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานของการวิจัย 2 ขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์การออกแบบและพัฒนาการตีระฆังวัดด้วยระบบทางไกล

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาทดสอบการควบคุมจังหวะและเสียงของระฆังจากการสั่งด้วยระบบทางไกล

4.1 ผลการวิเคราะห์การออกแบบและพัฒนาการตีระฆังวัดด้วยระบบทางไกล

จากการศึกษาเพื่อออกแบบโครงสร้างของระฆังซึ่งผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาหัวตีที่มีลักษณะแตกต่างกัน ได้แก่ ฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ที่ใช้สำหรับการเชื่อมต่อกับแท่นอุปกรณ์เคาะโดยใช้ระบบนิวเมติกส์ซึ่งการออกแบบนี้มีส่วนประกอบต่าง ๆ ได้แก่ 1) สัญญาณอินเทอร์เน็ตที่ใช้สั่งการไปยังไมโครคอนโทรลเลอร์ 2) ไมโครคอนโทรลเลอร์ ESP 8266 เป็นอุปกรณ์ที่รับสัญญาณสำหรับติดต่อสื่อสารบนมาตรฐานสัญญาณไวไฟ (WiFi) ทำงานที่แรงดันไฟฟ้า 3.0-3.6V ทำงานใช้กระแสโดยเฉลี่ย 80MA เพื่อสั่งการตีระฆัง โดยใช้บิท D5 ไปควบคุมรีเลย์ตัวที่1 ให้ลูกสูบเคลื่อนที่ออกและบิท D6 ไปควบคุมรีเลย์ตัวที่ 2 ทำให้ลูกสูบเคลื่อนที่กลับมายังที่เดิม 3) กระบอกลมนิวเมติกส์เป็นการเคลื่อนที่ไปข้างหน้าและถอยกลับ เมื่อทำการติดตั้งระบบนิวเมติกส์แล้วผู้วิจัยจึงทำการเขียนโปรแกรมเพื่อให้มีระบบควบคุมการสั่งการอัตโนมัติและเพื่อการสั่งการทางไกลดังแสดงผลของภาษาที่สามารถใช้สั่งการต่อไปนี้

4.1.1 ผลการเขียนซอฟต์แวร์คำสั่งของ Arduino ด้วย ภาษา C++ จากการทดสอบการเขียนภาษา C++ เพื่อสั่งการ ESP 8266 ดังนี้

การเขียน C++

```
#include <AntoIO.h>
const char *ssid = "DrK";
const char *pass = "87654321";
const char *user = "dechrit_m";
const char *token = "xqLO5GWZbW3qxteUCiby19BmxvhuZgkrK99KjkAE";
const char *thing = "IOT_LED";
// initialize AntoIO instance
AntoIO anto(user, token, thing);
int value = 0;
void setup() {
```

GRAD VRU

```
Serial.begin(115200);
delay(10);
Serial.println();
Serial.println();
Serial.print("Anto library version: ");
Serial.println(anto.getVersion());
Serial.print("\nTrying to connect ");
Serial.print(ssid);
Serial.println("...");
anto.begin(ssid, pass, messageReceived);
Serial.println("\nConnected Anto done");
//Subscript Channels
anto.sub("test");
//Port output
pinMode(D5,OUTPUT); //in2
pinMode(D6,OUTPUT); //in1
}
void loop() {
anto.mqtt.loop();
}
// a callback function for arriving data.
void messageReceived(String thing, String channel, String payload) {
Serial.print("Recieved: ");
Serial.print(thing);
Serial.print("/");
Serial.print(channel);
Serial.print("-> ");
Serial.println(payload);
if(channel.equals("test"))
{
value = payload.toInt();
if(value == 1){
digitalWrite(D5,HIGH);  //1
digitalWrite(D6,LOW);
delay(2000);
digitalWrite(D6,HIGH);
```

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

```
digitalWrite(D5,LOW);
delay(800);
digitalWrite(D5,HIGH); //2
digitalWrite(D6,LOW);
delay(1500);
digitalWrite(D6,HIGH);
digitalWrite(D5,LOW);
delay(800);
digitalWrite(D5,HIGH); //3
digitalWrite(D6,LOW);
delay(1200);
digitalWrite(D6,HIGH);
digitalWrite(D5,LOW);
delay(800);
digitalWrite(D5,HIGH); //4
digitalWrite(D6,LOW);
delay(1000);
digitalWrite(D6,HIGH);
digitalWrite(D5,LOW);
delay(800);
digitalWrite(D5,HIGH); //5
digitalWrite(D6,LOW);
delay(800);
digitalWrite(D6,HIGH);
digitalWrite(D5,LOW);
delay(500);
digitalWrite(D5,HIGH); //6
digitalWrite(D6,LOW);
delay(500);
digitalWrite(D6,HIGH);
digitalWrite(D5,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D5,HIGH); //7
digitalWrite(D6,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D6,HIGH);
```

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

```
digitalWrite(D5,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D5,HIGH); //8
digitalWrite(D6,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D6,HIGH);
digitalWrite(D5,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D5,HIGH); //9
digitalWrite(D6,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D6,HIGH);
digitalWrite(D5,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D5,HIGH); //10
digitalWrite(D6,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D6,HIGH);
digitalWrite(D5,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D5,HIGH); //11
digitalWrite(D6,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D6,HIGH);
digitalWrite(D5,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D5,HIGH); //12
digitalWrite(D6,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D6,HIGH);
digitalWrite(D5,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D5,HIGH); //13
digitalWrite(D6,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D6,HIGH);
```

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

```
digitalWrite(D5,LOW);
delay(200);
digitalWrite(D5,HIGH); //14
digitalWrite(D6,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D6,HIGH);
digitalWrite(D5,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D5,HIGH); //15
digitalWrite(D6,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D6,HIGH);
digitalWrite(D5,LOW);
delay(300);
digitalWrite(D5,HIGH); //16
digitalWrite(D6,LOW);
delay(200);
digitalWrite(D6,HIGH);
digitalWrite(D5,LOW);
delay(200);
digitalWrite(D5,HIGH);
digitalWrite(D6,LOW);
delay(200);
digitalWrite(D6,HIGH);
digitalWrite(D5,LOW);
delay(200);
digitalWrite(D5,HIGH); //18
digitalWrite(D6,LOW);
delay(200);
digitalWrite(D6,HIGH);
digitalWrite(D5,LOW);
delay(200);
digitalWrite(D5,HIGH); //19
digitalWrite(D6,LOW);
delay(100);
digitalWrite(D6,HIGH);
```

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

```
digitalWrite(D5,LOW);
delay(100);
digitalWrite(D5,HIGH); //20
digitalWrite(D6,LOW);
delay(100);
digitalWrite(D6,HIGH);
digitalWrite(D5,LOW);
delay(100);
}
else{
digitalWrite(D5,LOW);
digitalWrite(D6,LOW);
}
}
}
```

4.1.2 ผลการเขียนโปรแกรม Visual Studio Code ด้วย 3 ภาษา ดังนี้

1) ภาษา HTML ผู้วิจัยเขียนภาษา HTML เพื่อใช้ในการสั่งการ ดังรายละเอียดของภาษาดังนี้

```
<!doctype html>
<html lang="en">
  <head>
    <!-- Required meta tags -->
    <meta charset="utf-8">
    <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1, shrink-to-fit=no">
    <!-- Bootstrap CSS -->
    <link rel="stylesheet"
href="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.3.1/css/bootstrap.min.css"
integrity="sha384-
ggOyR0iXCbMQv3Xipma34MD+dH/1fQ784/j6cY/iJTQUOhcWr7x9JvoRxT2MZw1T"
crossorigin="anonymous">
    <link rel="stylesheet" href="index.css">

    <title>IOT - Lab 1</title>
```

GRAD VRU

```
</head>
<body>
  <div class="container">

     <header>
        <div class="row heading">
           <div class="col">
              <h1>Ring Bell Control by IoT</h1>
           </div>
        </div>
     </header>

     <main>
        <div class="row ">
          <div class="col">
           <button type="button" class="btn btn-w
           arning" onclick="turn_on()">Turn On Ring Bell</button>
           <button type="button" class="btn btn-info" onclick="turn_off()">Turn Off
Ring Bell</button>
          </div>
        </div>
        <div class="row">
          <div class="col">
             <h5 id="status">Status: Ready</h5>
          </div>
        </div>
     </main>
     <footer>
           <label>Example : Ring Bell at VRU</label>
     </footer>
  </div>
  <!-- Optional JavaScript -->
  <!-- jQuery first, then Popper.js, then Bootstrap JS -->
  <script src="index.js"></script>
```

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

GRAD VRU

```
    <script src="https://code.jquery.com/jquery-3.3.1.slim.min.js" integrity="sha384-
q8i/X+965DzO0rT7abK41JStQIAqVgRVzpbzo5smXKp4YfRvH+8abtTE1Pi6jizo"
crossorigin="anonymous"></script>
    <script
src="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/popper.js/1.14.7/umd/popper.min.js"
integrity="sha384-
UO2eT0CpHqdSJQ6hJty5KVphtPhzWj9WO1clHTMGa3JDZwrnQq4sF86dIHNDz0W1"
crossorigin="anonymous"></script>
    <script
src="https://stackpath.bootstrapcdn.com/bootstrap/4.3.1/js/bootstrap.min.js"
integrity="sha384-
JjSmVgyd0p3pXB1rRibZUAYoIly6OrQ6VrjIEaFf/nJGzIxFDsf4x0xIM+B07jRM"
crossorigin="anonymous"></script>
  </body>
</html>
```

2) ภาษา CSS

```
.heading{
    text-align: center;
    background-color: rgb(64, 81, 97);
    color: rgb(255, 255, 255);
}
.container{
    max-width: 880px;
}

.row{
    text-align: center;
}
.col{
    margin-top: 40px;
    margin-bottom: 40px;
    text-align: center;
}
```

GRAD VRU

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

```
.btn{
    width: 100px;
    height: 100px;
    padding: 20px;
    margin:30px;
}
footer{
    max-height: 80px;
    text-align: center;
    color: rgb(43, 42, 42);
    padding-top: 7px;
    padding-bottom: 7px;
}

.mobile{
    display: none;
}
@media (max-width: 1199.98px) {
    .desktop{
        display: none;
    }
    .mobile{
        display: block;
    }
}
```

3) ภาษา Java Script

GRAD VRU

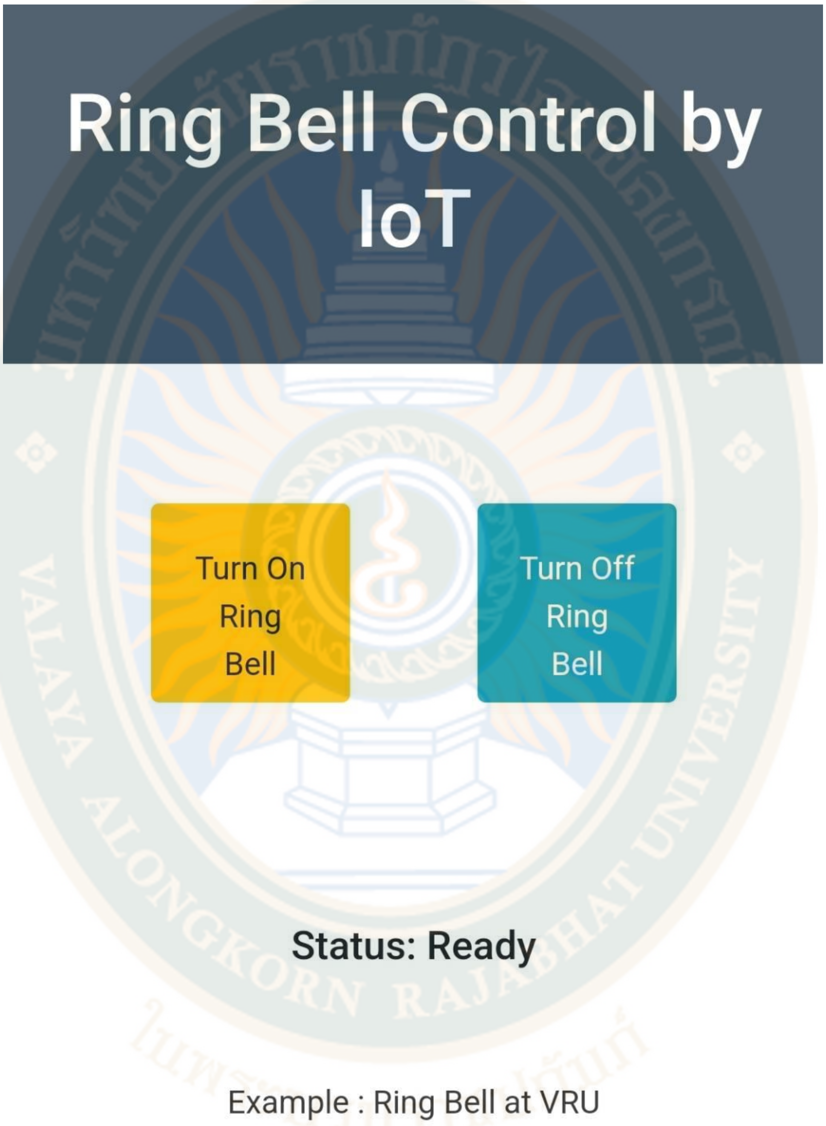
```
function turn_on(){
    var xhttp = new XMLHttpRequest();
    xhttp.onreadystatechange = function(){
        if (this.readyState == 4 & this.status == 200){
            console.log(this.responseText);

            var respond_split = this.responseText.split(",");
            var result = respond_split[0].split(":");
```

```
            if(result[1].slice(1,result[1].length-1) == "true")
            {
                document.getElementById("status").innerHTML= "Status: turn on ring bell
complete";
            }
        }
    };
    xhttp.open("GET","https://api.anto.io/channel/set/xqLO5GWZbW3qxteUCiby19Bmxv
huZgkrK99KjkAE/IOT_LED/test/1",true);
    xhttp.send();
}

function turn_off(){
    var xhttp = new XMLHttpRequest();
    xhttp.onreadystatechange = function(){
        if (this.readyState == 4 & this.status == 200){
            console.log(this.responseText);

            var respond_split = this.responseText.split(",");
            var result = respond_split[0].split(":");
            if(result[1].slice(1,result[1].length-1) == "true")
            {
                document.getElementById("status").innerHTML= "Status: turn off ring bell
complete";
            }
        }
    };
    xhttp.open("GET","https://api.anto.io/channel/set/xqLO5GWZbW3qxteUCiby19Bmxv
huZgkrK99KjkAE/IOT_LED/test/0",true);
    xhttp.send();
}
```

ผลจากการเขียนคำสั่งจากโปรแกรม Visual Studio Code ทั้ง 3 ภาษาทำให้สามารถนำคำสั่งส่งไปที่ไปสั่งการ Anto.io เป็นไฟล์เก็บข้อมูลและนำขึ้นไปยัง Firebase โดยใช้ชื่อว่า https://samart-ring-bell-vru.web.app/ และ สามารถส่งคำสั่งผ่านเข้าโทรศัพท์มือถือหรือเครื่องคอมพิวเตอร์ได้แสดงตัวอย่างไว้ดังนี้

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

GRAD VRU



ภาพที่ 49 แสดงภาพหน้าจอการควบคุมการตีระฆังด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง

4.2 ผลการศึกษาทดสอบการควบคุมจังหวะและเสียงของระฆังจากการสั่งด้วยระบบทางไกล

การศึกษาการควบคุมจังหวะและเสียงของระฆังจากการสั่งด้วยระบบทางไกลผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการเก็บข้อมูลของเสียงแต่ละประเภทของอุปกรณ์การตี โดยการเปรียบเทียบความดังของเสียงจากแนวดิ่งและระยะทางระหว่างระฆังกับอุปกรณ์วัดความดังของเสียงโดยทั้งนี้ผู้วิจัยกำหนด กำหนดแนวดิ่งที่ 5 เมตร 10 เมตร 15 เมตร 20 เมตร ระยะกระจัด 9.43 ระยะกระจัด 16.8 ระยะกระจัด 24.5 ระยะเวลา ใช้ในการทดลอง

GRAD VRU

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

ตารางที่ 1 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 9.43) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล

ลำดับการทดลอง	ความดัง (เดซิเบล)		
	ฆ้อนหัวไม้	ฆ้อนหัวเหล็ก	ฆ้อนหัวหิน
1	66.29	68.42	78.77
2	66.78	66.4	78.74
3	68.71	66.41	75.75
4	68.29	66.39	76.24
5	66.63	68.21	78.39
6	68.13	67.34	77.39
7	67.79	68.17	79.38
8	68.16	66.34	77.86
9	67.28	67.43	75.31
10	66.24	68.46	77.62
11	68.82	66.25	75.18
12	66.38	68.27	78.62
13	67.14	67.45	77.18
14	66.69	66.54	77.22
15	68.9	68.86	76.18
16	66.69	67.56	77.73
17	68.25	68.5	75.75
18	68.64	68.21	76.83
19	67.38	68.8	77.62
20	66.3	66.14	79.23
21	67.54	68.52	78.44
22	67.39	67.33	79.3
23	67.46	66.1	76.44
24	67.87	67.85	78.88
25	66.22	66.75	76.69
26	68.37	66.46	78.64
27	66.84	68.58	75.71
28	68.79	67.56	78.76
29	66.76	66.32	76.44
30	66.59	68.86	78.7
ค่าเฉลี่ย	67.44	67.48	77.50

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

จากตารางที่ 1 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 5 เมตร ระยะกระจัด 9.43 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.29 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.78 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.29 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.63 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.13 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.16 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.24 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.38 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.69 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.9 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.69 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.25 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.64 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.38 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.54 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.46 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.87 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.22 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.59 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 1 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 5 เมตร ระยะกระจัด 9.43 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.42 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.4 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.41 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.21 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.17 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.43 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.46 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.25 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.27 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.54 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.86 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.5 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.21 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.8 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.52 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.33 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.1 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.85 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.75 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.46 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.32 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.86 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 1 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 5 เมตร ระยะกระจัด 9.43 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 78.77 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 78.74 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.75 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.24 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 78.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 77.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 79.38 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 77.86 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.31 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 77.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.18 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 78.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 77.18 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 77.22 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.18 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 77.73 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.75 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.83 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 77.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 79.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 78.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 79.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 78.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.69 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 78.64 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 78.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

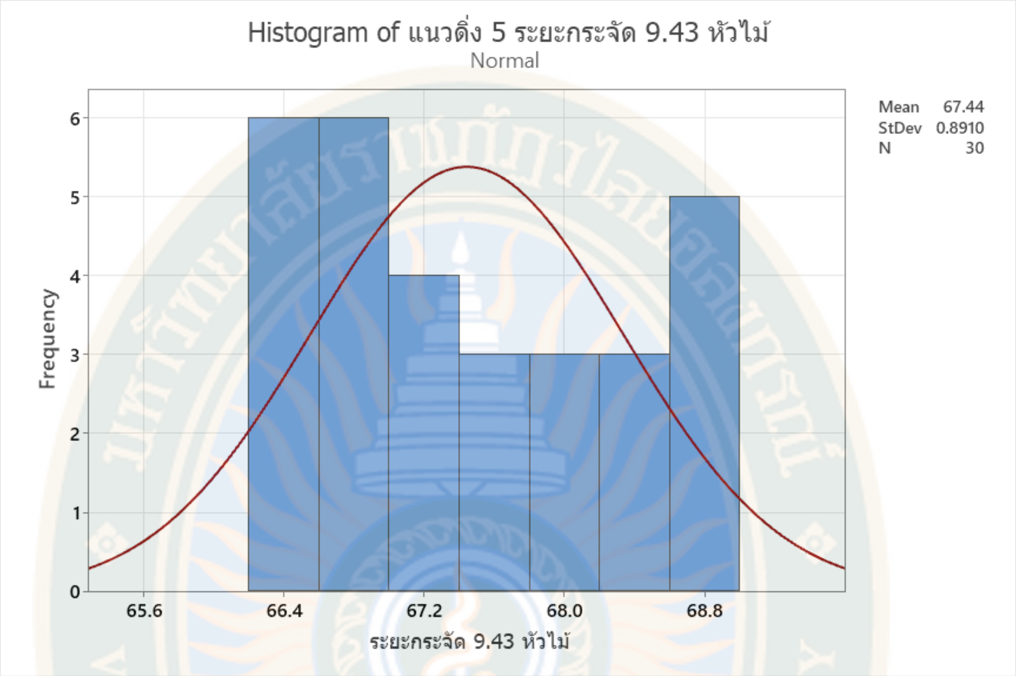
แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 78.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 77.50 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

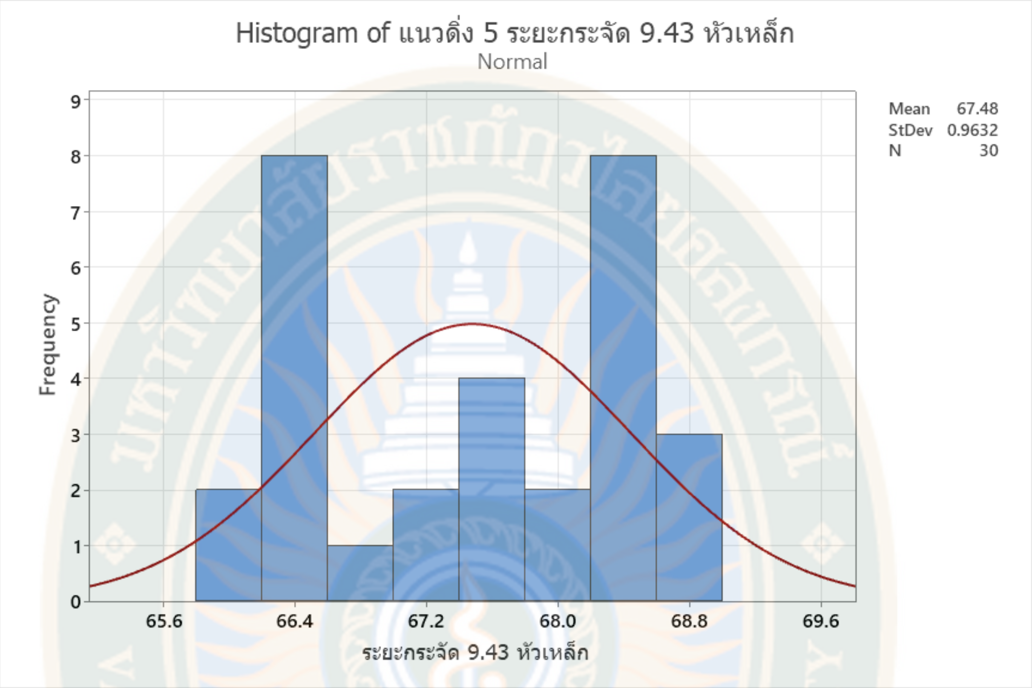
GRAD VRU



ภาพที่ 50 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวไม้

จากภาพที่ 50 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 9.43) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 67.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

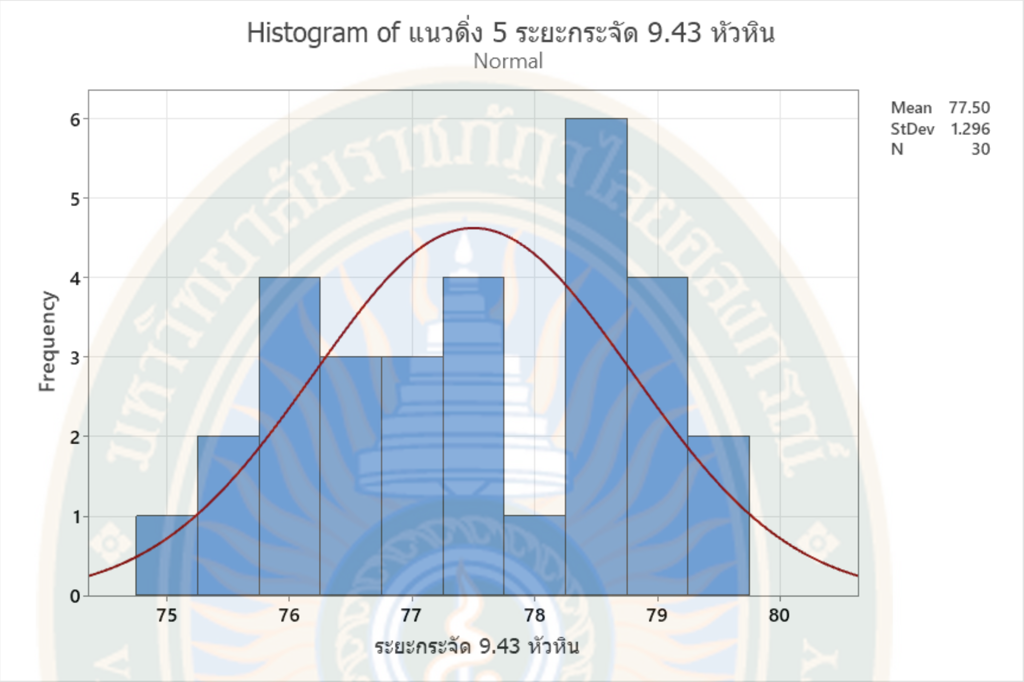
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
81678670
GRAD VRU



ภาพที่ 51 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวเหล็ก

จากภาพที่ 51 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 9.43) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 67.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

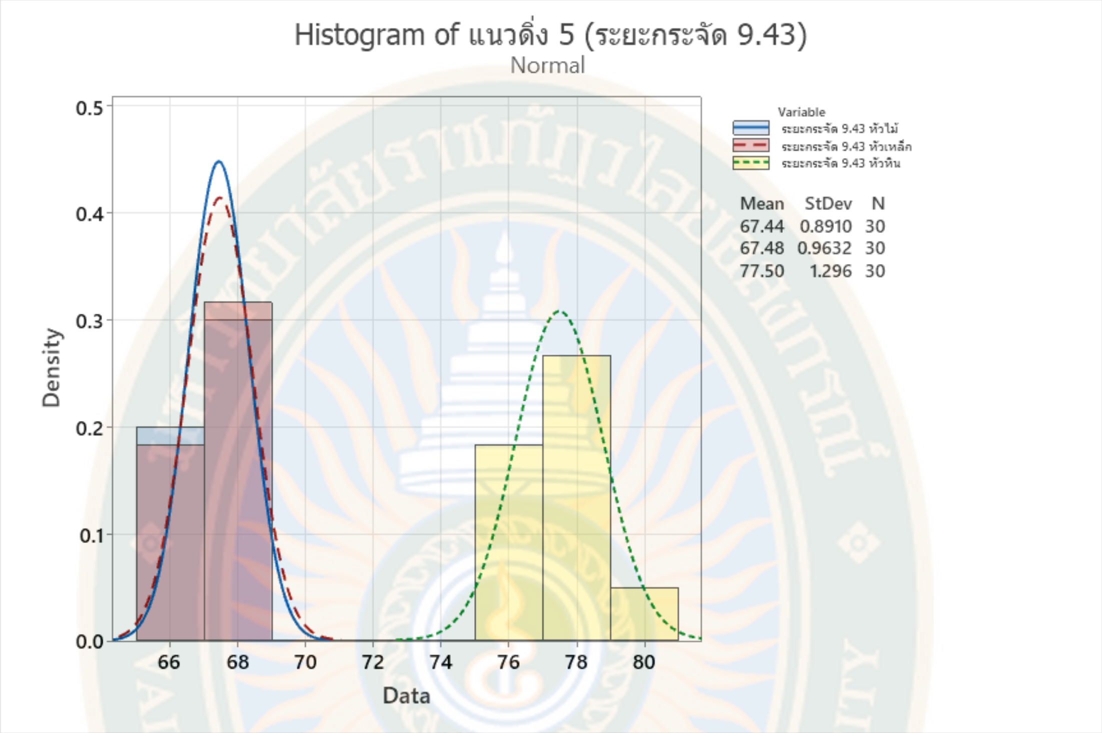
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 52 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวหิน

จากภาพที่ 52 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 9.43) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวหิน เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 77.50 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 53 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 9.43) ทั้งสามหัว

จากภาพที่ 53 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 9.43) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัด 9.43 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ค่าเฉลี่ย 67.48 เดซิเบล

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ค่าเฉลี่ย 67.48 เดซิเบล

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ค่าเฉลี่ย 77.50 เดซิเบล ดังที่สุด

ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบลซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ตารางที่ 2 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 16.8) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล

ลำดับการทดลอง	ความดัง (เดซิเบล)		
	ฆ้อนหัวไม้	ฆ้อนหัวเหล็ก	ฆ้อนหัวหิน
1	61.19	62.27	74.88
2	62.84	63.66	73.34
3	63.29	61.41	76.4
4	62.83	60.32	76.36
5	61.45	63.36	72.24
6	61.72	60.79	73.46
7	62.7	63.81	74.56
8	62.43	61.89	73.8
9	61.23	60.82	76.17
10	63.77	61.42	75.63
11	61.19	60.29	75.62
12	61.54	63.38	75.85
13	63.72	63.71	76.89
14	61.32	60.44	73.61
15	62.55	62.89	76.29
16	63.51	60.69	75.83
17	62.64	61.82	75.78
18	62.47	61.8	74.28
19	62.81	62.79	75.82
20	61.67	63.62	73.38
21	62.24	61.58	74.7
22	61.72	63.74	73.45
23	63.81	63.63	72.23
24	63.84	63.1	74.22
25	62.27	61.63	72.7
26	61.52	63.73	73.31
27	62.87	62.53	72.71
28	61.5	60.7	74.38
29	62.71	63.45	72.88
30	61.36	63.39	76.77
ค่าเฉลี่ย	62.36	62.29	74.58

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

จากตารางที่ 2 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 5 เมตร ระยะกระจัด 16.8 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.19 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.29 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.83 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.43 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.77 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.19 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.54 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.32 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.51 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.64 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.67 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.24 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.27 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.52 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.87 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.5 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.36 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.36 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 2 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 5 เมตร ระยะกระจัด 16.8 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.27 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.66 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.41 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.32 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.36 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.89 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.42 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.29 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.38 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.89 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.69 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.8 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.74 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.63 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.1 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.63 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.73 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.53 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.29 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 2 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 5 เมตร ระยะกระจัด 16.8 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.4 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.36 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.24 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.46 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.8 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.17 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.63 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.85 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.89 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.61 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.29 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.83 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.78 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

GRAD VRU

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.38 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.22 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.31 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.38 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

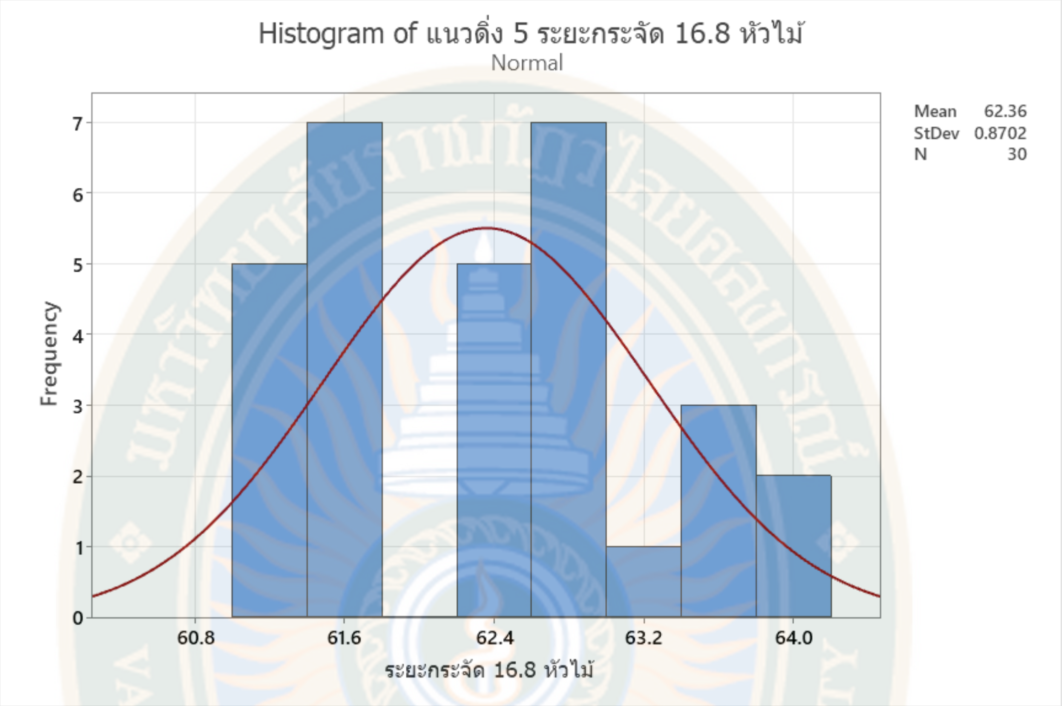
แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.77 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

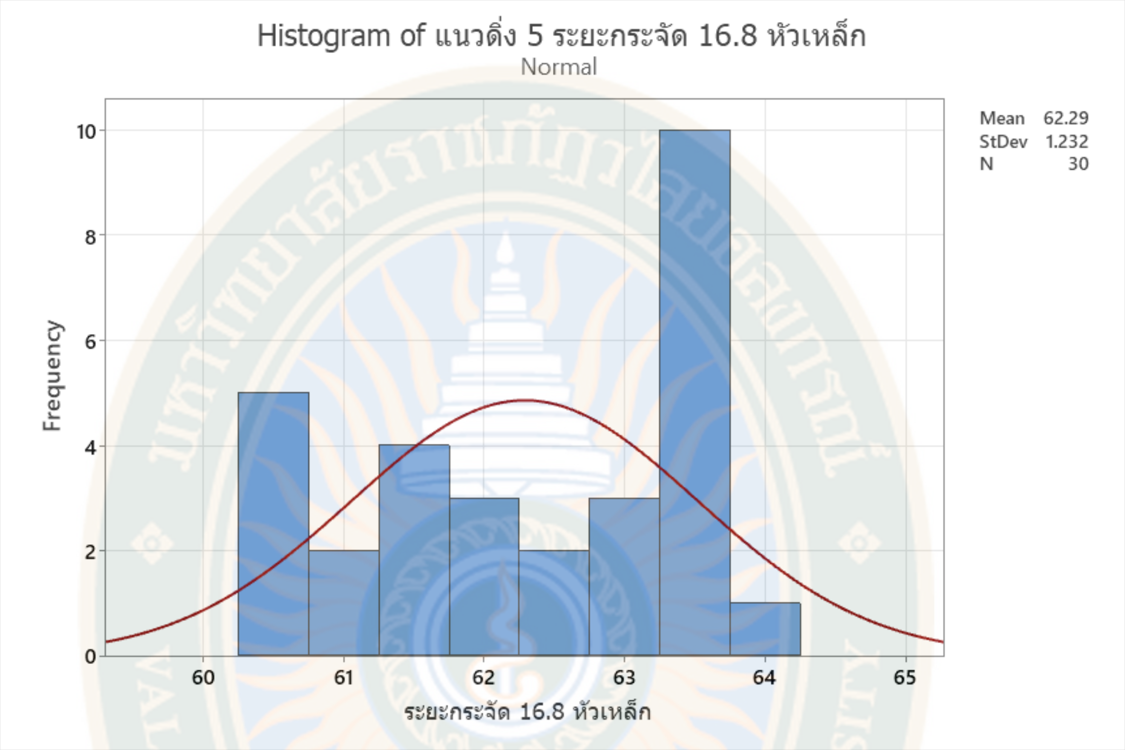
GRAD VRU



ภาพที่ 54 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวไม้

จากภาพที่ 54 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 16.8) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 62.36 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

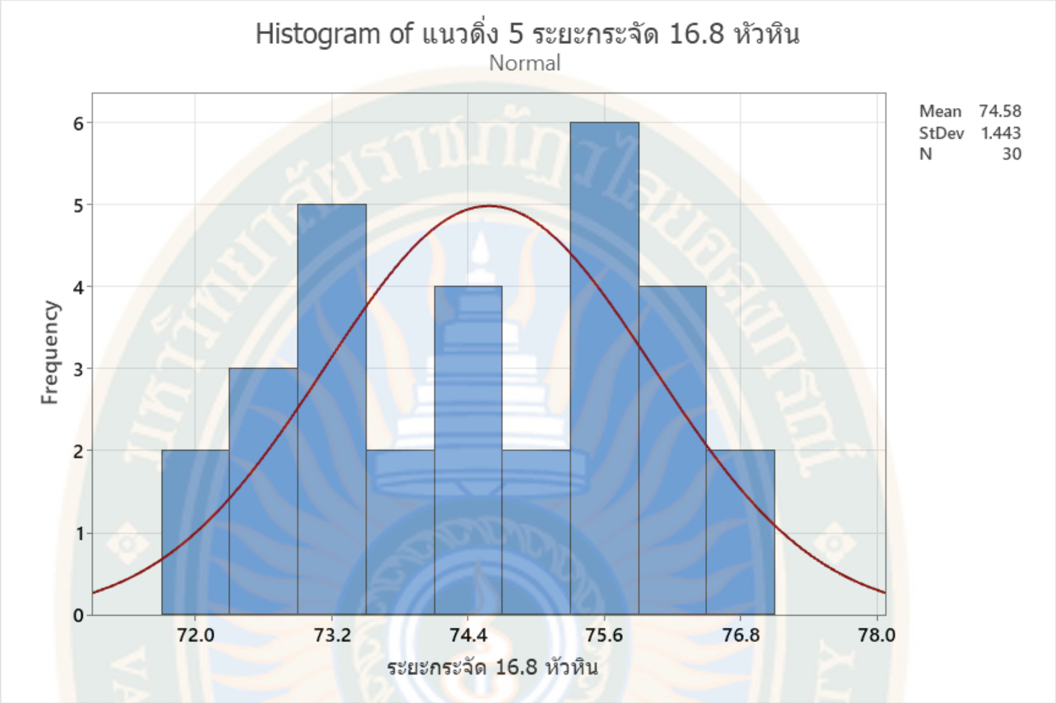
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 55 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวเหล็ก

จากภาพที่ 55 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 16.8) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 62.29 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

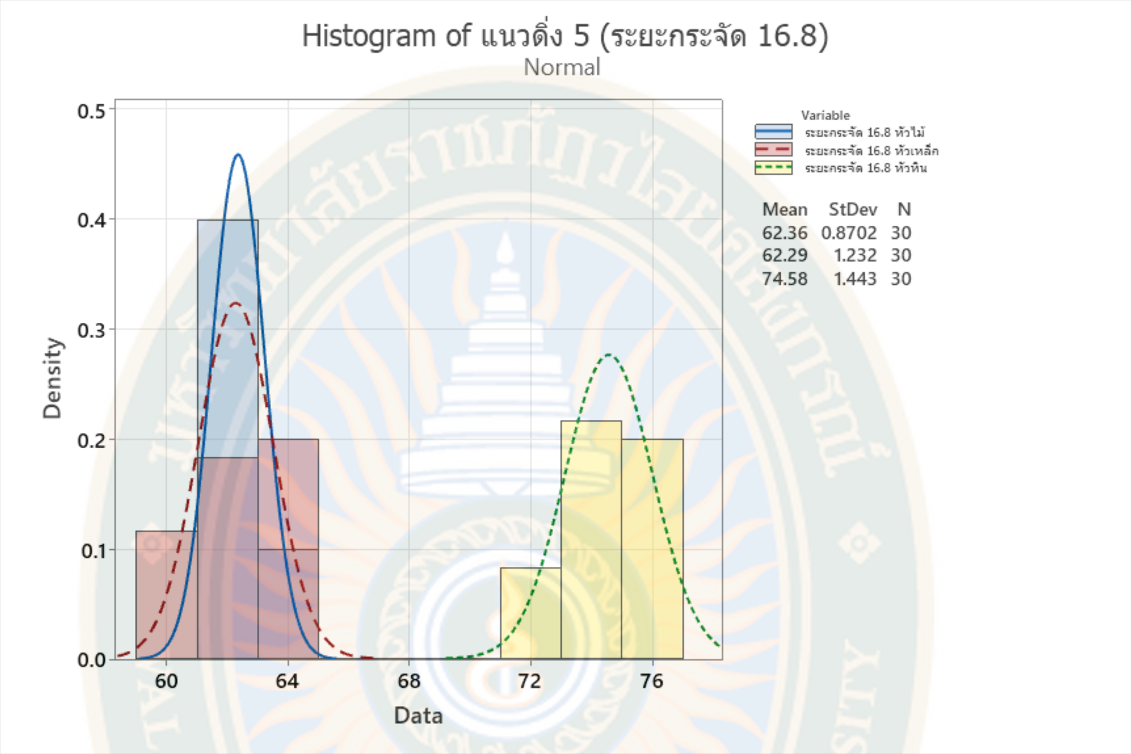
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 56 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวหิน

จากภาพที่ 56 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 16.8) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวหิน เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 74.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 57 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 16.8) ทั้งสามหัว

จากภาพที่ 57 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 16.8) ทั้งสามหัว กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัด 16.8 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยค้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ค่าเฉลี่ย 62.36 เดซิเบล

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ค่าเฉลี่ย 62.29 เดซิเบล

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ค่าเฉลี่ย 74.58 เดซิเบล ดังที่สุด

ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ตารางที่ 3 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 24.5) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล

ลำดับการทดลอง	ความดัง (เดซิเบล)		
	ฆ้อนหัวไม้	ฆ้อนหัวเหล็ก	ฆ้อนหัวหิน
1	63.88	52.6	71.73
2	62.55	52.39	72.18
3	64.87	53.62	75.23
4	65.18	52.53	72.76
5	63.88	53.56	72.79
6	62.53	53.64	73.69
7	65.78	53.57	74.25
8	61.58	54.68	74.9
9	62.85	52.79	71.27
10	62.68	52.45	73.24
11	60.37	54.72	71.72
12	60.44	52.33	74.66
13	62.53	53.8	74.81
14	62.84	52.58	75.48
15	65.45	52.73	75.83
16	60.17	53.85	73.85
17	61.71	54.71	73.4
18	64.27	52.23	73.64
19	64.7	52.17	73.1
20	61.47	53.24	72.7
21	63.12	54.63	71.15
22	63.31	52.31	74.41
23	63.56	54.65	72.13
24	61.25	54.48	73.26
25	65.9	52.11	71.82
26	60.83	52.72	71.33
27	62.79	53.55	71.58
28	62.2	54.76	75.74
29	62.18	53.11	75.46
30	63.28	52.56	71.83
ค่าเฉลี่ย	62.94	53.30	77.33

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

จากตารางที่ 3 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 5 เมตร ระยะกระจัด 24.5 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.87 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.18 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.53 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.78 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.85 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.68 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.53 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.17 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.27 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.12 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.31 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.25 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.9 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.83 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.2 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.18 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.94 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 3 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 5 เมตร ระยะกระจัด 24.5 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.6 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.53 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.64 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.57 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.68 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.33 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.8 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.73 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.85 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.17 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.24 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.63 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.31 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.65 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.11 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.11 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.50 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 3 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 5 เมตร ระยะกระจัด 24.5 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.73 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.18 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.69 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.25 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.9 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.27 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.24 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.66 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.83 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.85 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.4 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.64 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.1 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.15 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.41 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.13 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.26 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.33 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

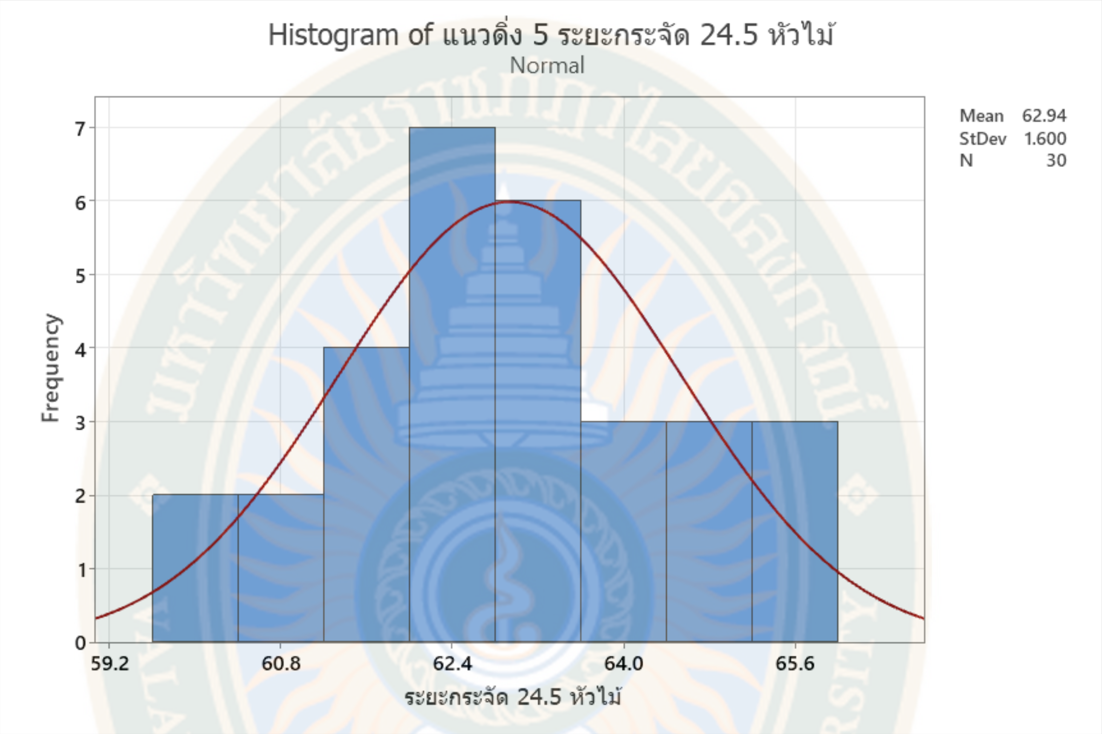
แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.74 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.46 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.83 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 77.33 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

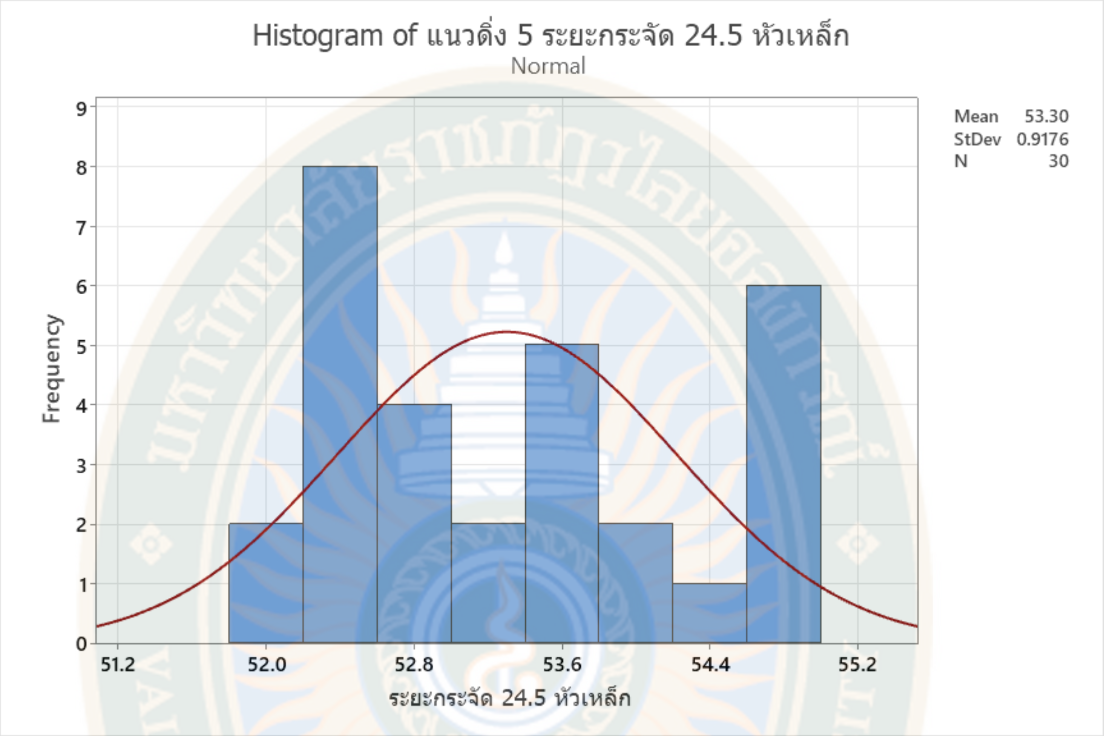
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 58 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวไม้

จากภาพที่ 58 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 24.5) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 62.94 เดซิเบลซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

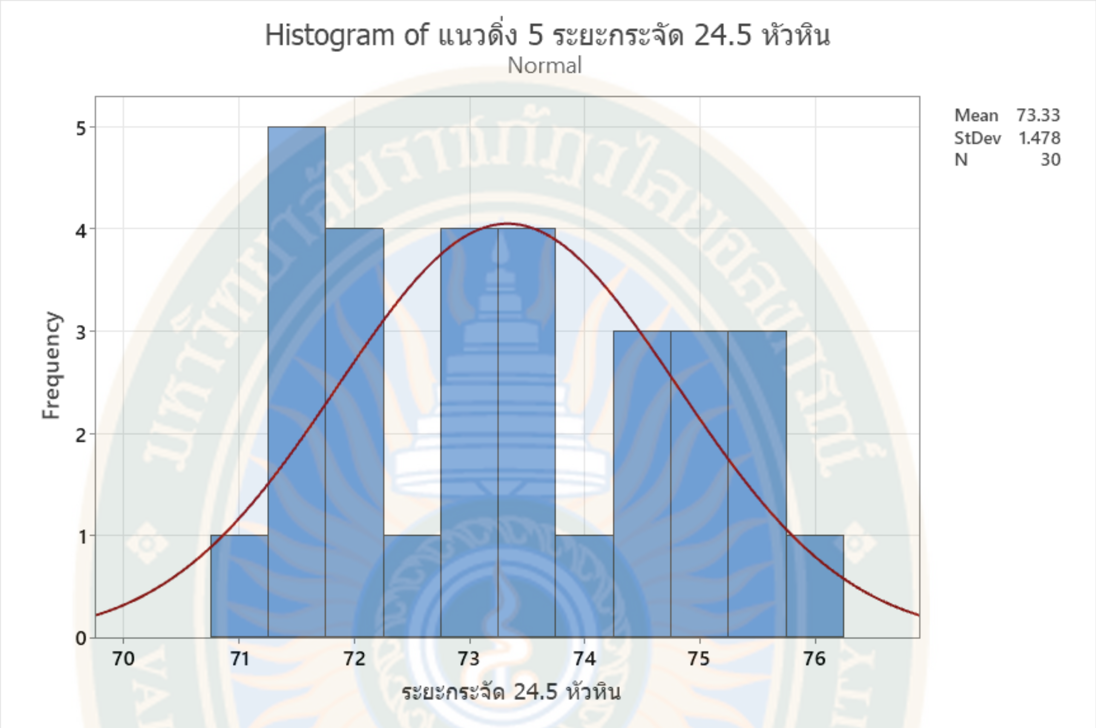
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 59 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวเหล็ก

จากภาพที่ 59 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 24.5) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 53.30 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

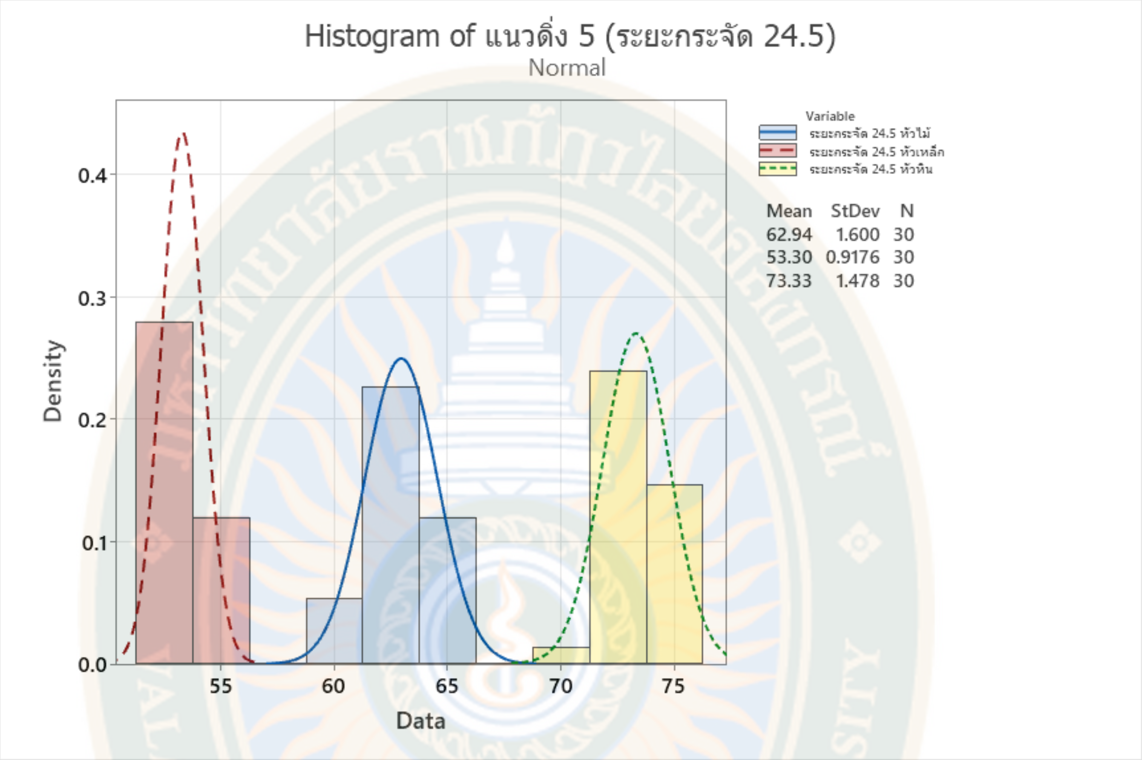
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 60 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวหิน

จากภาพที่ 60 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 24.5) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวหิน ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 73.33 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 61 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 24.5) ทั้งสามหัว

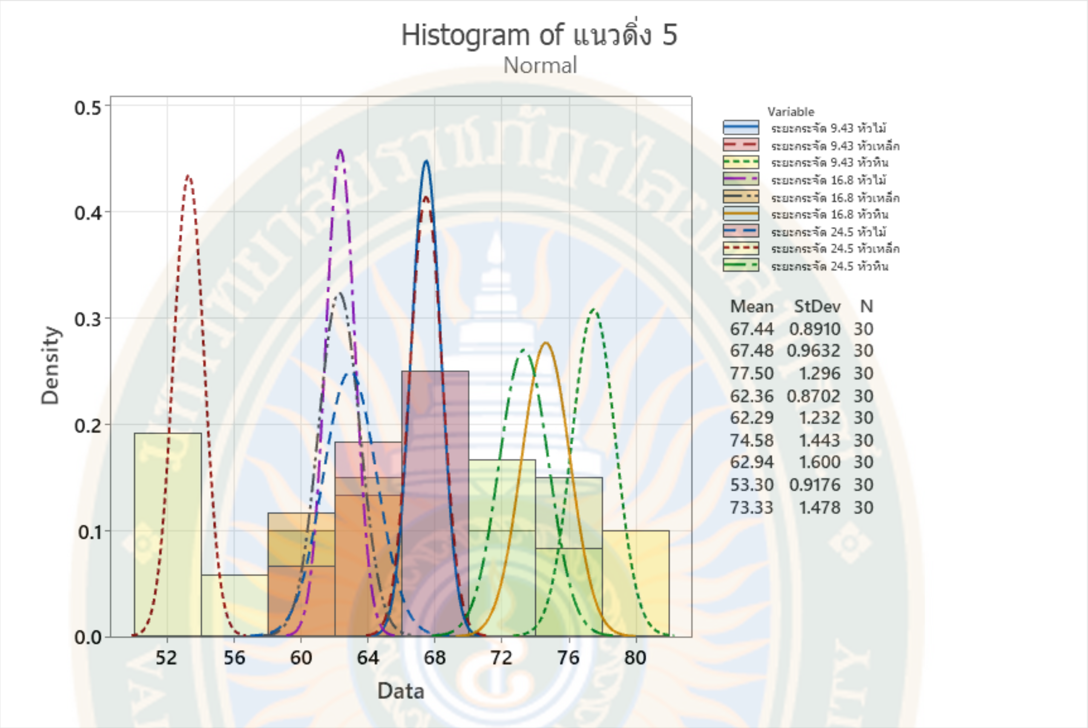
จากภาพที่ 61 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 24.5) ทั้งสามหัว กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัด 24.5 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ค่าเฉลี่ย 62.94 เดซิเบล

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ค่าเฉลี่ย 53.30 เดซิเบล

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ค่าเฉลี่ย 73.33 เดซิเบล ดังที่สุด ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยิน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 62 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (สามระยะกระจัด) ทั้งสามหัว

จากภาพที่ 62 การทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 24.5) ทั้งสามหัว กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังเป็นการเปรียบเทียบ ฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัด 24.5 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

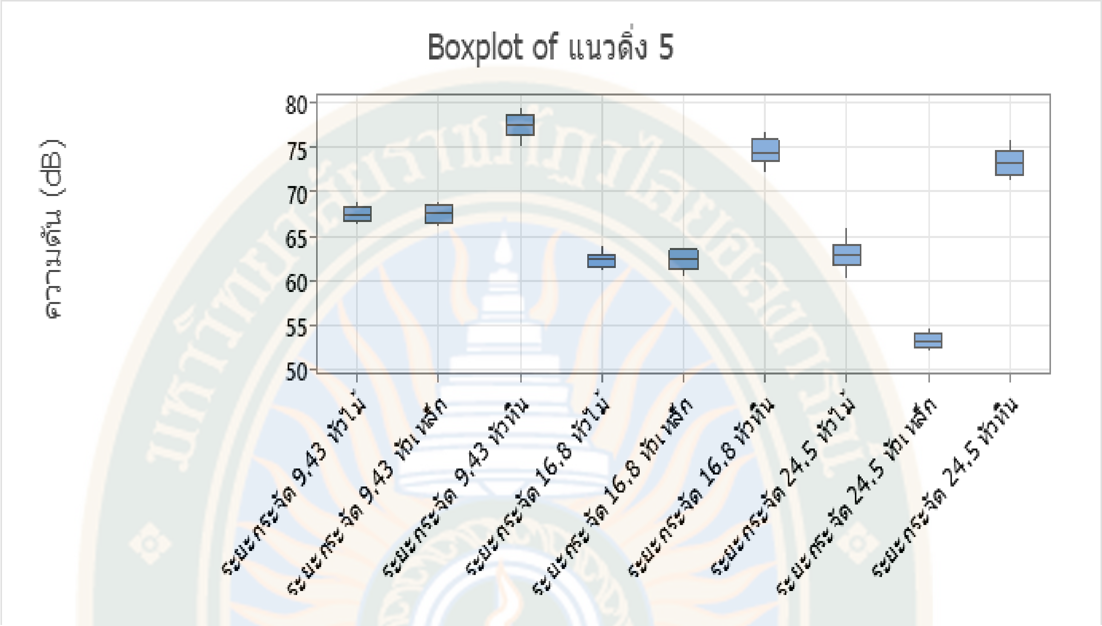
ระยะแนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัด 9.43 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 67.44 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 67.48 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 75.50 เดซิเบล

ระยะแนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัด 16.8 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 62.36 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 62.29 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 74.58 เดซิเบล

ระยะแนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัด 24.5 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 62.94 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 53.30 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 73.33 เดซิเบล

ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 63 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 แบบ Boxplot (สามระยะกระจัด ทั้งสามหัว)

จากภาพที่ 63 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 แบบ Boxplot (สามระยะกระจัด ทั้งสามหัว) แบบ Boxplot กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังเป็นการเปรียบเทียบ ฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัด 24.5 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

ระยะแนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัด 9.43 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 67.44 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 67.48 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 75.50 เดซิเบล

ระยะแนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัด 16.8 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 62.36 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 62.29 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 74.58 เดซิเบล

ระยะแนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัด 24.5 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 62.94 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 53.30 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 73.33 เดซิเบล

ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ตารางที่ 4 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 9.43) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล

ลำดับการทดลอง	ความดัง (เดซิเบล)		
	ฆ้อนหัวไม้	ฆ้อนหัวเหล็ก	ฆ้อนหัวหิน
1	68.63	67.71	75.1
2	66.4	67.35	74.15
3	67.63	65.26	74.16
4	67.7	67.87	75.39
5	66.67	68.22	74.31
6	68.35	66.15	76.18
7	68.68	68.57	73.1
8	65.53	68.86	74.14
9	67.7	67.59	76.67
10	65.5	68.7	75.2
11	66.27	68.39	73.83
12	66.39	65.51	73.81
13	67.3	66.11	74.44
14	67.12	66.76	73.61
15	68.21	67.87	74.14
16	68.27	67.37	74.41
17	65.64	65.79	75.1
18	65.17	67.37	74.68
19	67.34	68.23	74.39
20	68.65	66.19	74.44
21	67.14	68.87	74.41
22	65.38	66.62	75.19
23	66.78	65.85	73.23
24	67.89	65.2	76.44
25	67.62	68.17	73.28
26	68.42	68.19	75.81
27	67.26	67.26	76.89
28	65.23	66.17	75.23
29	68.59	67.9	74.72
30	66.78	65.8	74.36
ค่าเฉลี่ย	67.14	67.20	74.69

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

จากตารางที่ 4 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 10 เมตร ระยะกระจัด 9.43 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.63 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.4 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.63 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.67 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.35 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.68 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.53 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.5 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.27 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.12 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.21 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.27 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.64 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.17 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.65 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.38 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.78 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

GRAD VRU
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.89 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.42 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.26 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.59 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.78 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 4 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 10 เมตร ระยะกระจัด 9.43 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.35 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.26 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.87 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.22 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.15 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.57 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.86 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.59 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.51 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.11 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.87 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.19 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.87 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.85 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.2 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.17 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.19 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.26 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

GRAD VRU

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.17 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.9 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.8 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.20 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 4 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 10 เมตร ระยะกระจัด 9.43 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.1 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.15 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.16 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.31 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.18 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.1 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

GRAD VRU
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.67 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.2 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.83 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.61 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.41 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.1 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.68 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.41 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.19 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.89 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

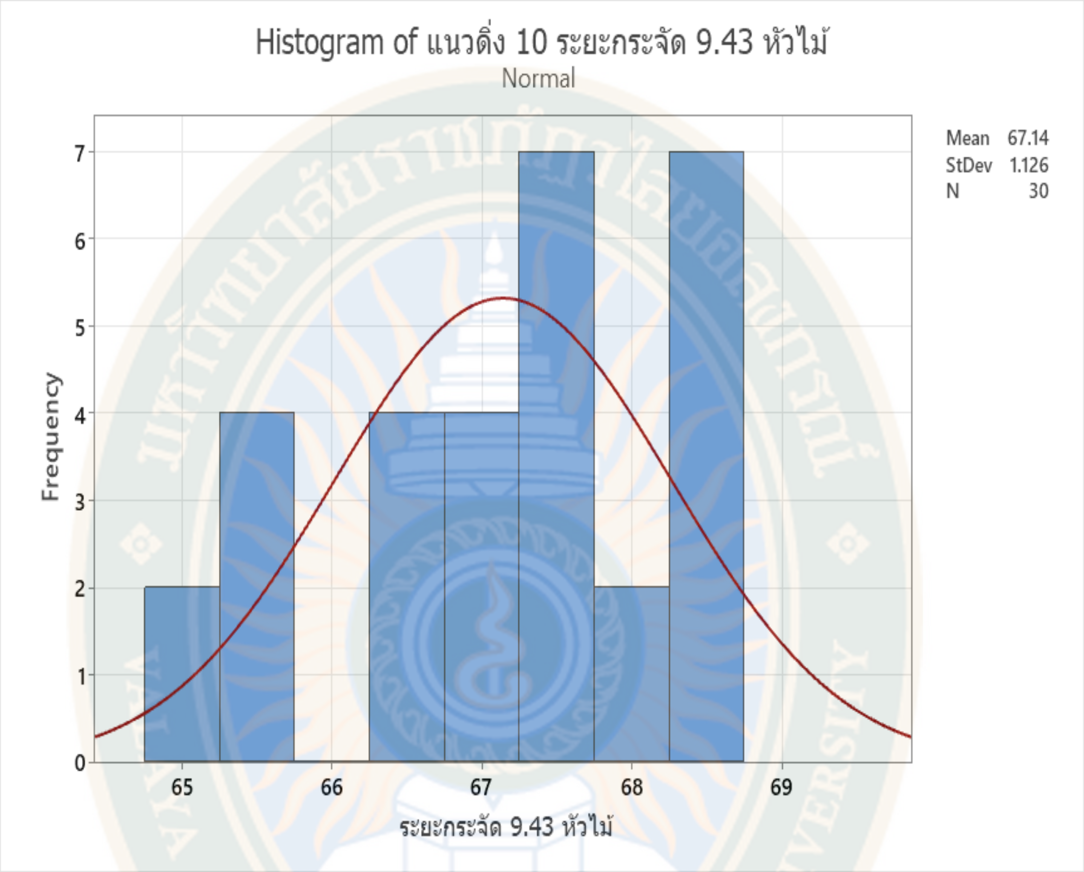
แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.36 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.69 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

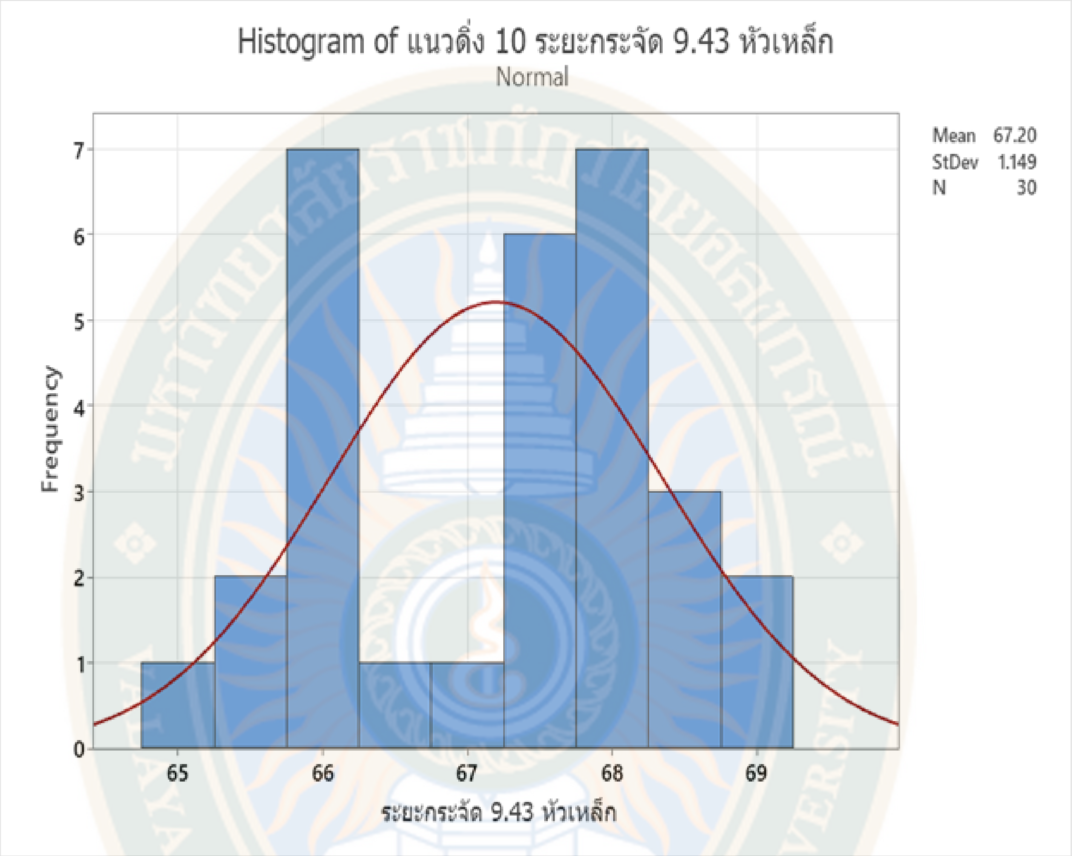
GRAD VRU



ภาพที่ 64 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวไม้

จากภาพที่ 64 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 9.43) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 67.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

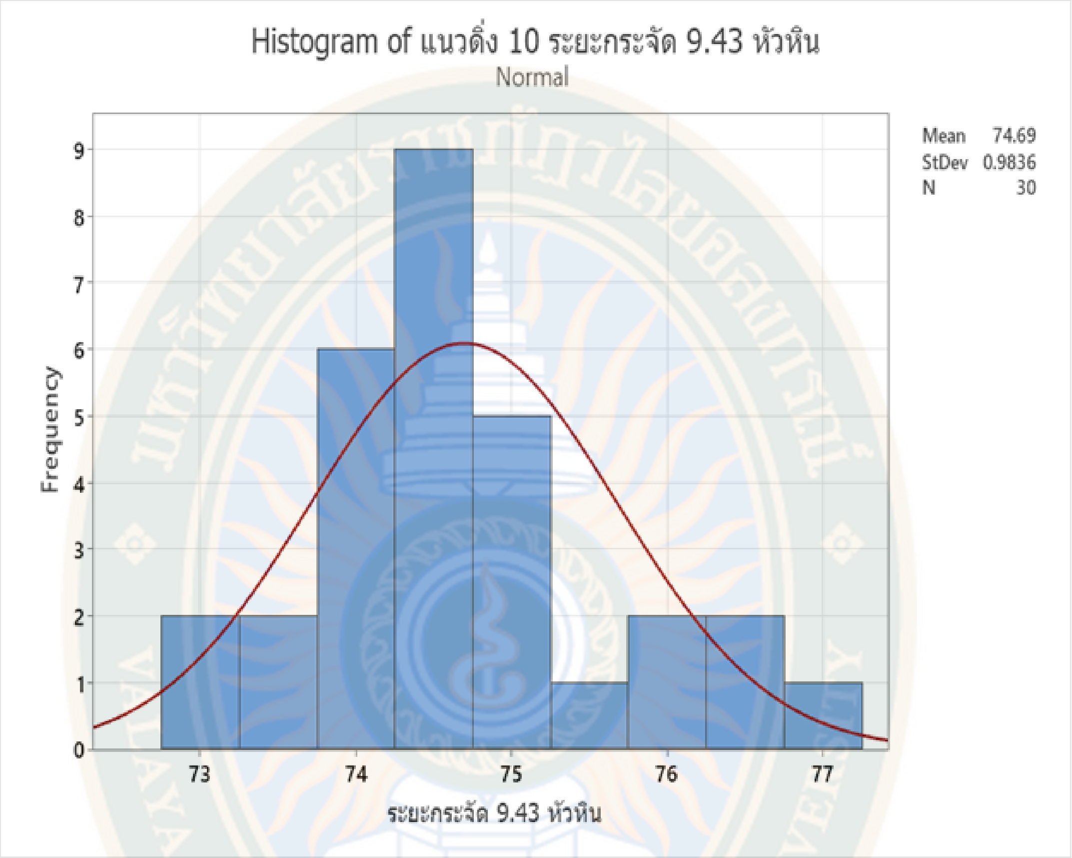
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 65 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวเหล็ก

จากภาพที่ 65 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 9.43) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 67.20 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

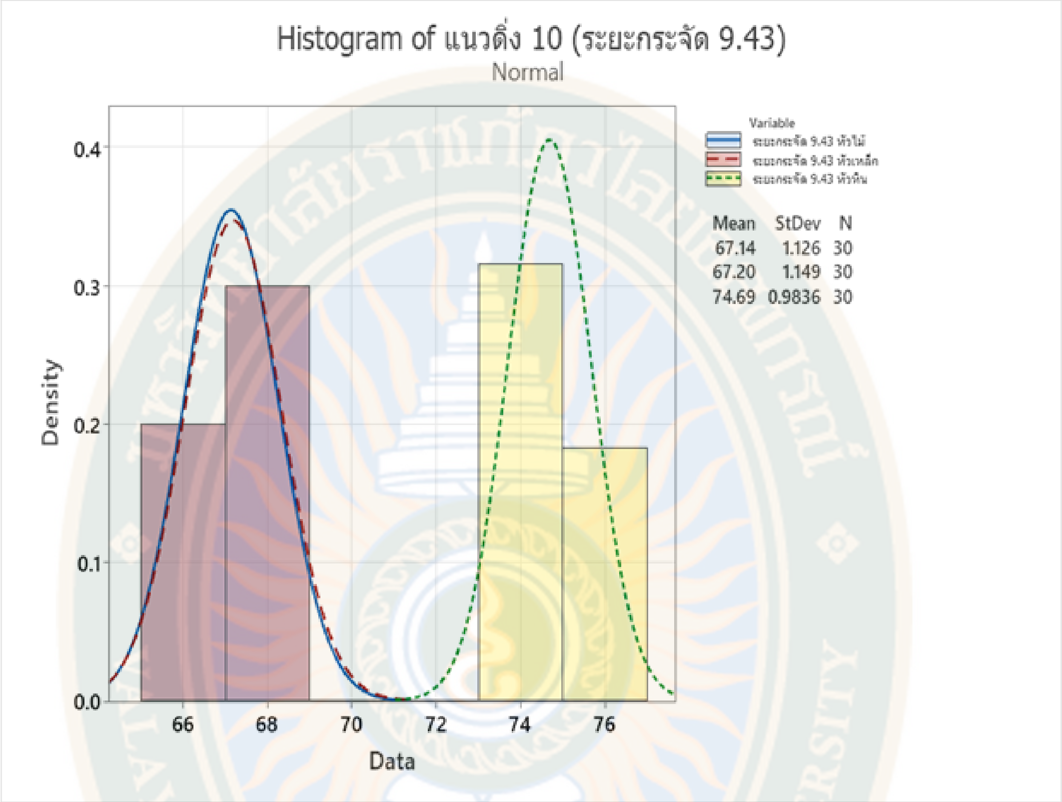
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 66 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวหิน

จากภาพที่ 66 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 9.43) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวหิน เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 74.69 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 67 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 9.43) ทั้งสามหัว

จากภาพที่ 67 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 9.43) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัด 9.43 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ค่าเฉลี่ย 67.14 เดซิเบล

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ค่าเฉลี่ย 67.20 เดซิเบล

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ค่าเฉลี่ย 74.69 เดซิเบล

ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ตารางที่ 5 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 16.8) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล

ลำดับการทดลอง	ความดัง (เดซิเบล)		
	ฆ้อนหัวไม้	ฆ้อนหัวเหล็ก	ฆ้อนหัวหิน
1	63.29	63.16	76.48
2	64.76	60.58	70.55
3	62.22	63.48	73.2
4	62.34	61.3	71.38
5	66.9	63.45	75.5
6	66.67	62.23	71.16
7	63.34	62.74	74.84
8	62.39	61.59	74.31
9	62.49	63.41	70.37
10	63.74	62.87	75.57
11	62.75	62.5	72.34
12	62.47	60.82	76.12
13	62.85	63.77	71.75
14	65.22	61.1	76.72
15	62.15	60.48	73.51
16	66.54	61.71	71.53
17	65.17	60.58	74.57
18	64.65	63.61	75.9
19	65.82	62.88	70.49
20	64.86	61.56	72.7
21	65.64	61.56	71.37
22	65.38	61.52	71.33
23	62.77	60.51	76.57
24	64.32	61.32	75.34
25	65.57	60.15	72.73
26	64.68	63.29	74.73
27	65.52	63.62	76.52
28	65.3	61.24	73.59
29	65.72	63.76	74.81
30	66.3	61.35	72.17
ค่าเฉลี่ย	64.39	62.07	73.61

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

จากตารางที่ 5 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 10 เมตร ระยะกระจัด 16.8 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.29 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.22 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.9 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.67 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.49 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.74 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.75 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.85 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.22 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.15 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.54 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.17 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.65 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.86 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.64 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.38 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.77 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.32 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.57 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.68 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.52 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 5 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 10 เมตร ระยะกระจัด 16.8 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.16 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.74 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.59 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.41 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.87 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.5 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.77 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.1 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.61 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.52 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.51 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.32 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.15 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.29 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

GRAD VRU
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.24 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.35 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.07 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 5 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 10 เมตร ระยะกระจัด 16.8 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.2 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.38 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.5 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.16 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.31 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.57 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.12 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.75 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.51 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.53 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.57 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.9 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.49 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.33 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.57 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.73 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.73 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.52 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

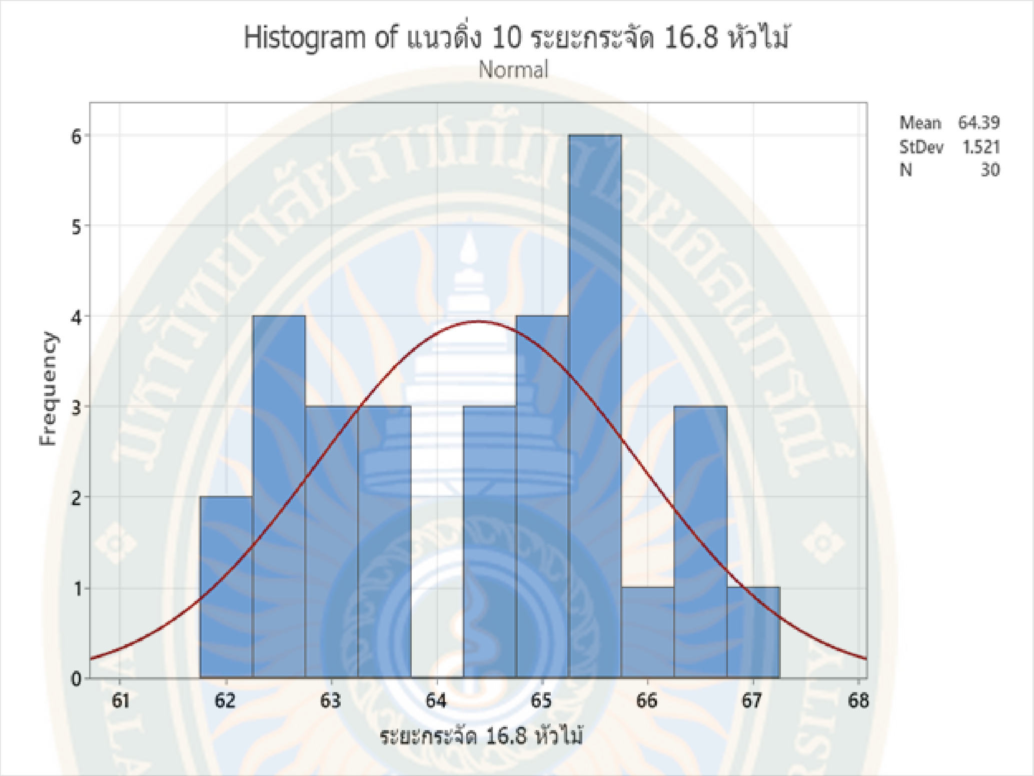
แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.59 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.17 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.61 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

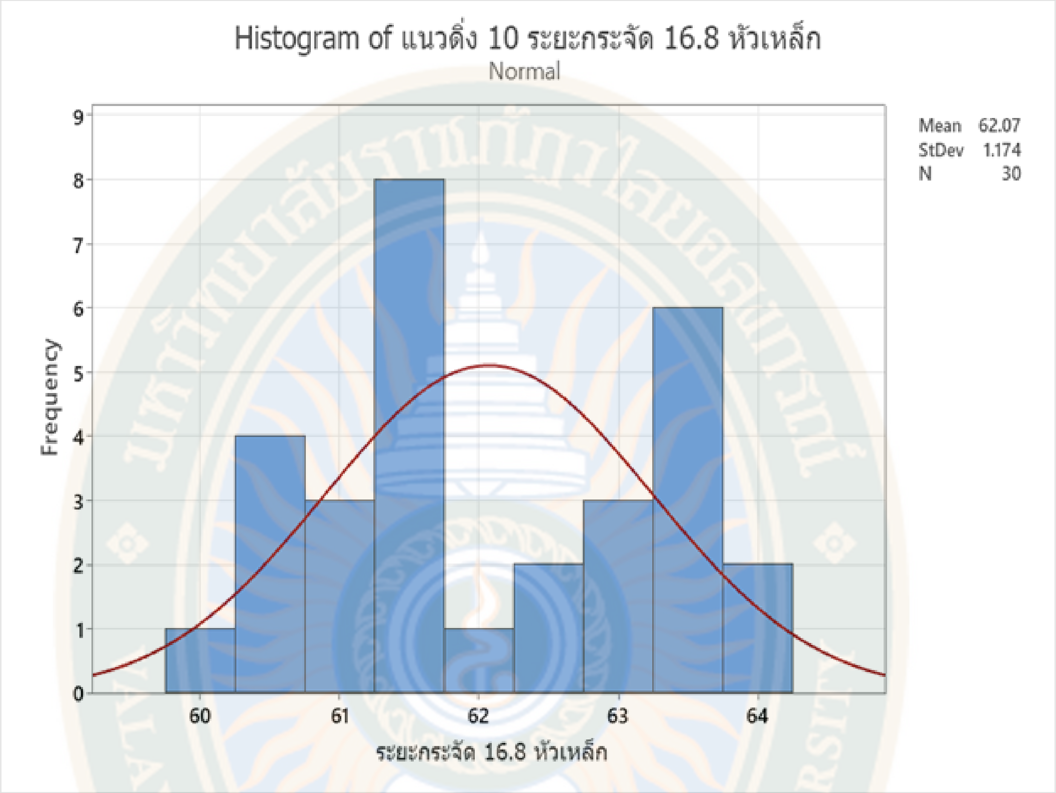
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 68 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวไม้

จากภาพที่ 68 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 16.8) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 64.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

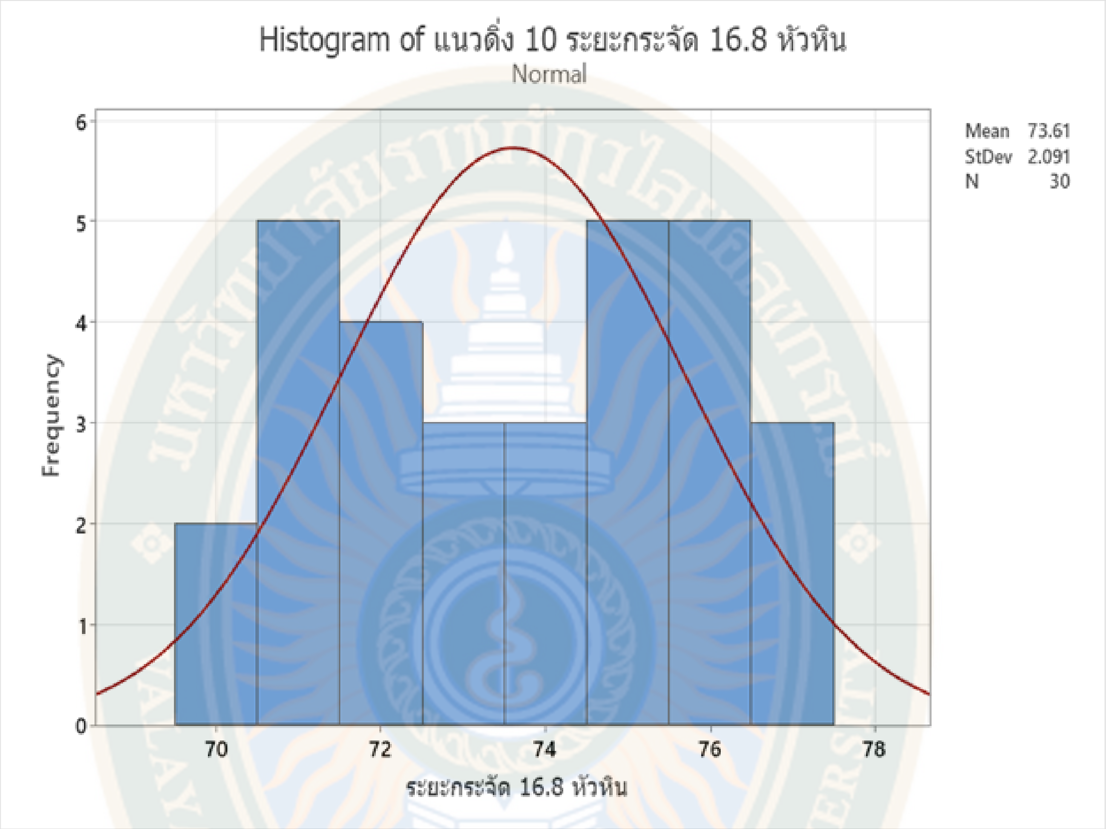
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 69 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวเหล็ก

จากภาพที่ 69 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 16.8) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 62.07 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

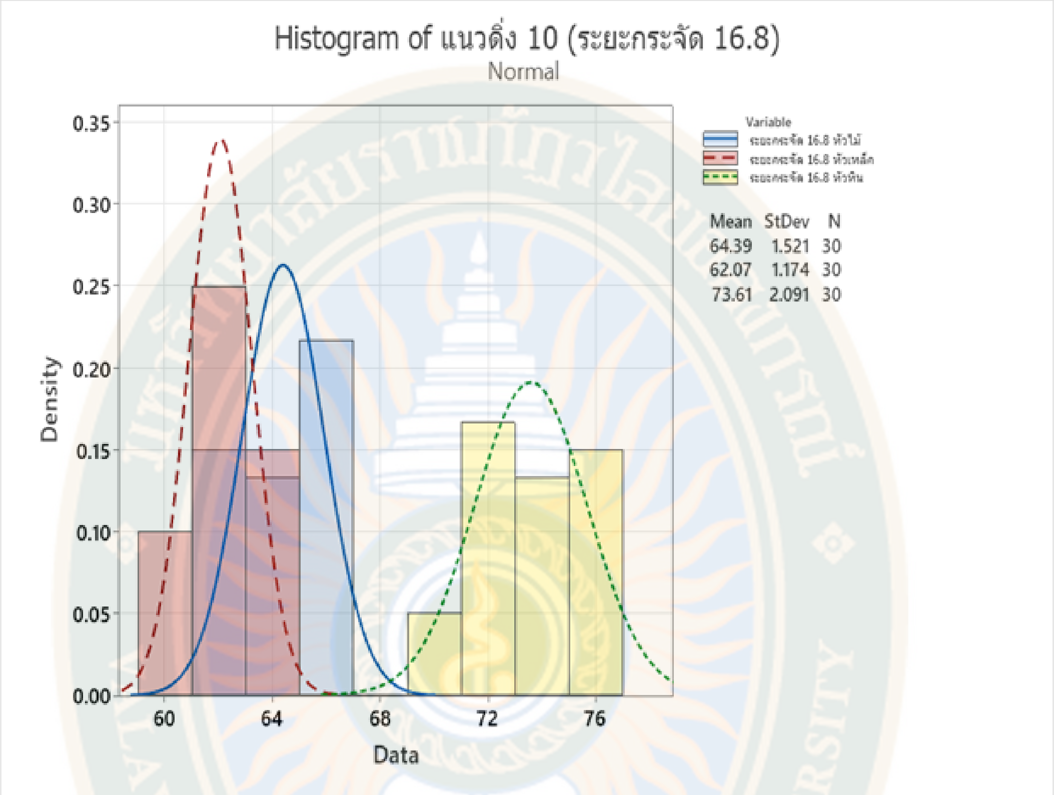
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 70 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวหิน

จากภาพที่ 70 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 16.8) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวหิน เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 73.61 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 71 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 16.8) ทั้งสามหัว

จากภาพที่ 71 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 16.8) ทั้งสามหัว กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัด 16.8 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ค่าเฉลี่ย 64.39 เดซิเบล
ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ค่าเฉลี่ย 62.07 เดซิเบล
ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ค่าเฉลี่ย 73.61 เดซิเบล ดังที่สุด
ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ตารางที่ 6 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 24.5) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล

ลำดับการทดลอง	ความดัง (เดซิเบล)		
	ฆ้อนหัวไม้	ฆ้อนหัวเหล็ก	ฆ้อนหัวหิน
1	59.25	54.59	74.46
2	59.48	53.88	74.38
3	64.28	56.62	70.37
4	59.44	56.52	72.61
5	64.36	53.71	74.29
6	62.58	54.1	70.68
7	62.72	56.36	70.41
8	64.72	56.15	70.55
9	59.58	55.82	73.57
10	64.86	54.47	72.34
11	60.19	54.77	73.39
12	59.18	57.82	74.45
13	59.45	57.25	70.64
14	64.86	57.37	74.88
15	62.88	52.79	73.14
16	62.35	56.79	73.69
17	63.84	57.51	70.2
18	63.48	54.64	72.14
19	59.81	56.56	71.26
20	62.8	54.43	70.75
21	63.59	57.35	73.19
22	62.34	55.62	73.27
23	63.44	57.49	74.71
24	62.32	52.28	73.75
25	62.77	52.3	73.16
26	60.84	54.1	73.61
27	59.23	53.61	73.77
28	61.43	57.8	74.81
29	64.25	53.56	74.22
30	59.66	53.28	70.25
ค่าเฉลี่ย	62.00	55.32	72.76

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

จากตารางที่ 6 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 10 เมตร ระยะกระจัด 24.5 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.25 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.36 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.86 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.19 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.18 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.86 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.35 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.8 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.59 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.32 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.77 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.43 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.25 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.66 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.00 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 6 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 10 เมตร ระยะกระจัด 24.5 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.59 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 56.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 56.52 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.1 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 56.36 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 56.15 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 55.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.77 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 57.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 57.25 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 57.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 56.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 57.51 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.64 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 56.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.43 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 57.35 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 55.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 57.49 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.1 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.61 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 57.8 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 55.32 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 6 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 10 เมตร ระยะกระจัด 24.5 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.46 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.38 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.61 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.29 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.68 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.41 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.57 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.64 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.69 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.2 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.26 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.75 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.19 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.27 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.75 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.16 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.61 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.77 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

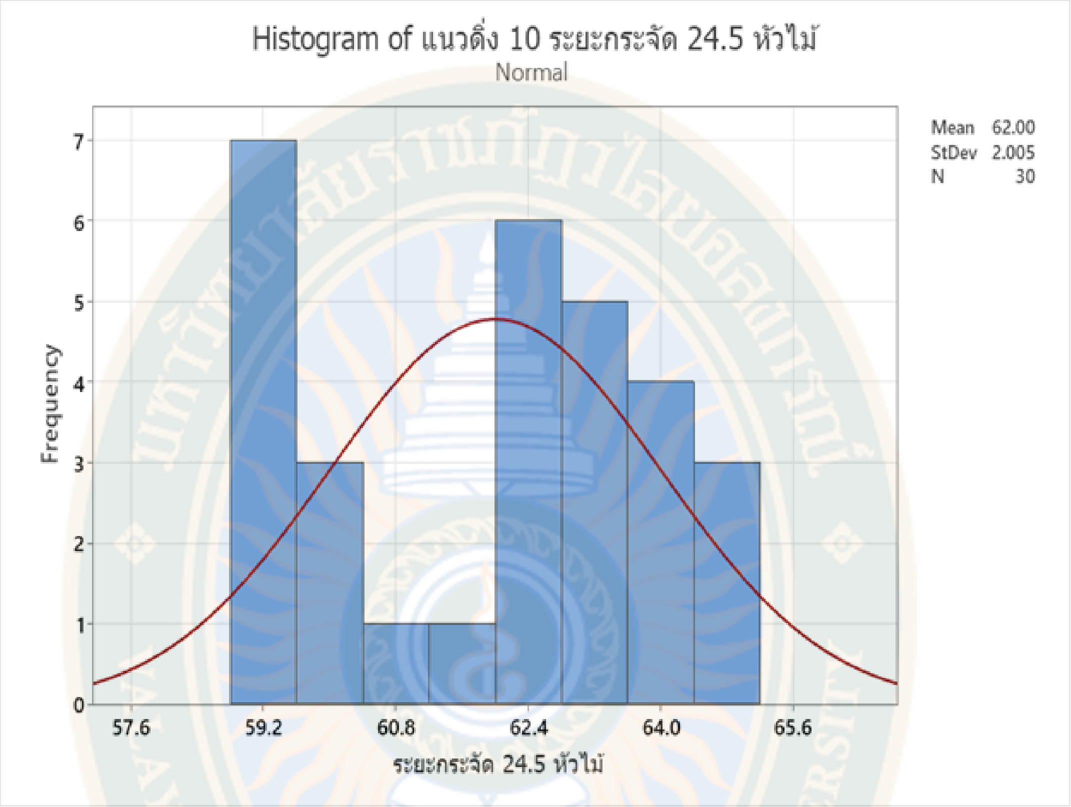
แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.22 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.25 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

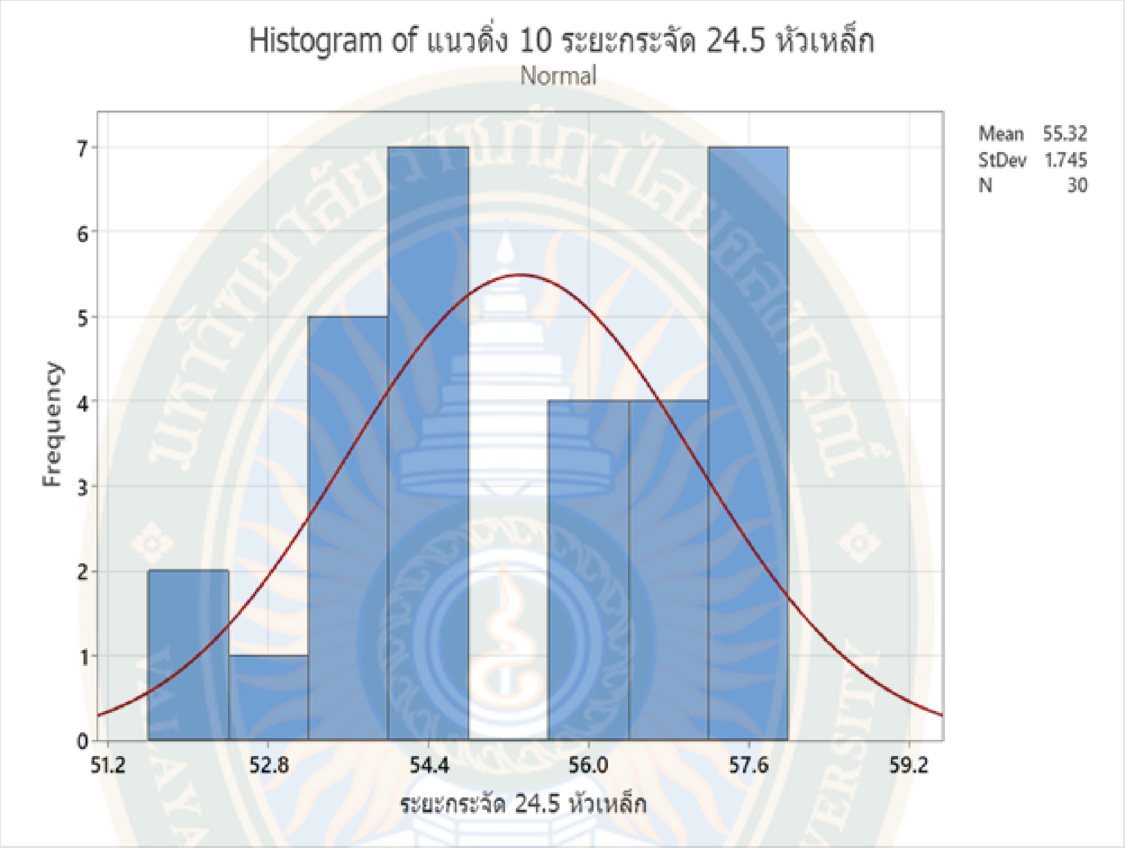
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 72 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวไม้

จากภาพที่ 72 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 24.5) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 62.00 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

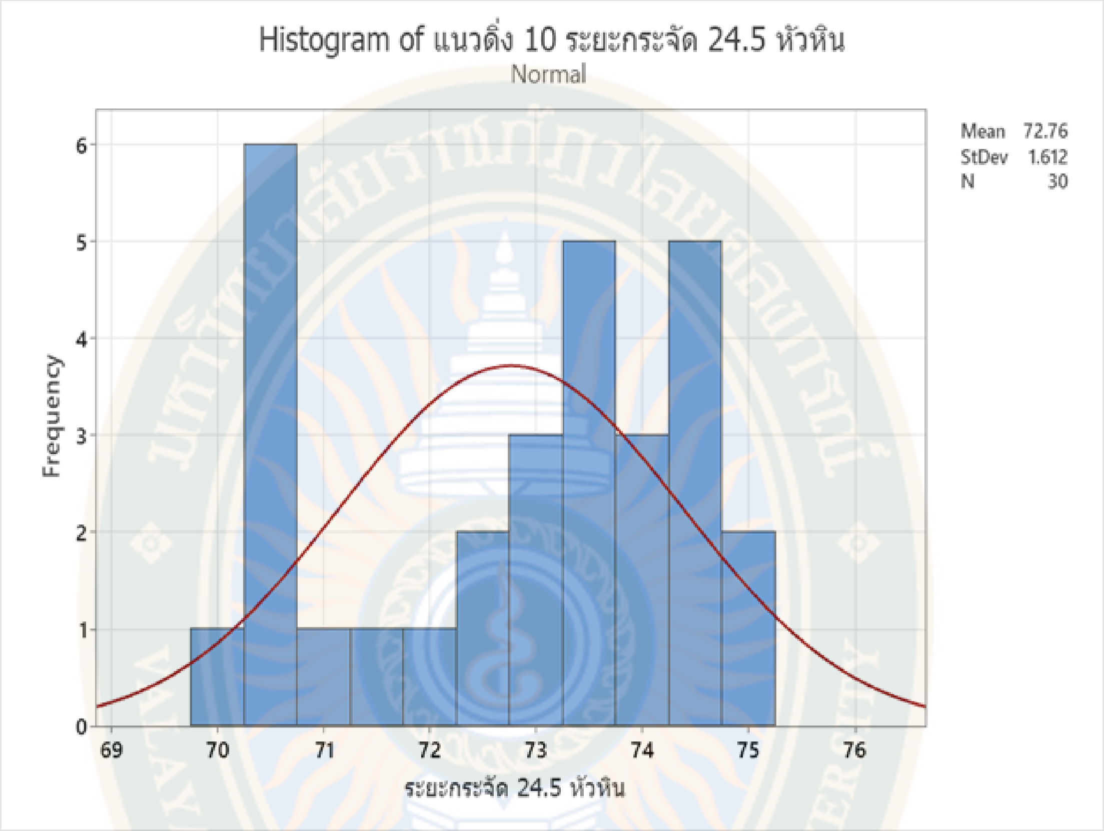
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 73 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวเหล็ก

จากภาพที่ 73 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 24.5) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 55.32 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

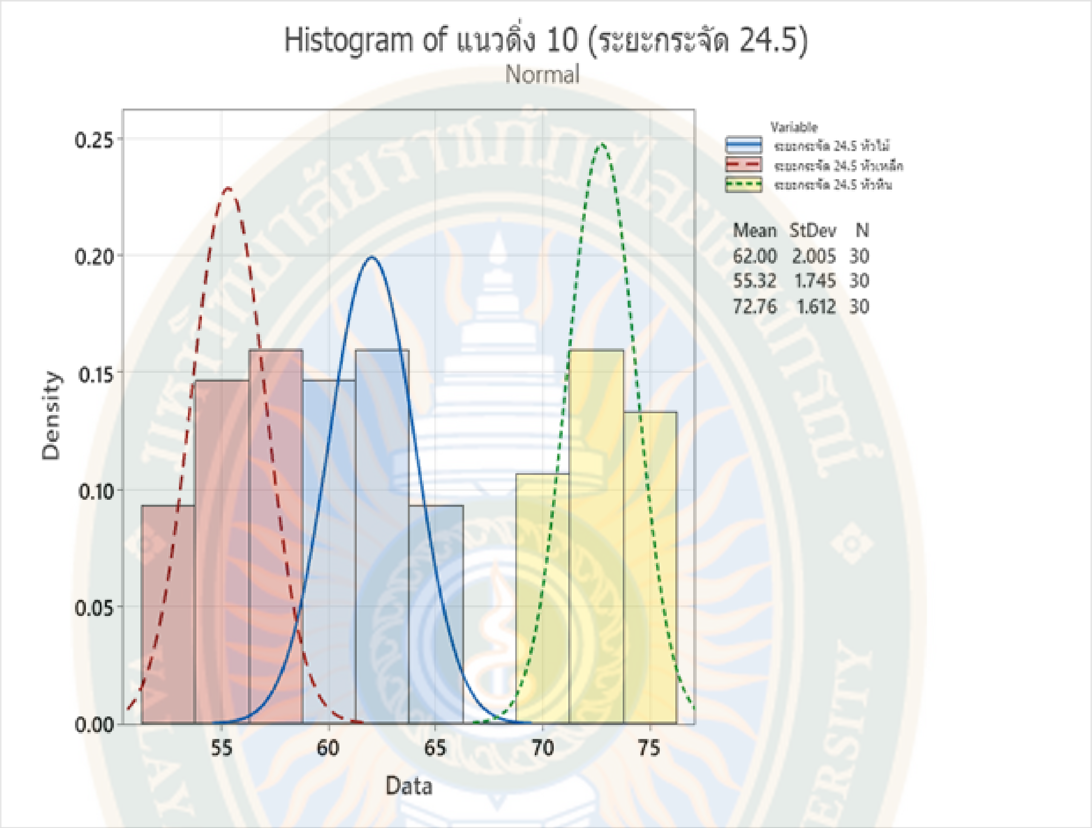
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 74 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวหิน

จากภาพที่ 74 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 24.5) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวหิน ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 72.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 75 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 24.5) ทั้งสามหัว

จากภาพที่ 75 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 5 (ระยะกระจัด 24.5) ทั้งสามหัว กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 5 เมตร ระยะกระจัด 24.5 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

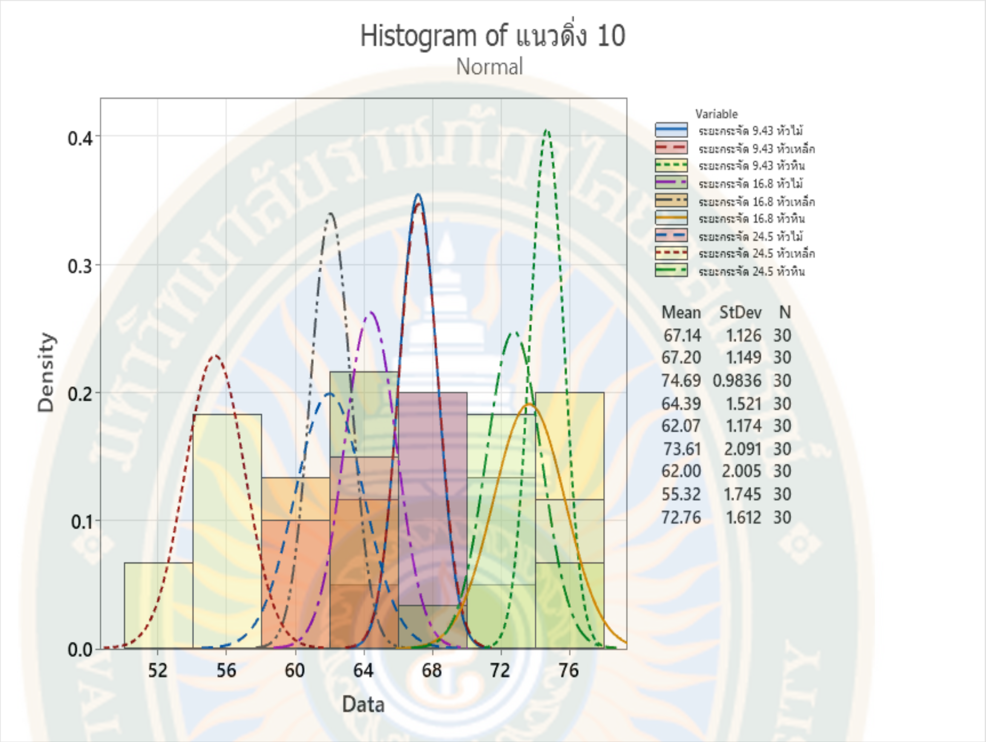
ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ค่าเฉลี่ย 62.00 เดซิเบล

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ค่าเฉลี่ย 55.32 เดซิเบล

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ค่าเฉลี่ย 72.76 เดซิเบล ดังที่สุด

ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 76 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (สามระยะกระจัด) ทั้งสามหัว

จากภาพที่ 76 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 (ระยะกระจัด 24.5) ทั้งสามหัว กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังเป็นการเปรียบเทียบ ฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัด 24.5 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

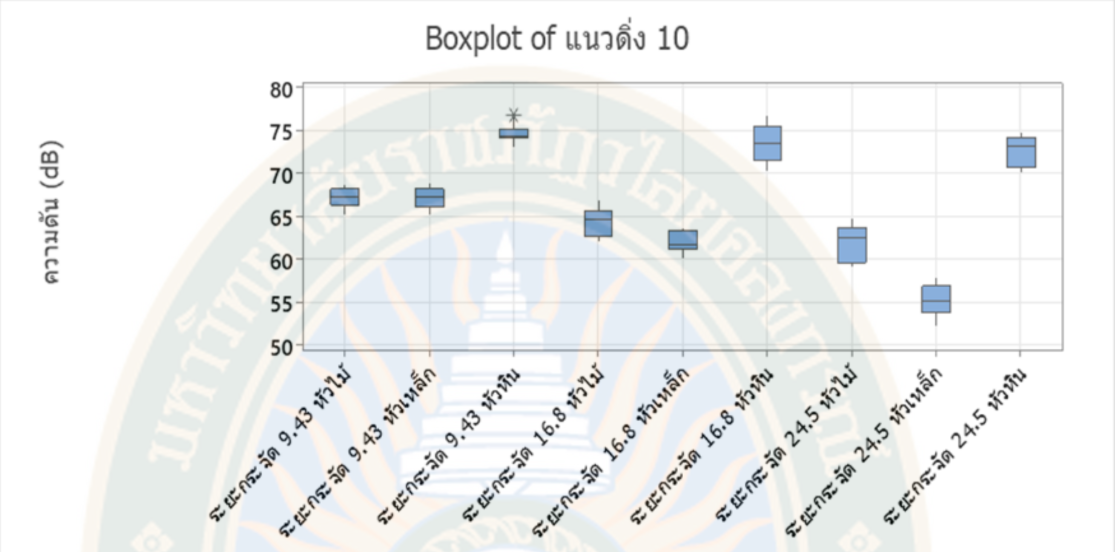
ระยะแนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัด 9.43 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 67.14 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 67.20 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 74.69 เดซิเบล

ระยะแนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัด 16.8 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 64.39 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 62.07 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 73.61 เดซิเบล

ระยะแนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัด 24.5 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 62.00 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 55.32 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 72.76 เดซิเบล

ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 77 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 แบบ Boxplot (สามระยะกระจัด ทั้งสามหัว)

จากภาพที่ 77 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 10 แบบ Boxplot (สามระยะกระจัด ทั้งสามหัว) แบบ Boxplot กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังเป็นการเปรียบเทียบ ฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัด 24.5 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

ระยะแนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัด 9.43 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 67.14 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 67.20 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 74.69 เดซิเบล

ระยะแนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัด 16.8 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 64.39 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 62.07 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 73.61 เดซิเบล

ระยะแนวดิ่ง 10 เมตร ระยะกระจัด 24.5 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 62.00 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 55.32 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 72.76 เดซิเบล

ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ตารางที่ 7 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 9.43) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล

ลำดับการทดลอง	ความดัง (เดซิเบล)		
	ฆ้อนหัวไม้	ฆ้อนหัวเหล็ก	ฆ้อนหัวหิน
1	67.36	65.55	74.47
2	65.14	65.31	76.16
3	68.23	68.77	75.49
4	67.37	68.65	73.61
5	67.2	65.36	76.44
6	65.35	68.19	75.79
7	68.78	67.8	75.75
8	65.18	66.79	76.33
9	67.65	66.47	76.76
10	68.82	68.11	74.76
11	67.15	67.9	74.47
12	65.11	66.5	73.33
13	65.14	65.88	73.13
14	65.68	66.2	73.3
15	65.37	67.22	73.22
16	68.28	65.8	73.5
17	65.25	68.37	76.22
18	68.37	67.17	75.89
19	68.54	67.45	73.43
20	66.58	66.53	73.37
21	67.83	65.45	75.25
22	66.85	68.27	74.47
23	66.78	67.6	75.56
24	68.47	66.54	76.36
25	66.76	66.34	76.45
26	67.49	68.59	74.16
27	67.67	65.64	73.36
28	66.26	67.34	76.28
29	68.43	67.7	75.48
30	65.32	68.35	75.74
ค่าเฉลี่ย	66.95	67.06	74.95

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

จากตารางที่ 7 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 15 เมตร ระยะกระจัด 9.43 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.36 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.2 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.35 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.78 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.18 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.65 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.15 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.11 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.68 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.25 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.54 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.83 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.85 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.78 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.49 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.67 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.26 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.43 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.32 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.95 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 7 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 15 เมตร ระยะกระจัด 9.43 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.31 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.77 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.65 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.36 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.19 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.8 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.11 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.9 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.5 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.2 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.22 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.8 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.17 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.53 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.27 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.6 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.54 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.59 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.64 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.35 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.06 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 7 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 15 เมตร ระยะกระจัด 9.43 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.16 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.49 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.61 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.75 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.33 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.33 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.13 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.22 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.5 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.22 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.89 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.43 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.25 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.36 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.16 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.36 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

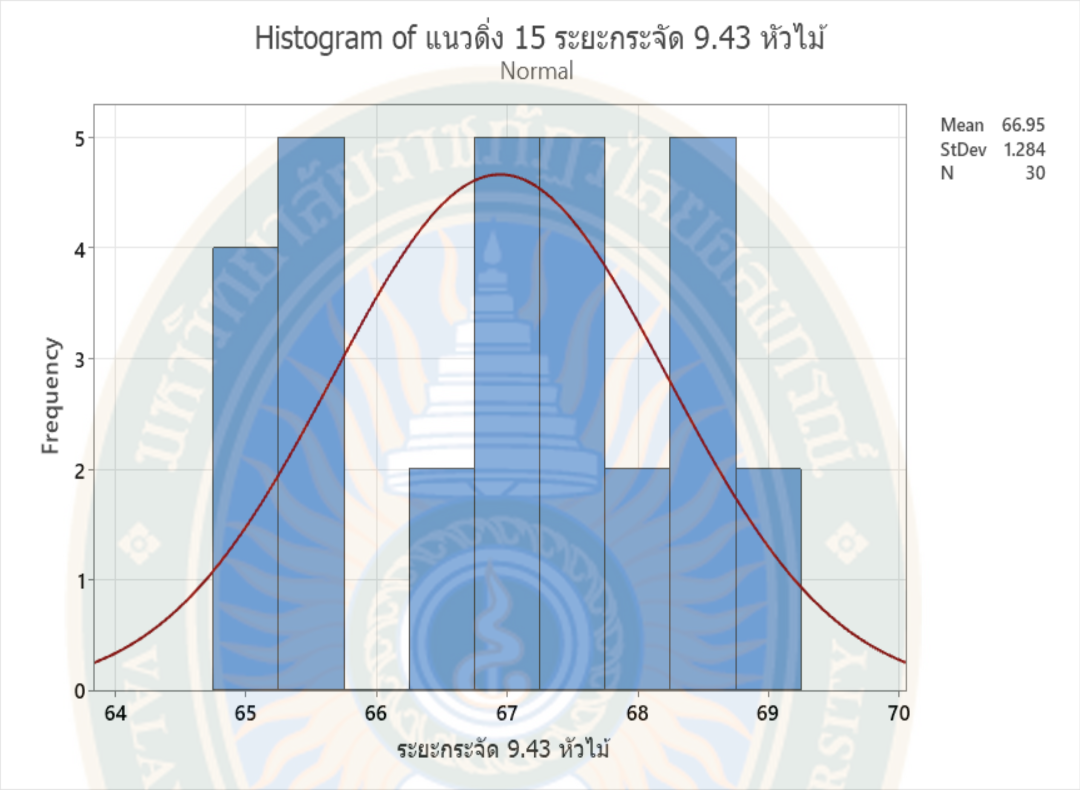
แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.74 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.95 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

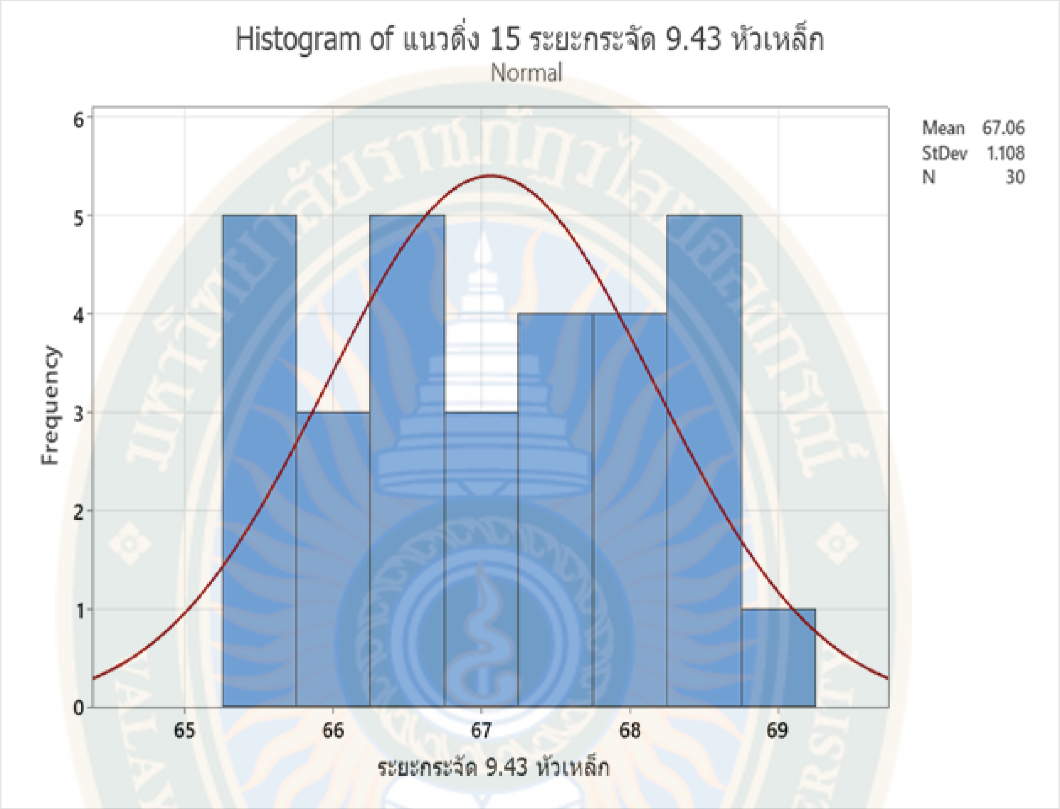
GRAD VRU



ภาพที่ 78 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวไม้

จากภาพที่ 78 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 9.43) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 66.95 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

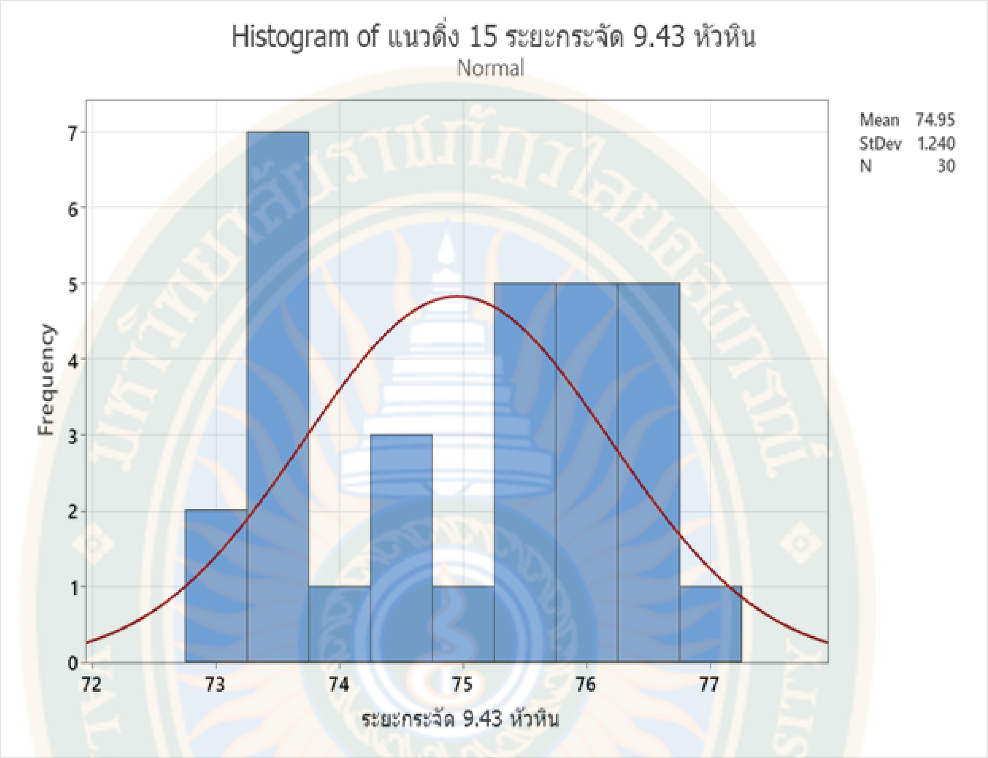
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
81678670
GRAD VRU



ภาพที่ 79 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวเหล็ก

จากภาพที่ 79 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 9.43) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 67.06 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

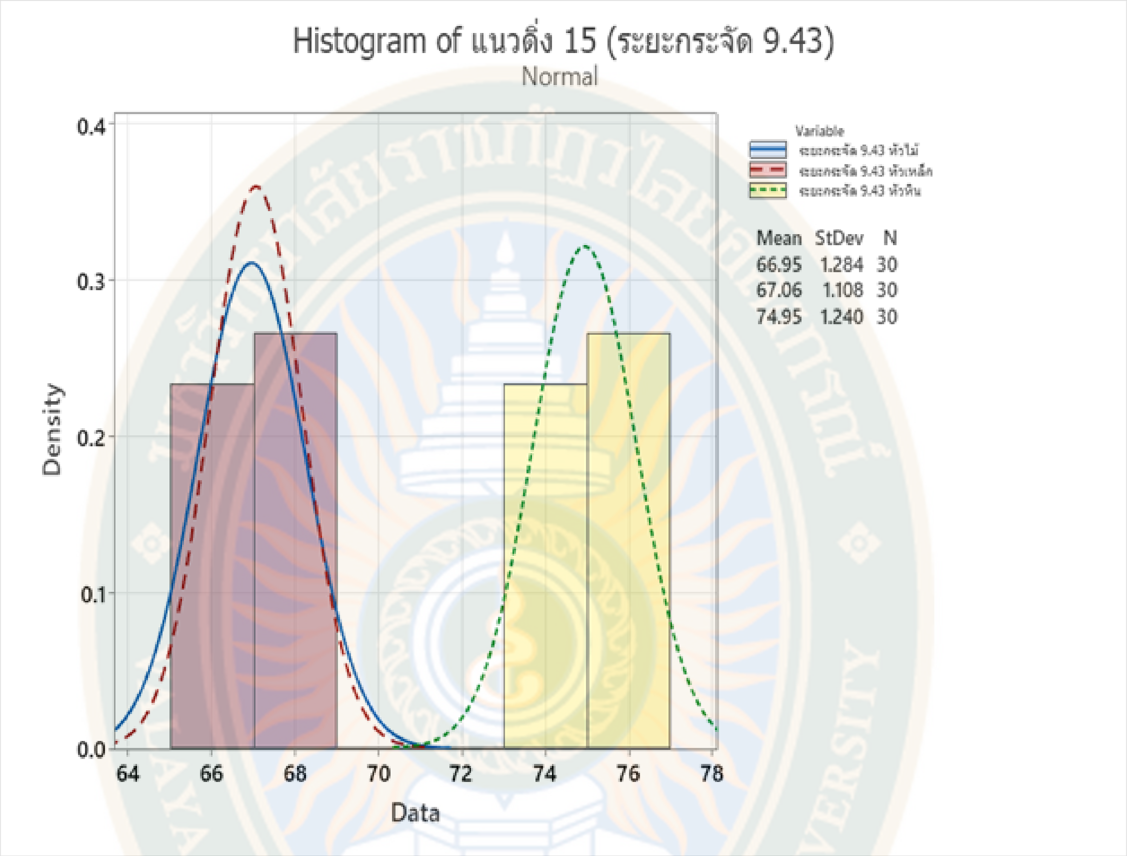
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 80 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวหิน

จากภาพที่ 80 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 9.43) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวหิน เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 74.95 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 81 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 9.43) ทั้งสามหัว

จากภาพที่ 81 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 9.43) ทั้งสามหัว กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัด 9.43 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ค่าเฉลี่ย 66.95 เดซิเบล
ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ค่าเฉลี่ย 67.06 เดซิเบล
ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ค่าเฉลี่ย 74.95 เดซิเบล ดังที่สุด
ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ตารางที่ 8 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 16.8) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล

ลำดับการทดลอง	ความดัง (เดซิเบล)		
	ฆ้อนหัวไม้	ฆ้อนหัวเหล็ก	ฆ้อนหัวหิน
1	66.18	63.21	73.46
2	66.3	60.88	71.43
3	65.52	60.82	74.53
4	64.84	62.82	73.84
5	65.6	62.29	70.47
6	63.89	62.37	70.42
7	62.38	61.74	70.39
8	66.76	61.61	73.23
9	66.32	60.67	73.27
10	62.14	61.47	72.89
11	65.3	63.28	72.42
12	63.7	63.55	76.38
13	65.44	63.17	72.18
14	62.15	62.59	73.74
15	64.49	63.14	71.56
16	62.47	62.47	71.27
17	62.44	63.57	70.15
18	63.54	62.12	76.32
19	66.41	60.4	76.8
20	64.25	63.17	72.63
21	63.14	60.84	74.72
22	62.4	61.11	73.39
23	66.6	62.2	72.51
24	66.19	60.53	73.88
25	62.34	62.72	73.26
26	65.17	60.81	70.28
27	66.82	61.2	75.55
28	66.14	60.16	71.29
29	65.88	60.7	71.37
30	64.22	62.45	71.81
ค่าเฉลี่ย	64.63	61.94	72.85

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

จากตารางที่ 8 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 15 เมตร ระยะกระจัด 16.8 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.18 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.52 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.6 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.89 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.38 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.32 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.15 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.49 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.54 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.41 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.25 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.4 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.6 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.19 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.17 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.22 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.63 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 8 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 15 เมตร ระยะกระจัด 16.8 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.21 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.29 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.74 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.61 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.67 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.17 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.59 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.57 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.12 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.4 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.17 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.11 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.2 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.53 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.2 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.16 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.94 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 8 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 15 เมตร ระยะกระจัด 16.8 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.46 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.43 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.53 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.42 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.27 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.89 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.42 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.38 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.18 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.74 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.27 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.15 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.32 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.8 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.63 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.51 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.26 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

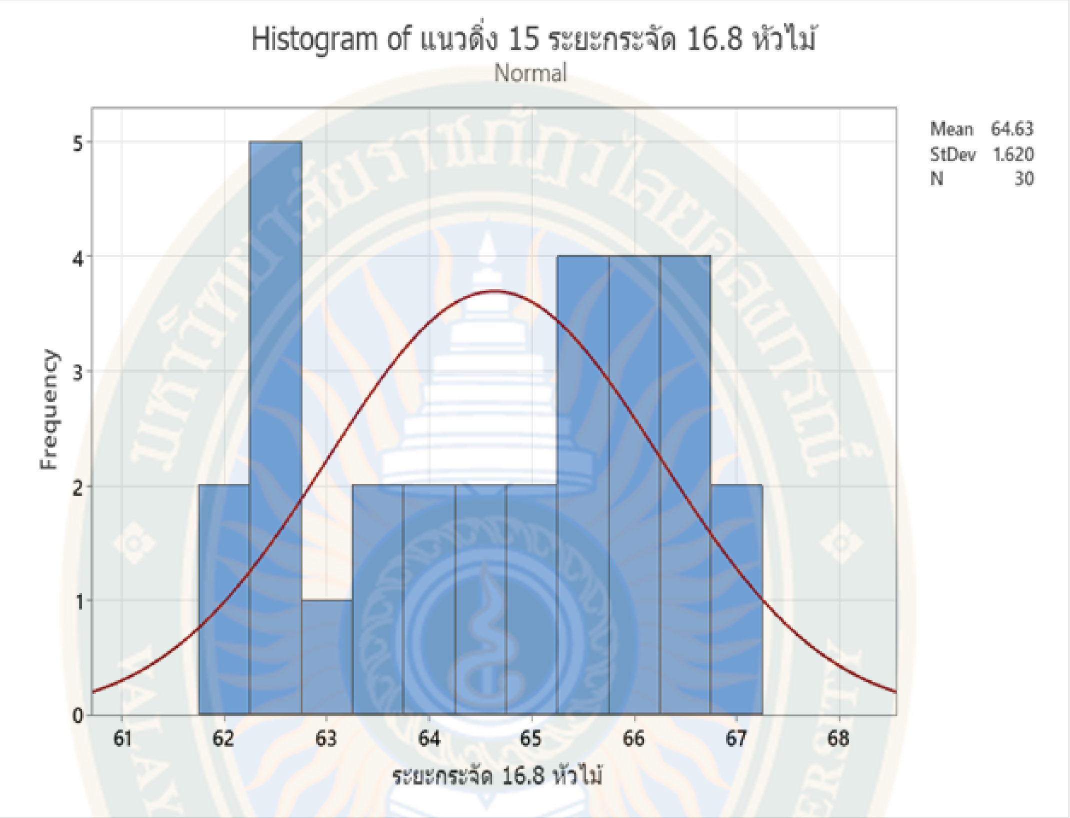
แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.29 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.85 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

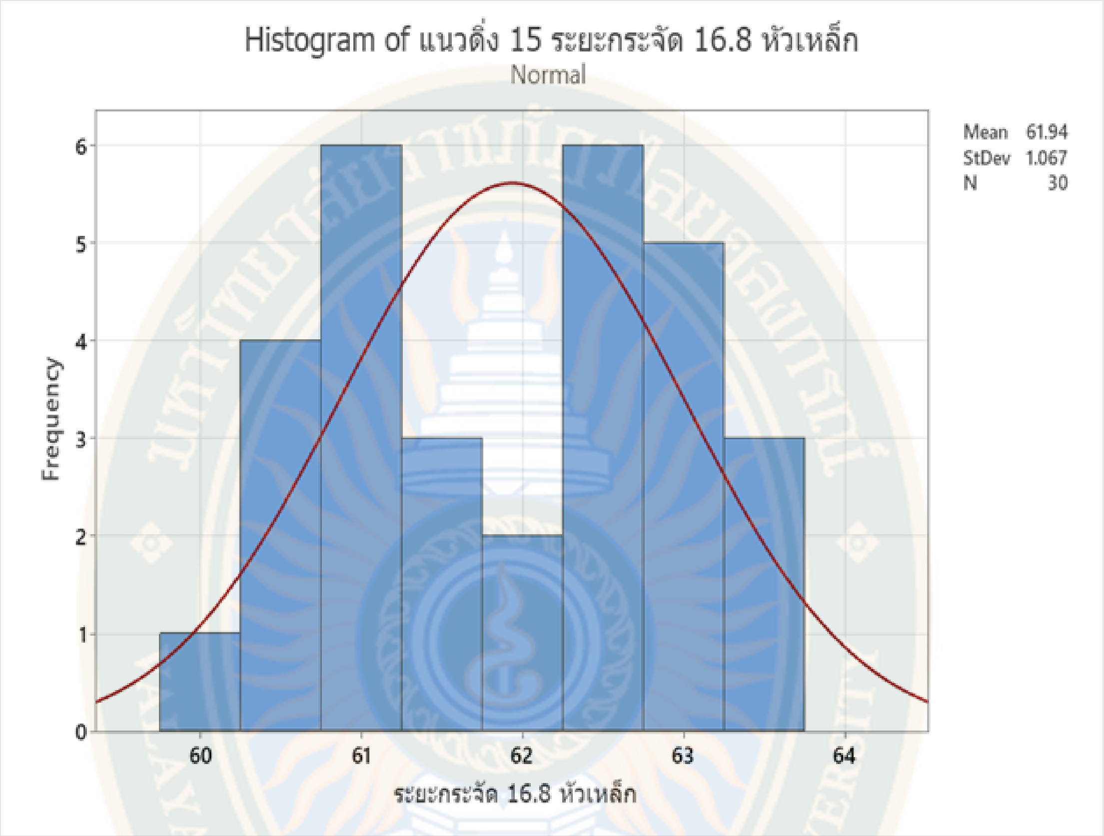
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 82 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวไม้

จากภาพที่ 82 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 16.8) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 66.63 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

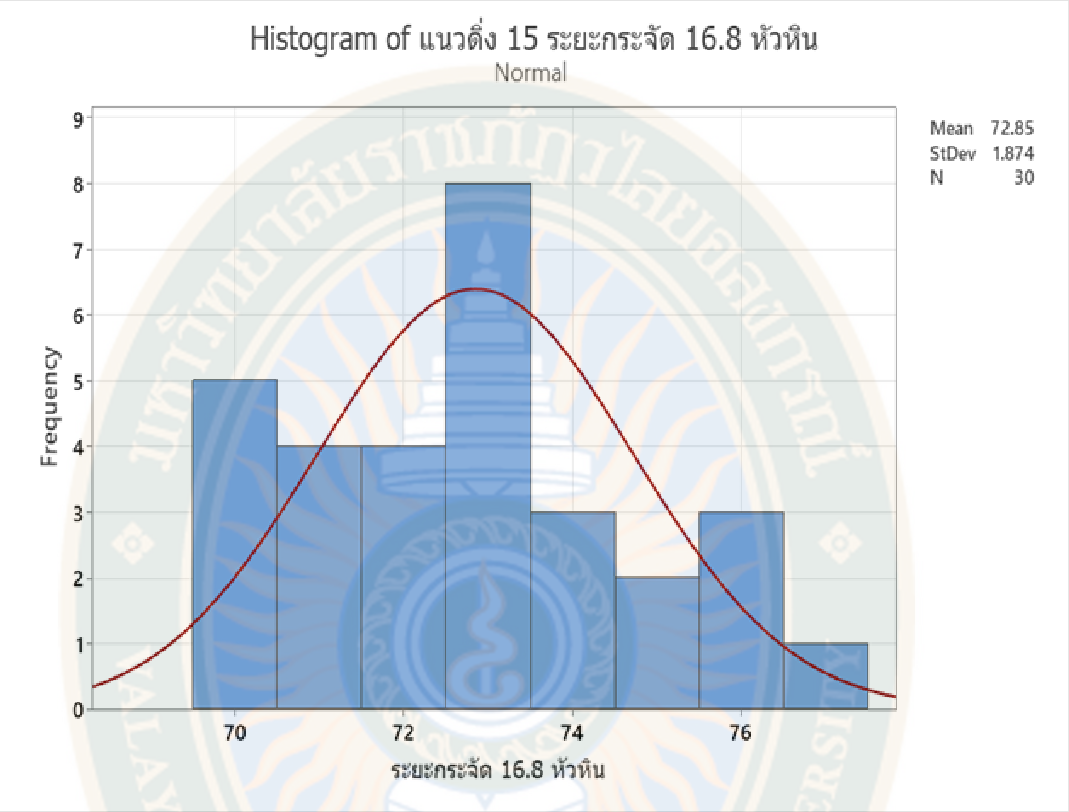
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 83 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวเหล็ก

จากภาพที่ 83 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 16.8) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 61.94 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

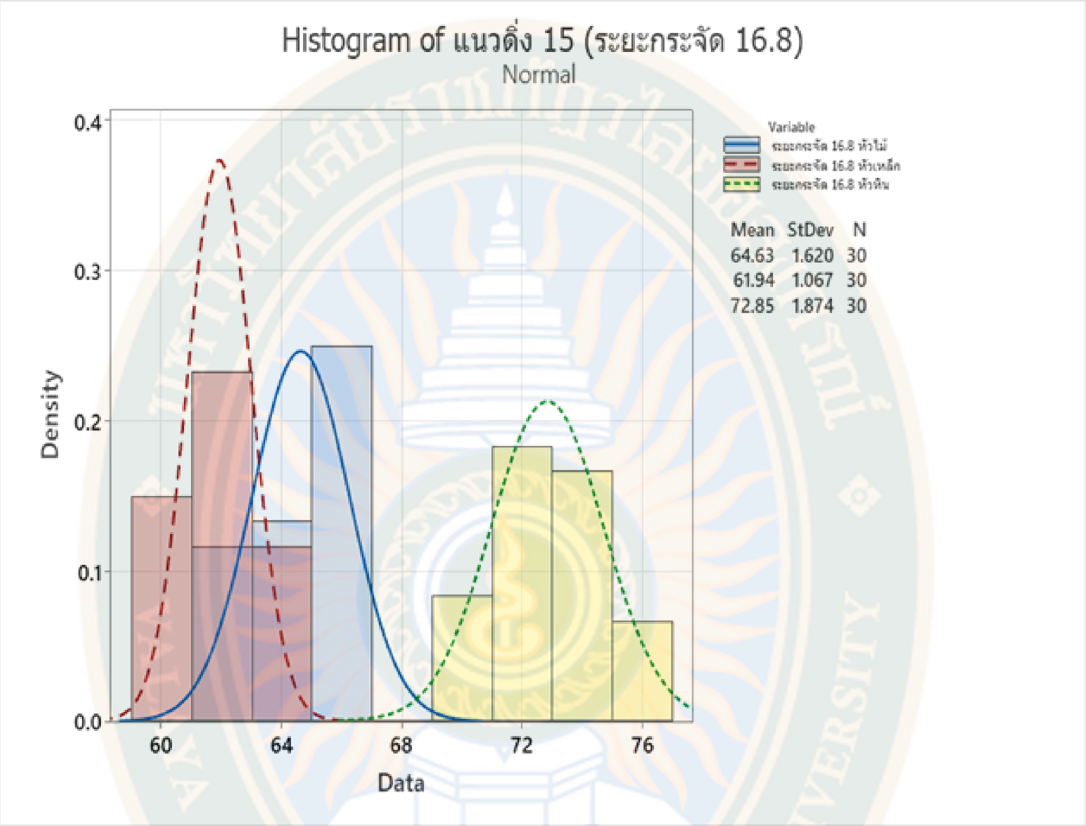
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 84 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวหิน

จากภาพที่ 84 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 16.8) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวหิน เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 72.85 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 85 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 16.8) ทั้งสามหัว

จากภาพที่ 85 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 16.8) ทั้งสามหัว กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัด 16.8 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ค่าเฉลี่ย 64.63 เดซิเบล
ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ค่าเฉลี่ย 61.94 เดซิเบล
ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ค่าเฉลี่ย 72.85 เดซิเบล ดังที่สุด
ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

GRAD VRU
81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

ตารางที่ 9 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 24.5) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล

ลำดับการทดลอง	ความดัง (เดซิเบล)		
	ฆ้อนหัวไม้	ฆ้อนหัวเหล็ก	ฆ้อนหัวหิน
1	63.27	55.53	72.58
2	59.62	52.7	70.26
3	61.33	53.81	71.43
4	62.12	53.35	73.43
5	64.69	56.3	72.61
6	63.82	55.62	74.15
7	61.68	57.51	70.17
8	60.84	54.8	72.42
9	61.37	52.9	73.35
10	63.53	56.22	74.86
11	64.52	54.62	72.56
12	63.55	52.6	74.52
13	64.56	52.79	72.76
14	62.5	52.39	73.36
15	63.24	54.85	73.86
16	60.64	52.22	70.79
17	62.77	53.73	70.81
18	59.25	54.84	73.45
19	64.81	57.72	72.87
20	63.47	57.31	71.34
21	59.64	54.27	71.2
22	59.21	56.87	72.73
23	63.82	56.26	73.79
24	63.71	53.84	73.18
25	62.73	52.89	74.8
26	61.29	54.84	71.21
27	61.25	56.62	74.42
28	59.3	54.34	73.79
29	62.32	56.6	72.33
30	63.48	53.31	71.7
ค่าเฉลี่ย	62.28	54.72	72.69

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

จากตารางที่ 9 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 15 เมตร ระยะกระจัด 24.5 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.27 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.33 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.12 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.69 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.68 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.53 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.52 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.5 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.24 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.64 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.77 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.25 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.64 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.21 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

GRAD VRU
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.73 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.29 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.25 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.32 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 9 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 15 เมตร ระยะกระจัด 24.5 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 55.53 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

GRAD VRU
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.35 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 56.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 55.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 57.51 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.8 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.9 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 56.22 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.6 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.85 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.22 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.73 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 57.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 57.31 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.27 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 56.87 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 56.26 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.89 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 56.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

GRAD VRU
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 56.6 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.31 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 9 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 15 เมตร ระยะกระจัด 24.5 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.26 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.43 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.43 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.61 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.15 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.17 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.42 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.35 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.86 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.52 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.36 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.86 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.87 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.2 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.73 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.18 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.8 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.21 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.42 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

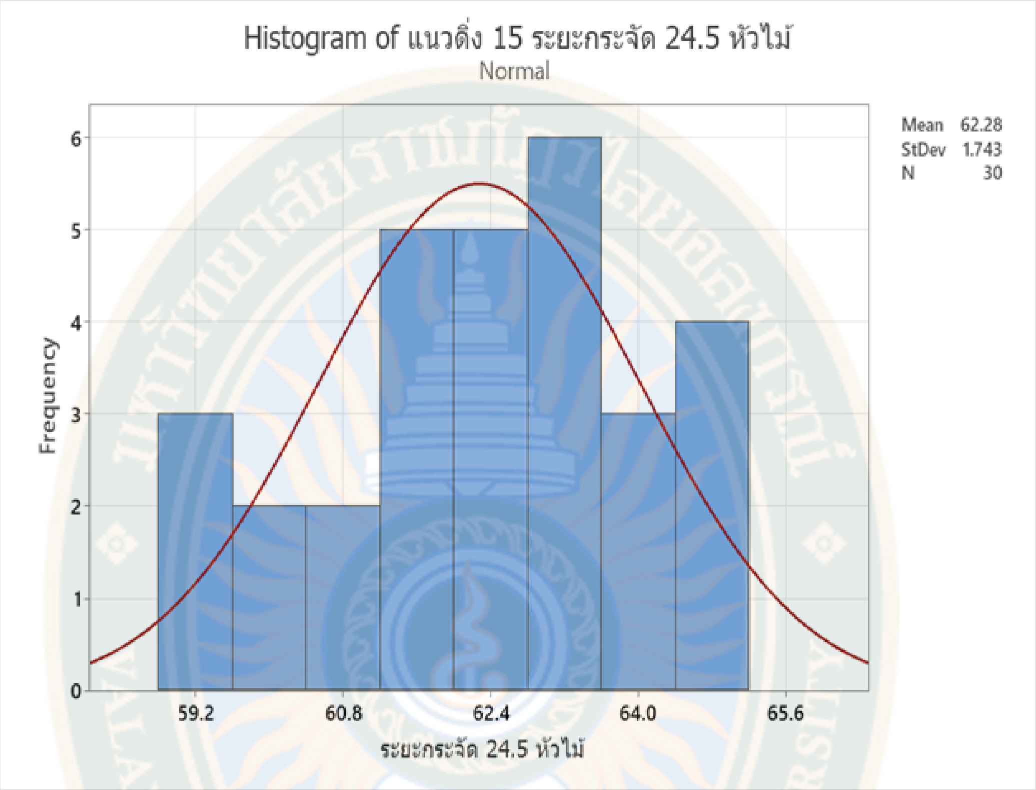
แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.33 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.69 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

GRAD VRU

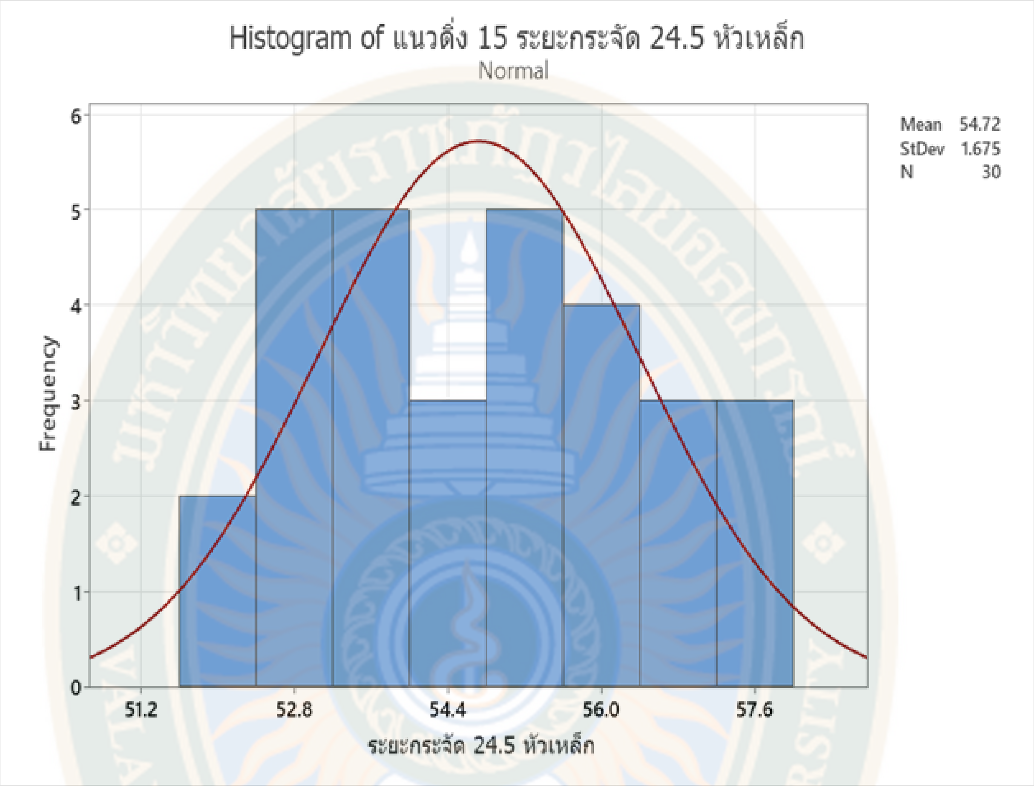
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99



ภาพที่ 86 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวไม้

จากภาพที่ 86 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 24.5) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 62.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

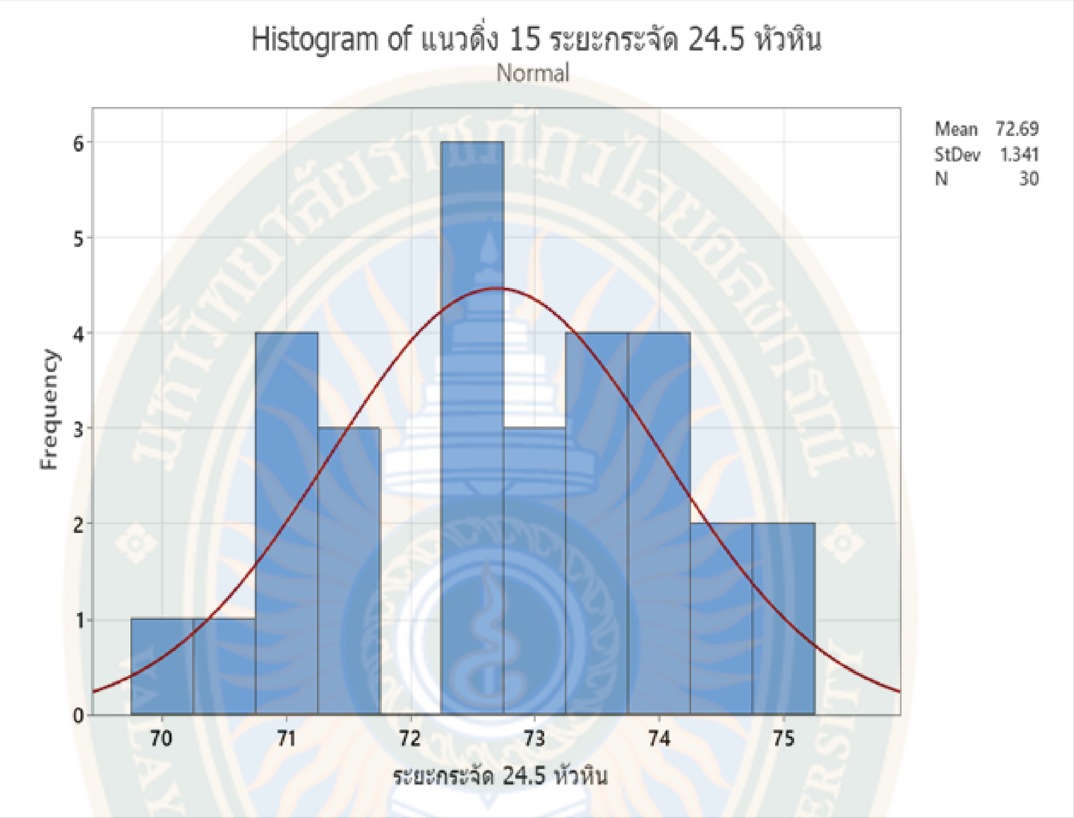
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 87 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวเหล็ก

จากภาพที่ 87 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 24.5) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 54.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

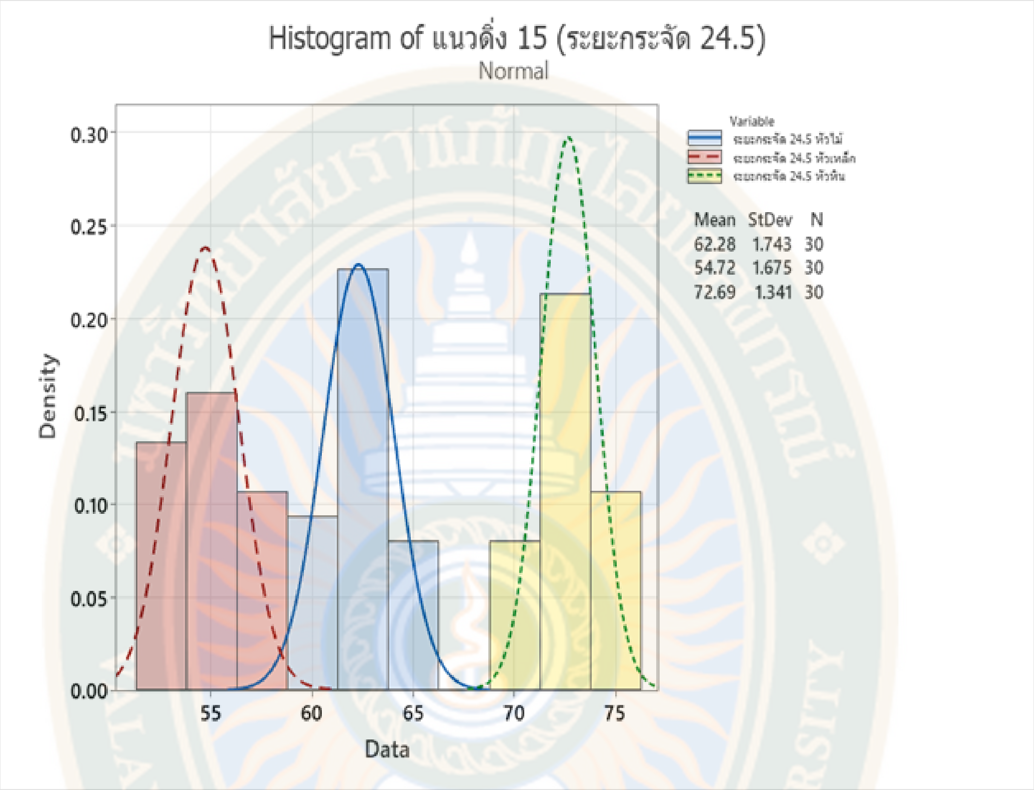
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 88 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวหิน

จากภาพที่ 88 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 24.5) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวหิน ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 72.69 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

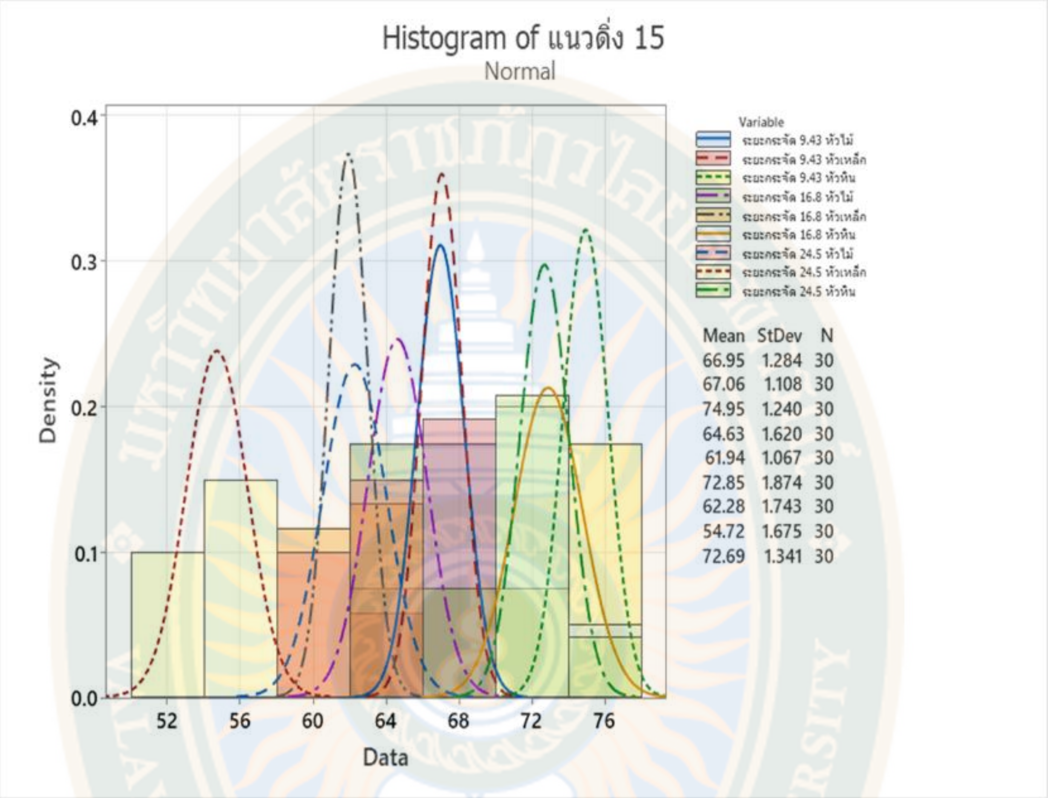


ภาพที่ 89 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 24.5) ทั้งสามหัว

จากภาพที่ 89 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 24.5) ทั้งสามหัว กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัด 24.5 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ค่าเฉลี่ย 62.28 เดซิเบล
ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ค่าเฉลี่ย 54.72 เดซิเบล
ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ค่าเฉลี่ย 72.69 เดซิเบล ดังที่สุด
ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 90 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (สามระยะกระจัด ทั้งสามหัว)

จากภาพที่ 90 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 (ระยะกระจัด 24.5) ทั้งสามหัว กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังเป็นการเปรียบเทียบ ฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัด 24.5 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

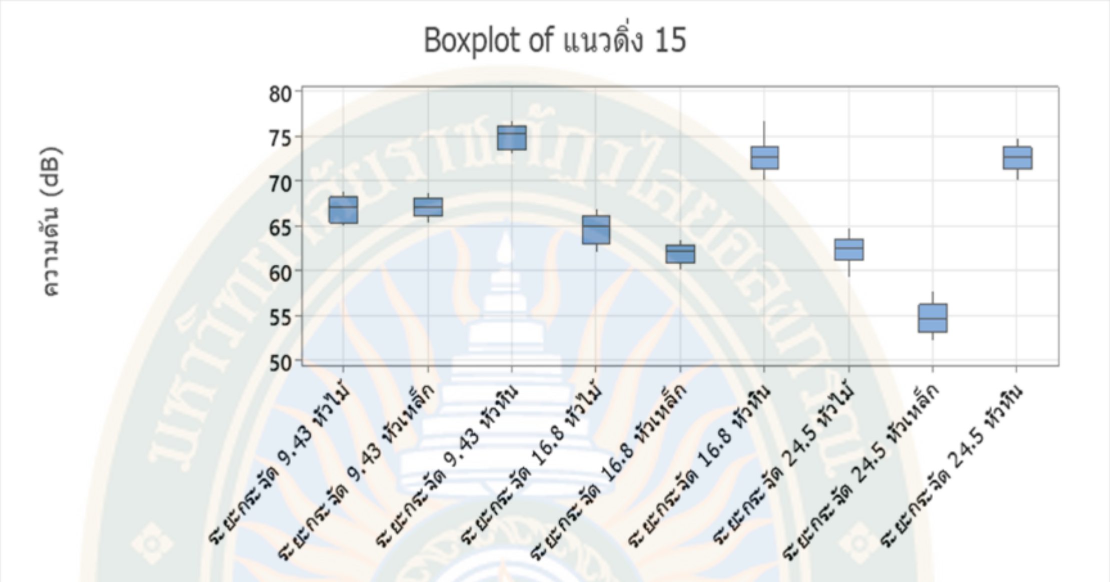
ระยะแนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัด 9.43 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 66.95 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 67.06 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 74.95 เดซิเบล

ระยะแนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัด 16.8 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 64.63 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 61.94 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 72.85 เดซิเบล

ระยะแนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัด 24.5 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 62.28 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 54.72 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 72.69 เดซิเบล

ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 91 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 แบบ Boxplot (สามระยะกระจัด ทั้งสามหัว)

จากภาพที่ 91 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 15 แบบ Boxplot (สามระยะกระจัด ทั้งสามหัว) แบบ Boxplot กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังเป็นการเปรียบเทียบ ฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัด 24.5 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

ระยะแนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัด 9.43 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 66.95 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 67.06 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 74.95 เดซิเบล

ระยะแนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัด 16.8 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 64.63 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 61.94 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 72.85 เดซิเบล

ระยะแนวดิ่ง 15 เมตร ระยะกระจัด 24.5 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 62.28 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 54.72 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 72.69 เดซิเบล

ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ตารางที่ 10 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 9.43) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล

ลำดับการทดลอง	ความดัง (เดซิเบล)		
	ฆ้อนหัวไม้	ฆ้อนหัวเหล็ก	ฆ้อนหัวหิน
1	66.22	66.76	75.47
2	67.86	65.12	75.36
3	68.75	66.2	73.26
4	67.86	65.63	76.72
5	65.45	68.29	75.38
6	65.55	67.39	74.62
7	68.89	67.69	73.41
8	66.1	68.62	74.71
9	67.65	66.48	73.54
10	68.23	67.38	76.35
11	67.55	66.19	73.3
12	65.36	65.1	74.1
13	68.62	65.32	76.37
14	67.44	65.62	75.66
15	65.14	67.64	74.58
16	67.88	68.77	74.19
17	68.74	67.82	74.4
18	65.82	68.33	74.3
19	66.48	65.23	74.32
20	67.24	65.77	75.34
21	68.51	65.16	73.9
22	68.31	65.9	73.84
23	67.47	66.46	75.86
24	67.68	67.68	75.58
25	68.58	67.2	74.37
26	68.45	66.58	74.27
27	68.41	67.76	73.79
28	66.56	66.17	74.49
29	68.13	68.5	74.82
30	68.78	68.79	74.52
ค่าเฉลี่ย	67.14	67.20	74.69

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

จากตารางที่ 10 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 20 เมตร ระยะกระจัด 9.43 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.22 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.86 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.75 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.86 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.89 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.1 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.65 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

GRAD VRU

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.36 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.74 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.24 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.51 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.31 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.68 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.41 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.13 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.78 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 10 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 20 เมตร ระยะกระจัด 9.43 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.12 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.2 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.63 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.29 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.69 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.38 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.19 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.1 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.32 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.64 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.77 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.33 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.77 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.16 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.9 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.46 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.68 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.2 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.17 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.5 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 68.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 67.20 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 10 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 20 เมตร ระยะกระจัด 9.43 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.36 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.26 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.38 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.41 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.54 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.35 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.1 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.66 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.19 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.4 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.32 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.9 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.86 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.27 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

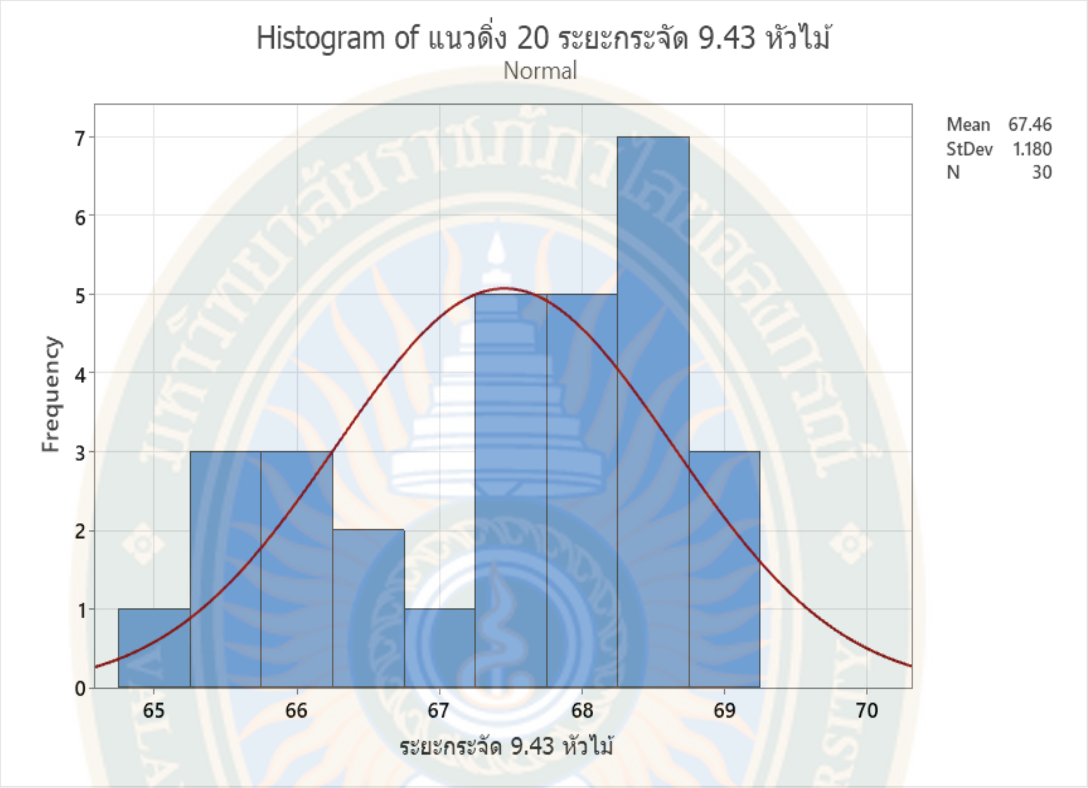
แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.49 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.52 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 9.43 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.69 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

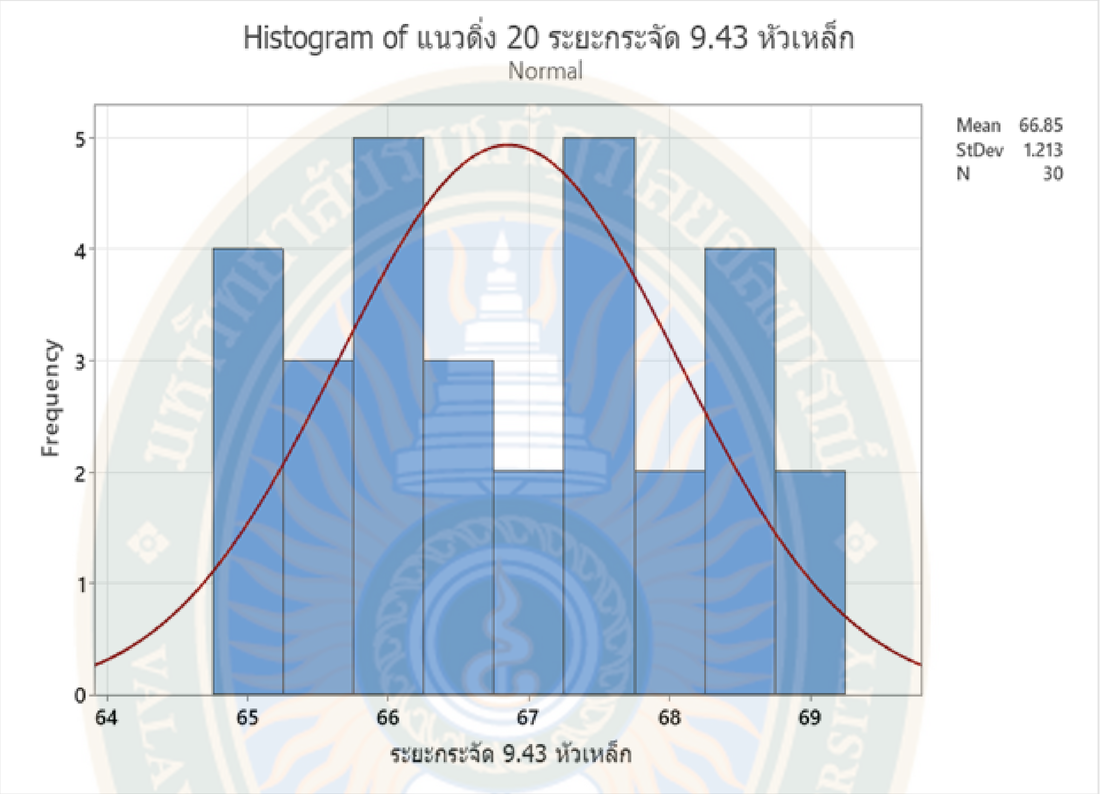
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 92 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวไม้

จากภาพที่ 92 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 9.43) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 67.46 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

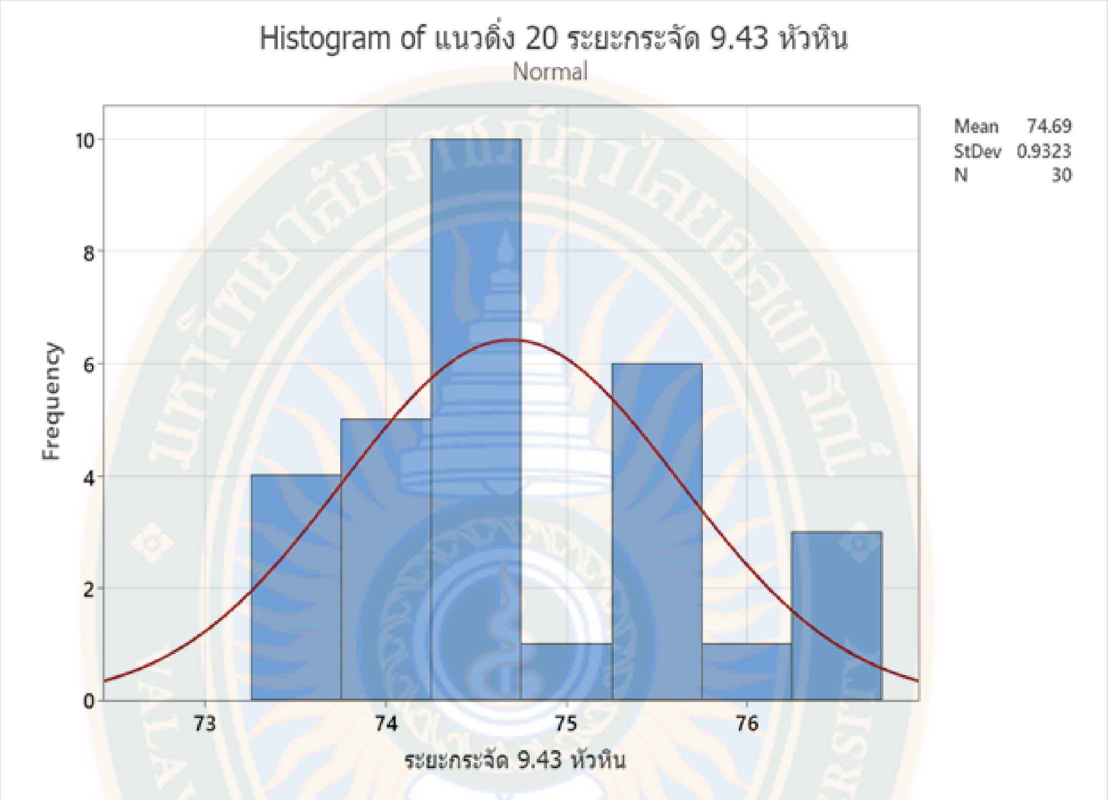
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 93 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวเหล็ก

จากภาพที่ 93 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 9.43) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 66.85 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

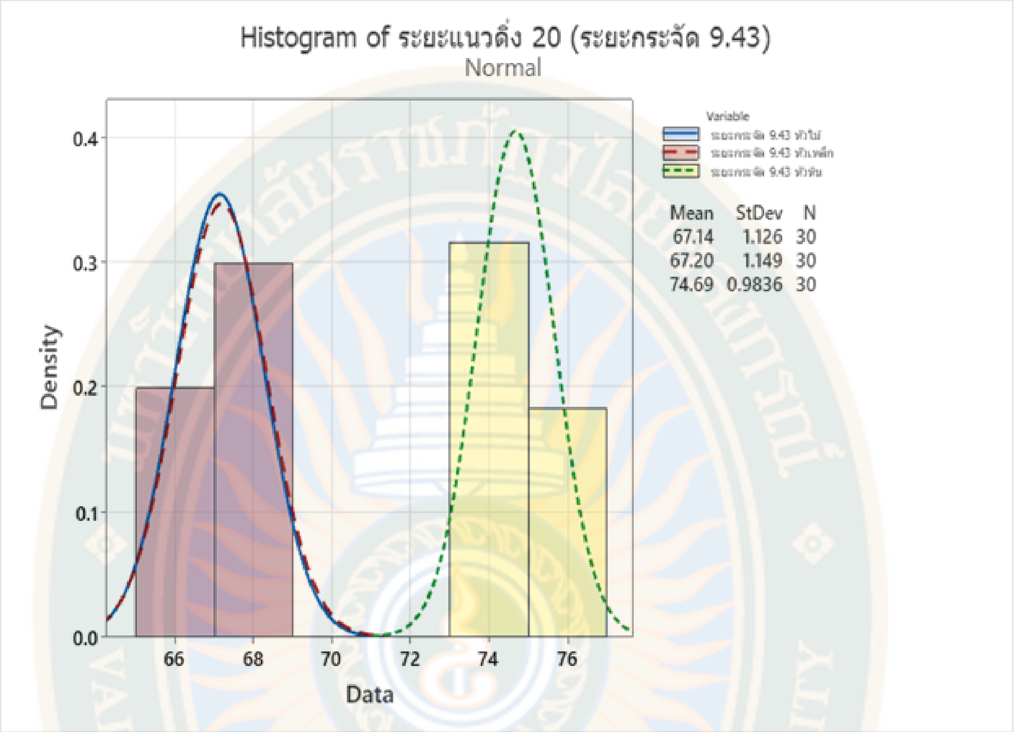
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
81678670
GRAD VRU



ภาพที่ 94 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 9.43) ฆ้อนหัวหิน

จากภาพที่ 94 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 9.43) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวหิน เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 74.69 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
81678670
GRAD VRU



ภาพที่ 95 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 9.43) ทั้งสามหัว

จากภาพที่ 95 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 9.43) ทั้งสามหัว กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัด 9.43 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ค่าเฉลี่ย 67.14 เดซิเบล

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ค่าเฉลี่ย 67.20 เดซิเบล

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ค่าเฉลี่ย 74.69 เดซิเบล ดังที่สุด

ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ตารางที่ 11 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 16.8) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล

ลำดับการทดลอง	ความดัง (เดซิเบล)		
	ฆ้อนหัวไม้	ฆ้อนหัวเหล็ก	ฆ้อนหัวหิน
1	66.64	61.37	70.79
2	65.42	62.6	72.74
3	66.41	60.39	75.79
4	66.62	60.38	76.73
5	64.9	60.48	70.61
6	63.73	60.8	73.52
7	62.12	62.82	73.62
8	64.35	60.34	71.72
9	62.68	60.81	73.71
10	64.81	61.6	72.7
11	62.27	63.5	71.16
12	63.75	62.9	75.56
13	65.19	60.43	75.82
14	65.15	63.55	75.23
15	66.14	60.51	72.24
16	65.6	62.55	71.72
17	64.56	61.39	74.87
18	64.24	63.16	76.72
19	62.86	63.35	76.86
20	66.74	62.31	71.58
21	63.18	63.7	73.53
22	63.87	63.26	70.18
23	65.44	63.82	73.52
24	64.55	60.48	72.81
25	62.52	62.45	72.15
26	66.53	61.5	73.5
27	64.31	60.89	76.3
28	64.52	60.19	73.85
29	66.48	62.28	71.41
30	64.64	61.32	71.45
ค่าเฉลี่ย	64.39	62.07	73.61

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

จากตารางที่ 11 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 20 เมตร ระยะกระจัด 16.8 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.64 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.42 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.41 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.9 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.73 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.12 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.35 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.68 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.27 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.75 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.19 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.15 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.6 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.24 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.86 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.74 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.18 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.87 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 65.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.52 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.53 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.31 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.52 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 66.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.64 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 11 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 20 เมตร ระยะกระจัด 16.8 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.6 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.38 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.8 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.6 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.5 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.9 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.43 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.51 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.16 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.35 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.31 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.26 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.5 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.89 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.19 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.32 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.07 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 11 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 20 เมตร ระยะกระจัด 16.8 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.74 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.73 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.61 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.52 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.16 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 75.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.24 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.87 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.86 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.53 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.18 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.52 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.15 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.5 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 76.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

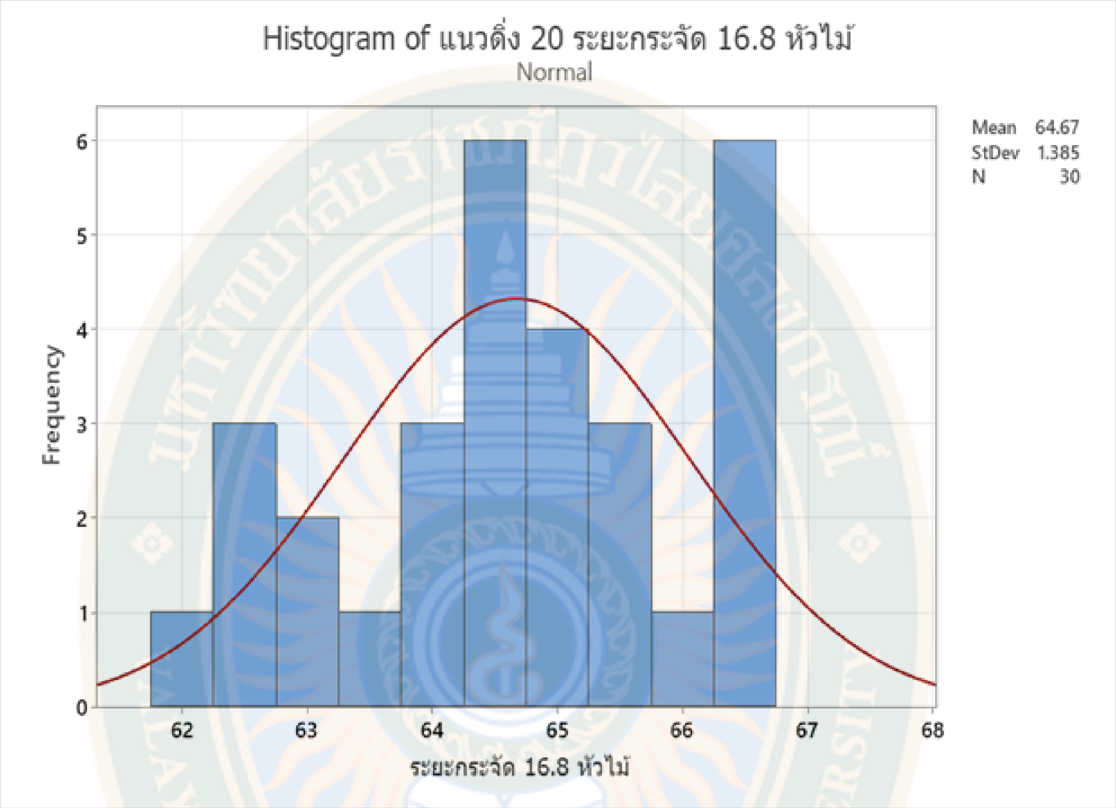
แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.85 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.41 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.45 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 16.8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.61 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

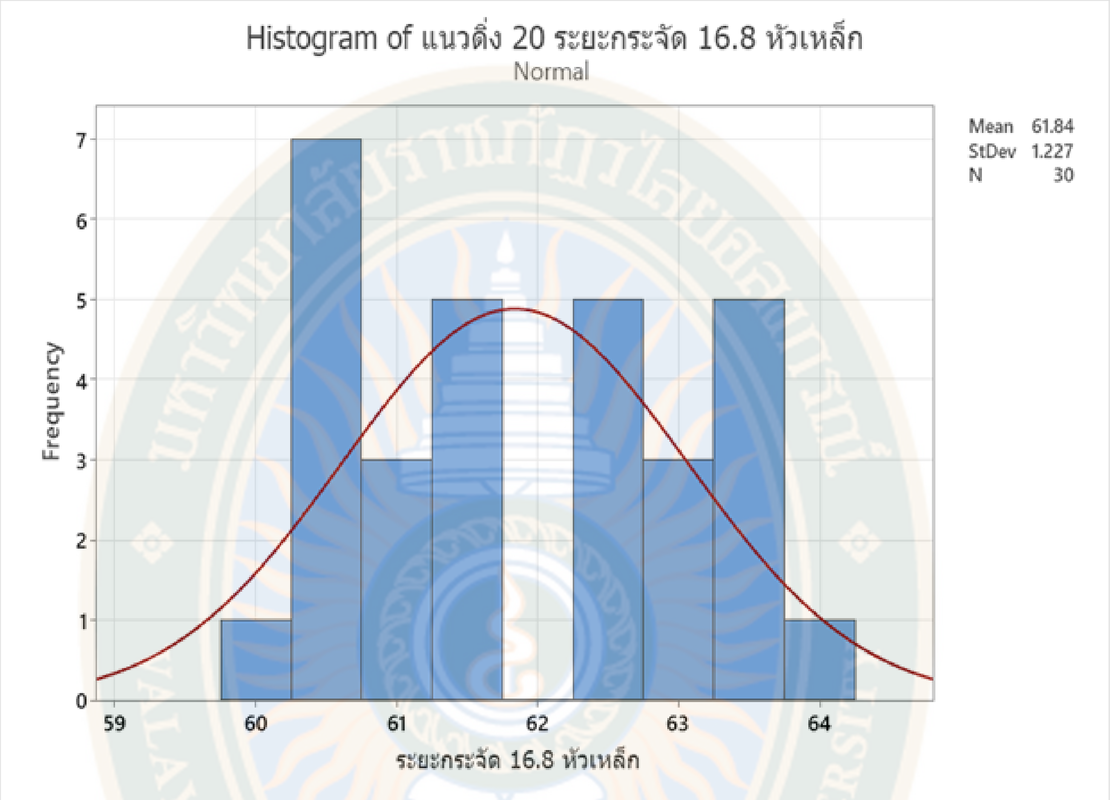
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 96 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวไม้

จากภาพที่ 96 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 16.8) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 64.67 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

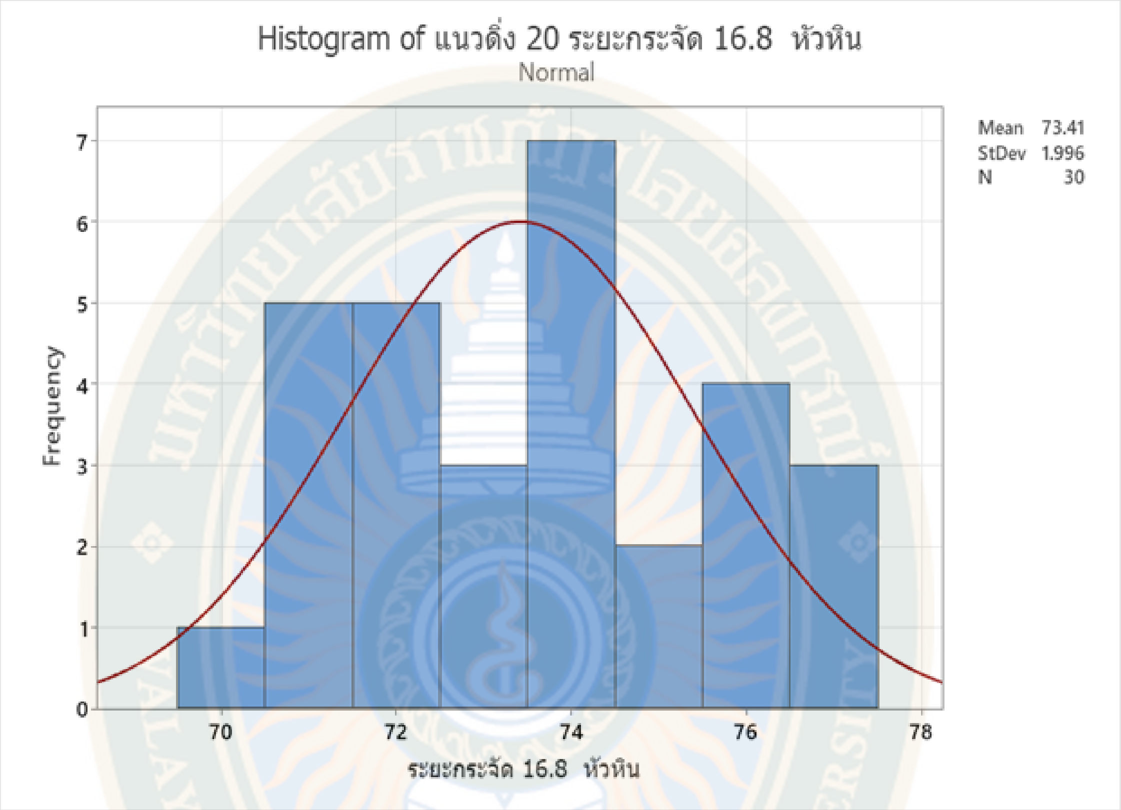
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
81678670
GRAD VRU



ภาพที่ 97 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวเหล็ก

จากภาพที่ 97 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 16.8) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 61.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

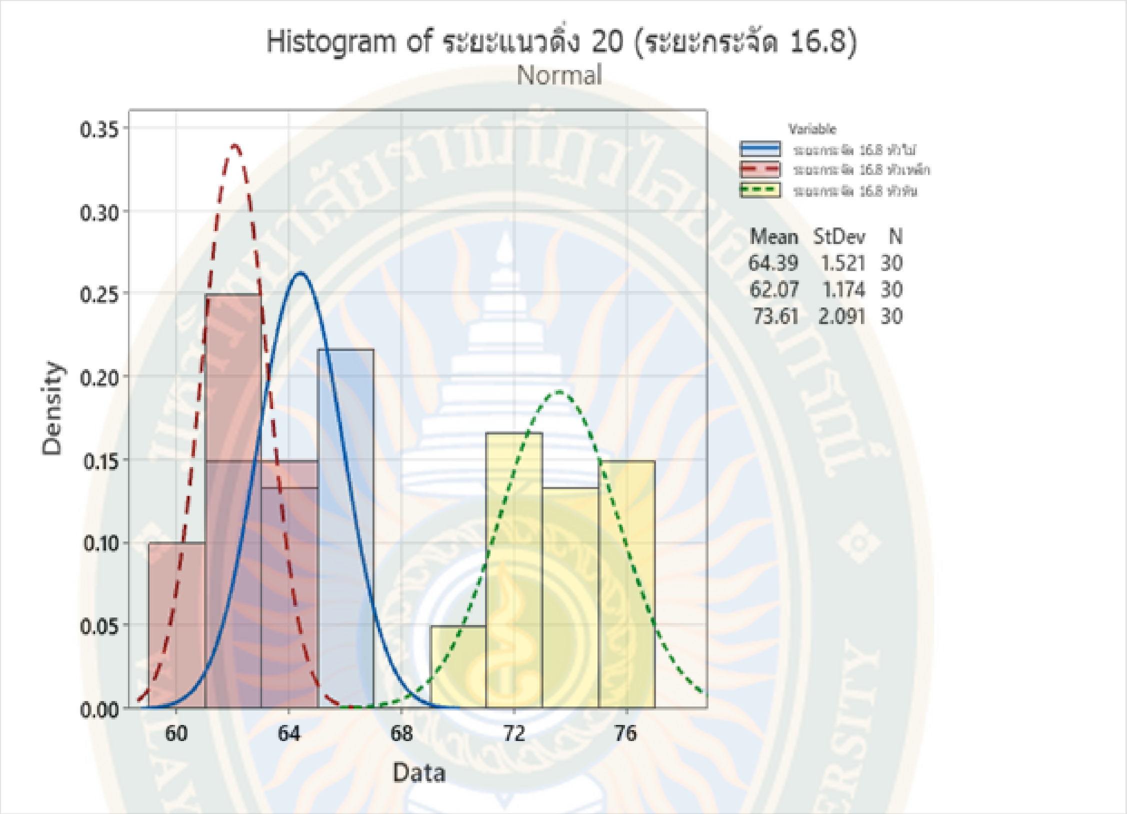
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 98 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 16.8) ฆ้อนหัวหิน

จากภาพที่ 98 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 16.8) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวหิน เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 73.41 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 99 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 16.8) ทั้งสามหัว

จากภาพที่ 99 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 16.8) ทั้งสามหัว กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัด 16.8 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ค่าเฉลี่ย 64.39 เดซิเบล
ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ค่าเฉลี่ย 62.07 เดซิเบล
ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ค่าเฉลี่ย 73.61 เดซิเบล ดังที่สุด
ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ตารางที่ 12 การบันทึกการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 24.5) วัดผลด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบล

ลำดับการทดลอง	ความดัง (เดซิเบล)		
	ฆ้อนหัวไม้	ฆ้อนหัวเหล็ก	ฆ้อนหัวหิน
1	63.4	53.88	74.87
2	59.76	55.71	74.48
3	61.42	53.56	72.85
4	60.25	57.42	74.6
5	60.6	54.7	72.59
6	64.72	57.47	73.11
7	60.88	55.55	71.28
8	60.44	54.83	70.62
9	61.63	53.73	72.55
10	62.28	57.31	70.74
11	60.44	55.84	72.76
12	61.82	57.43	70.37
13	61.63	54.24	73.71
14	61.46	53.25	71.34
15	64.3	56.79	74.12
16	63.77	55.88	73.3
17	59.81	53.57	72.84
18	59.81	53.58	70.38
19	61.66	55.22	72.42
20	59.78	55.41	74.66
21	64.71	55.54	74.78
22	60.54	54.49	71.88
23	59.22	56.81	71.53
24	61.65	55.14	72.57
25	62.55	52.13	70.43
26	60.64	54.39	71.28
27	63.34	56.28	73.54
28	63.84	57.57	74.6
29	64.68	53.23	71.39
30	63.77	56.18	71.34
ค่าเฉลี่ย	62.00	55.32	72.76

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

จากตารางที่ 12 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 20 เมตร ระยะกระจัด 24.5 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.4 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.42 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.25 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.6 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.72 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.63 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.44 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

GRAD VRU

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.82 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.63 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.46 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.77 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.66 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.78 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.54 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 59.22 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 61.65 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 60.64 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 64.68 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 63.77 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 62.00 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 12 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 20 เมตร ระยะกระจัด 24.5 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 55.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 57.42 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.7 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 57.47 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 55.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.83 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.73 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 57.31 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 55.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 57.43 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.24 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.25 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 56.79 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 55.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.57 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.58 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 55.22 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 55.41 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 55.54 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.49 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 56.81 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 55.14 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 52.13 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 54.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 56.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 57.57 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 53.23 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 56.18 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 55.32 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

จากตารางที่ 12 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 น. ทดสอบ 30 ครั้ง กำหนดระยะแนวดิ่งที่ 20 เมตร ระยะกระจัด 24.5 พบว่าจำนวน 30 ครั้ง มีค่าความดังที่แตกต่างกันดังนี้

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 1 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.87 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 2 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.48 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 3 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.85 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 4 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.6 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.59 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 6 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.11 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 7 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 8 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.62 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 9 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.55 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 10 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.74 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 11 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 12 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.37 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 13 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.71 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 14 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 15 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.12 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 16 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.3 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 17 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.84 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 18 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.38 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 19 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.42 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

GRAD VRU
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 20 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.66 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 21 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.78 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 22 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.88 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 23 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.53 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 24 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.57 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 25 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 70.43 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 26 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.28 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 27 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 73.54 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

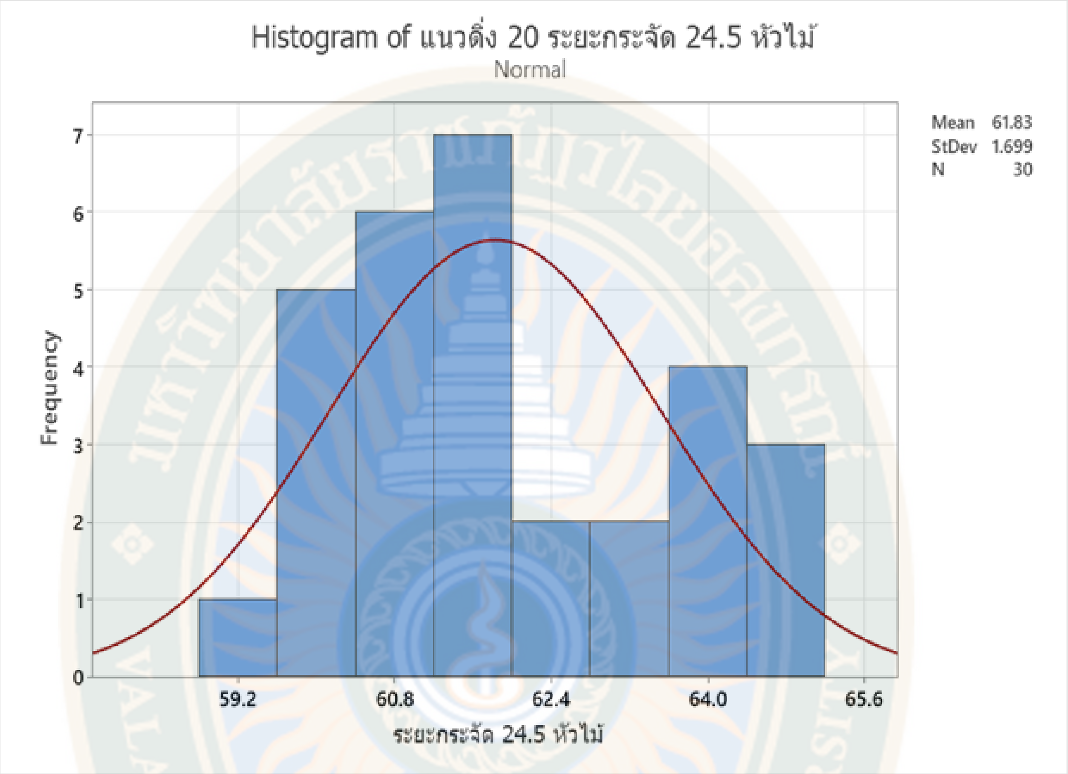
แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 28 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 74.6 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 29 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.39 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 ครั้งที่ 30 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 71.34 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

ค่าเฉลี่ยทั้ง 30 ครั้ง แนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัดที่ 24.5 มีค่าระดับของเสียงโดยเฉลี่ย 72.76 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง แต่การทดลองครั้งนี้ระดับเสียงของระฆังผู้วิจัยได้ยินชัดเจน

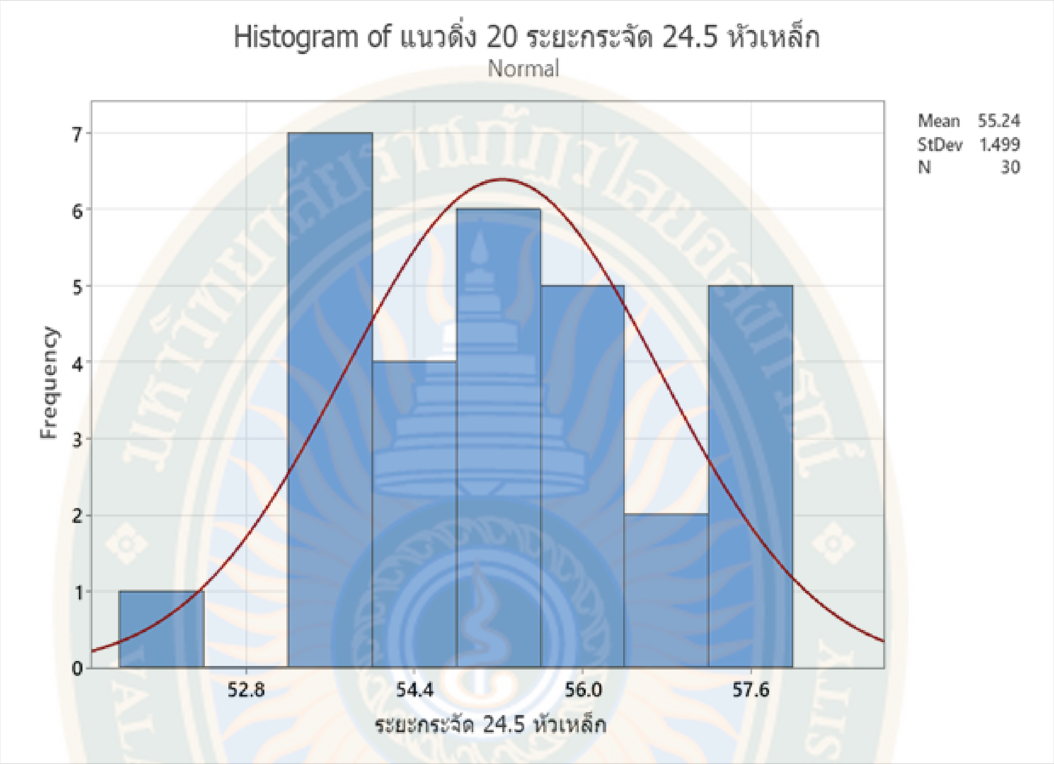
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 100 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวไม้

จากภาพที่ 100 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 24.5) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 61.83 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

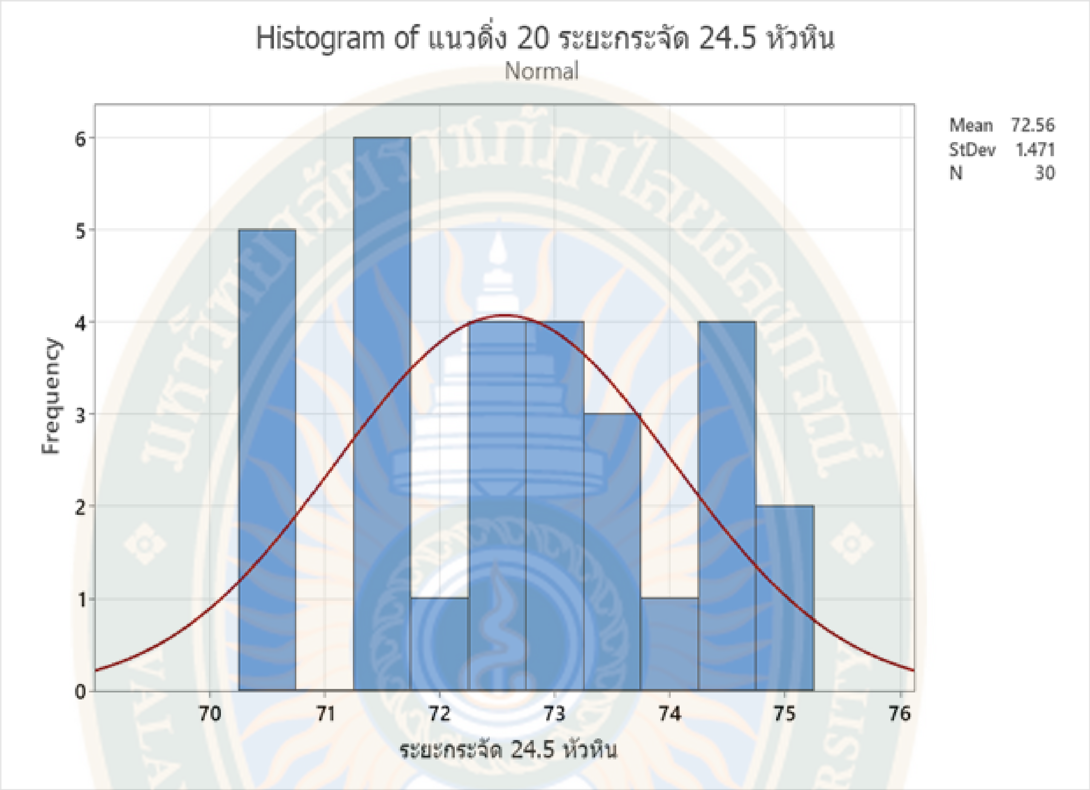
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 101 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวเหล็ก

จากภาพที่ 101 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 24.5) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 55.24 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

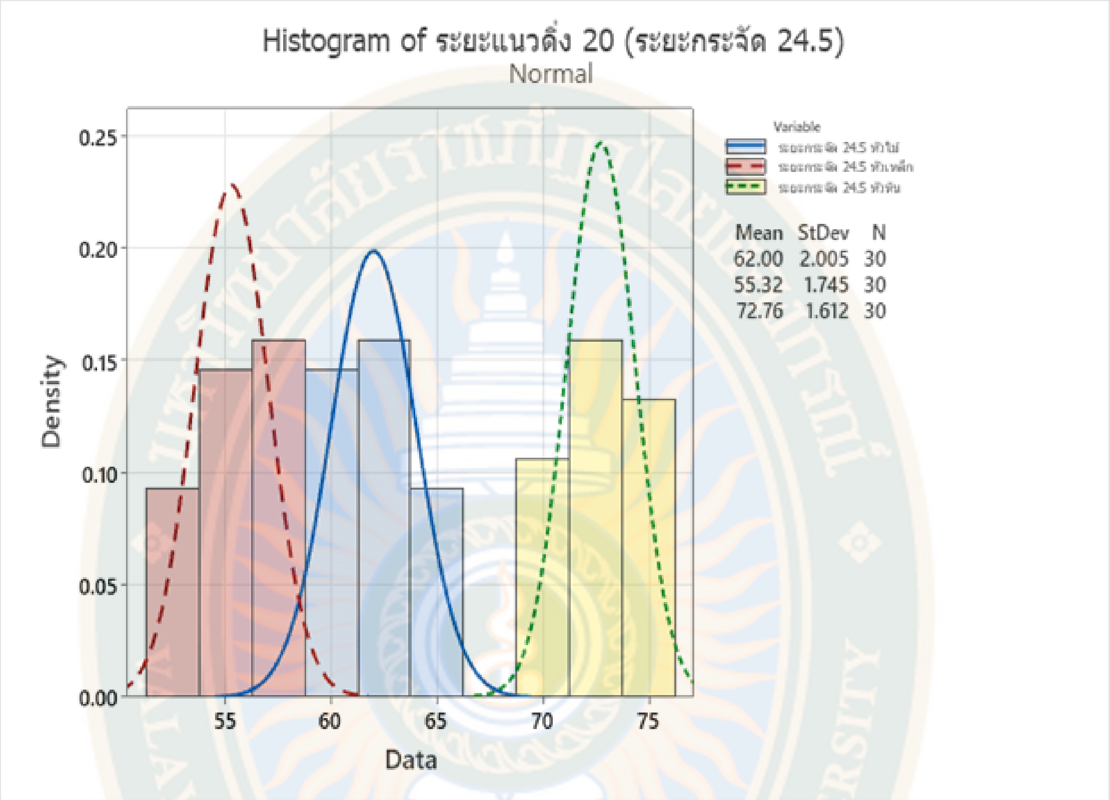
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 102 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 24.5) ฆ้อนหัวหิน

จากภาพที่ 102 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 24.5) กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวหิน ทดลอง เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียง 72.56 เดซิเบล ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

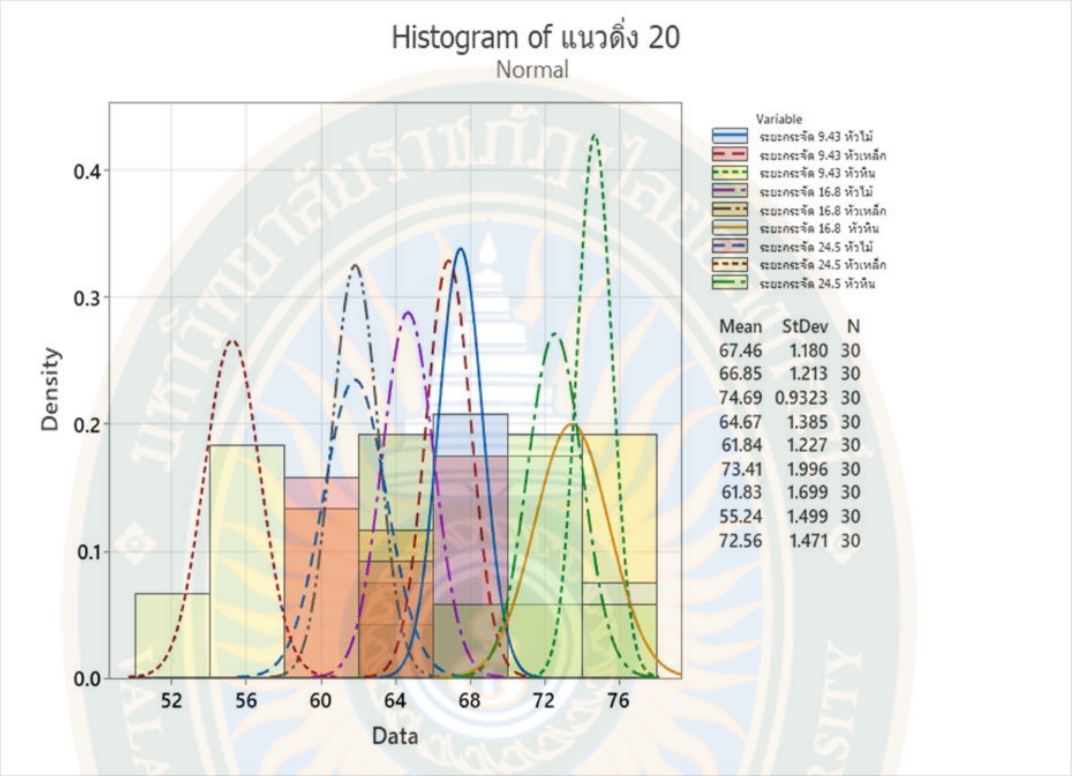


ภาพที่ 103 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 24.5) ทั้งสามหัว

จากภาพที่ 103 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 24.5) ทั้งสามหัว กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัด 24.5 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ค่าเฉลี่ย 62.00 เดซิเบล
ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวเหล็ก ค่าเฉลี่ย 55.32 เดซิเบล
ความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวหิน ค่าเฉลี่ย 72.76 เดซิเบล ดังที่สุด
ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 104 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (สามระยะกระจัด ทั้งสามหัว)

จากภาพที่ 104 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 (ระยะกระจัด 24.5) ทั้งสามหัว กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังเป็นการเปรียบเทียบ ฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัด 24.5 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

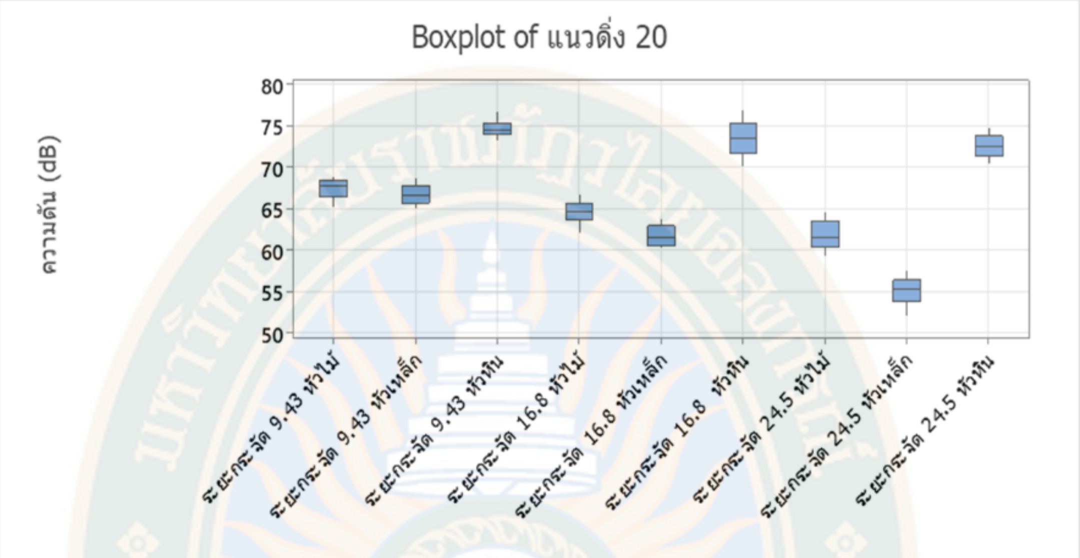
ระยะแนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัด 9.43 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 67.46 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 66.85 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 74.69 เดซิเบล

ระยะแนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัด 16.8 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 64.67 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 61.84 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 73.41 เดซิเบล

ระยะแนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัด 24.5 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 61.83 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 55.24 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 72.56 เดซิเบล

ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU



ภาพที่ 105 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 แบบ Boxplot (สามระยะกระจัด) ทั้งสามหัว

จากภาพที่ 105 จากการทดสอบระดับความดังของระฆังที่ระยะแนวดิ่ง 20 แบบ Boxplot (สามระยะกระจัด ทั้งสามหัว) แบบ Boxplot กราฟแบบบันทึกการทดสอบระบบสั่งการผ่านระบบอินเทอร์เน็ตเพื่อควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์ให้ตีระฆังเป็นการเปรียบเทียบ ฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ระยะแนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัด 24.5 เวลา 05.00 – 20.00 น. เครื่องวัดเสียงเดซิเบลสามารถบันทึกความดังของเสียงระฆังได้อย่างมาตรฐานและแม่นยำ ค่าเฉลี่ยความดังของเสียงระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน มีค่าเฉลี่ยดังนี้

ระยะแนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัด 9.43 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 67.46 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 66.85 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 74.69 เดซิเบล

ระยะแนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัด 16.8 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 64.67 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 61.84 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 73.41 เดซิเบล

ระยะแนวดิ่ง 20 เมตร ระยะกระจัด 24.5 ฆ้อนหัวไม้ความดังเฉลี่ย 61.83 เดซิเบล ฆ้อนหัวเหล็กความดังเฉลี่ย 55.24 เดซิเบล ฆ้อนหัวหินความดังเฉลี่ย 72.56 เดซิเบล

ซึ่งถือว่าไม่เกิน 85 เดซิเบล ซึ่งเป็นเสียงที่ทำให้ไม่เกิดอันตรายกับผู้ได้ยินเสียง

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

บทที่ 5
สรุป อภิปายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง โดยการควบคุมด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ สั่งผ่านมือถือด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง เป็นการวิจัยเชิงนวัตกรรมสิ่งประดิษฐ์ใหม่ที่ถูกคิดค้นโดยมีวัตถุประสงค์ ซึ่งเป็นการนำเทคโนโลยีที่มีอยู่มาสร้างสรรค์เพื่ออำนวยความสะดวกสบายแก่พระภิกษุสามเณร

ประสิทธิภาพในการใช้งานและสภาพลักษณะการใช้งานได้จริงตามยุคสมัยสังคมในปัจจุบัน ซึ่งการตีระฆังด้วยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง การตีระฆังสำหรับกิจวัตรของพระภิกษุสามเณรด้วยระบบทางไกล การควบคุมจังหวะและเสียงของระฆังจากการสั่งด้วยระบบทางไกล แม่นยำและควบคุมเสียงได้พอดีผ่านมาตรฐานการตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็กและฆ้อนหัวหิน เสียงดังพอดี โดยความดังไม่เกิน 85 เดซิเบล

การตีระฆังด้วยวัตถุ 3 ชนิด ได้แก่ ฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน ใช้ระยะเวลาประมาณ 9 เดือน เพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัยประกอบด้วย 1) เพื่อออกแบบและพัฒนาการตีระฆังสำหรับกิจวัตรของพระภิกษุสามเณรด้วยระบบทางไกล 2) เพื่อทดสอบการควบคุมจังหวะและเสียงของระฆังจากการสั่งด้วยระบบทางไกล

การดำเนินการวิจัย ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลของสถานที่วัดและชุมชนและจุดประสงค์เพื่อเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาประกอบกันเป็นระบบเทคโนโลยีเพื่อใช้ควบคุมเครื่องตีระฆังด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง โดยคำนึงถึงคุณสมบัติด้านการใช้งานและมีประสิทธิภาพต่อการใช้งาน เมื่อพัฒนาระบบการตีระฆังด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง ผู้วิจัยจึงได้ทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยตามขั้นตอนและวิธีการดำเนินงานของการวิจัย 2 ขั้นตอนดังนี้ 1) ผลการวิเคราะห์การออกแบบโครงสร้างและโปรแกรมเพื่อพัฒนาระบบสั่งการของเครื่องตีระฆังด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง 2) ผลการวิเคราะห์ระบบสั่งการโดยระบบอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง โดยผู้วิจัยมีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลการทำงานของระบบด้วยแบบบันทึกข้อมูล และแบบบันทึกการสังเกตเหตุการณ์ โดยใช้เครื่องบันทึกเสียงเดซิเบล บันทึกเป็นสถิติได้แก่ ค่าความดังของเสียง เพื่อใช้วิเคราะห์ข้อมูลจากแบบบันทึกข้อมูลและแบบบันทึกการสังเกตการณ์เพื่อทำการสรุปความแม่นยำของการตีและความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็กและฆ้อนหัวหิน

5.1 สรุปผลการวิจัย

จากการการพัฒนาการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง มีการดำเนินการศึกษา 2 ขั้นตอน ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

5.1.1 การวิเคราะห์การออกแบบโครงสร้างและโปรแกรมเพื่อพัฒนาระบบสั่งการการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ซึ่งได้การออกแบบโครงสร้างและรวบรวมอุปกรณ์เพื่อติดตั้งเป็นเครื่องพัฒนาระบบสั่งการตีระฆังวัดโดยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ด้วยการสั่งผ่านระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง สามารถอธิบายหน้าที่ของการทำงานได้ดังนี้

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

สังเกตเห็นว่า อุปกรณ์ส่วนประกอบต่าง ๆ นั้นสามารถที่จะสามารถทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ใช้อุปกรณ์ในการควบคุมระบบอัตโนมัติ โดยระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ในการสั่งการทำงานของระบบและควบคุมการทำงานทั้งหมดของเครื่องตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง ด้วยการสั่งผ่านโปรแกรมไมโครคอนโทรลเลอร์ ในการตีระฆัง ใช้วัสดุในการตี 3 ชนิดด้วยกัน ได้แก่ ฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็กและฆ้อนหัวหินใช้กระบอกนิวเมติก เป็นอุปกรณ์ควบคุมเพื่อขับเคลื่อนการตีระฆังให้ดัง รีเลย์ 1 ตัวตีระฆัง ทำหน้าที่สั่งการกระบอกสูบให้ตีไปข้างหน้า รีเลย์ 2 ตัวตีระฆัง สั่งทำหน้าที่สั่งกระบอกสูบให้ถอยกลับ กล่องควบคุม ทำหน้าที่สั่งการรีเลย์ตัวที่ 1 และสั่งการรีเลย์ตัวที่ 2 ควบคุมการตีระฆัง กล่องคอนโทรล ทำหน้าที่แปลงไฟ 220 โวลต์ เป็น 24 โวลต์ เข้าควบคุมรีเลย์ตัวที่ 1 และรีเลย์ตัวที่ 2 และแปลงไฟจาก 220 เป็น 5 โวลต์ เข้ากล่องควบคุม ESP 8266 การออกแบบระบบควบคุมโดยโปรแกรมภาษา C++ ซึ่งเป็นกระบวนการในการกำหนดคำสั่งและเงื่อนไขในการควบคุมการตีระฆัง ตามที่กำหนดไว้ การออกแบบระบบควบคุมผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่ง เขียนด้วยโปรแกรม Visual studio code และภาษาที่เขียน คือ ภาษา HTML ภาษา CSS ภาษา Javascript ทำให้ผู้วิจัยมีข้อมูลในการออกแบบระบบที่ง่ายมากขึ้น

5.1.2 ผลการวิเคราะห์ระบบสั่งการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ได้ใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล 2 รูปแบบซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

1) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพความแม่นยำด้านการตีระฆัง ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบการการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งด้วยการออกแบบโปรแกรม C++ โดยการควบคุมผ่านระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ การออกแบบระบบควบคุมผ่านระบบอินเทอร์ของทุกสรรพสิ่ง เขียนด้วยโปรแกรม Visual studio code และภาษาที่เขียน คือ ภาษา HTML ภาษา CSS ภาษา Javascript สั่งผ่านระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ซึ่งได้กำหนดการทดสอบระดับความดังของการตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็กและฆ้อนหัวหิน ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 ทดสอบการตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็กและฆ้อนหัวหิน ฆ้อนหัวไม้จำนวน 30 ระยะ ฆ้อนหัวเหล็กจำนวน 30 ระยะ ฆ้อนหัวหินจำนวน 30 ระยะ พบว่าทั้งฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็กและฆ้อนหัวหิน จำนวนละ 30 ระยะ ที่ได้ทดลองมีการรับสัญญาณจากระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งเพื่อตีระฆังให้ดัง และทำการบันทึกผลโดยเครื่องวัดความดังที่มีชื่อว่า เครื่องวัดเดซิเบล ซึ่งเก็บข้อมูลบันทึกผลความดังของเสียงการตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็กและฆ้อนหัวหิน โดยการควบคุมผ่านระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ สั่งผ่านระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง เป็นระหว่างเวลา 9 เดือน เพื่อหาประสิทธิภาพความแม่นยำ ในระหว่างเดือน เมษายน 2565 จนถึงเดือน มีนาคม 2566 ซึ่งในการทดลองครั้งนี้จะแบ่งการทดลองออกเป็น 3 รูปแบบ และได้ผลการดังต่อไปนี้ การเก็บผลการทดลองระบบการทำงานการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ในรูปแบบการทำงานวันละ 30 ครั้ง พบว่า การตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็กและฆ้อนหัวหิน โดยการควบคุมผ่านระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ทำงานโดยสั่งผ่านระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง เมื่อกดสั่งโดยมือถือผ่านระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ระหว่างเวลา 05.00 – 20.00 ทดสอบฆ้อนหัวไม้จำนวน 30 ระยะ ทดสอบฆ้อนหัวเหล็กจำนวน 30 ระยะ ทดสอบฆ้อนหัวหินจำนวน 30 ระยะ พบว่าการตีระฆังได้แม่นยำและผ่านมาตรฐาน ความดังของเสียงไม่เกิน 85 เดซิเบล

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

2) การวิเคราะห์ประสิทธิภาพความแม่นยำของการตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็กและฆ้อนหัวหิน ผู้วิจัยได้ออกแบบระบบการสั่งการตีระฆังตามการกำหนดช่วงเวลาและเงื่อนไขจากการออกแบบโปรแกรม C++ โดยการควบคุมผ่านระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ และออกแบบโปรแกรมชุดคำสั่งของระบบอินเทอร์เน็ตของทุกสรรพสิ่งเพื่อตีระฆัง ฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือระฆัง ในการประมวลเสียงระฆัง ตามที่กำหนดให้การสั่งตีระฆัง โดยการทดลองได้กำหนดสั่งการตีระฆังด้วยวัสดุในการใช้ตี 3 ชนิดคือ ฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็ก ฆ้อนหัวหิน เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลการทำงานการตีระฆังโดยการควบคุมผ่านระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ ทำงานโดยสั่งผ่านระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง และทำการวิเคราะห์ประมวลผลตรวจสอบความดังที่กำหนดไว้เพื่อเทียบความดังของวัสดุในตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็กและฆ้อนหัวหิน ในการตีแต่ละครั้งโดยเฉลี่ยของความดังของเสียงระฆังที่ถูกตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็กและฆ้อนหัวหิน จึงสามารถนำผลการบันทึกของการทดลองเพื่อทำการวิเคราะห์ผลดังต่อไปนี้ การเก็บบันทึกผลการทดลองเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบทางด้านการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ประสิทธิภาพค่าความดังไม่เกิน 85 เดซิเบล

5.2 อภิปรายผล

จากการที่ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องการตีระฆังของวัดต่าง ๆ ของตนซึ่งปัจจุบันที่ต้องปรับเปลี่ยนรูปแบบของการจัดการ การควบคุม โดยมีการพัฒนาในเรื่องระบบการจัดการหรือการการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ที่สมบูรณ์แบบและมีประสิทธิภาพทางด้านความแม่นยำและความดัง ดังนั้นการนำแนวคิด การประยุกต์นำเทคโนโลยีเข้ามาใช้ในการตีระฆัง เช่น การพัฒนาการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยหัวไม้ หัวเหล็กและหัวหิน ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ควบคุมไมโครคอนโทรลเลอร์เพื่อใช้ตีระฆัง เป็นการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยเข้ามาช่วยในระบบการจัดการ โดยการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งซึ่งเป็นระบบการการตีระฆังอย่างอัจฉริยะ ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ผลและสามารถอภิปรายไว้แต่ละขั้นตอนดังนี้

5.2.1 การพัฒนาการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง มีประสิทธิภาพความแม่นยำด้านความดังของระฆัง เป็นการวิจัยเรื่องสร้างสรรค์เทคโนโลยีควบคุมระบบการตีระฆังและระบบสั่งการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งตามเงื่อนไขที่ผู้ใช้กำหนดการวัดความดังของระฆังด้วยเครื่องวัดเดซิเบล ผ่านการวัดความดังที่ได้มาตรฐาน ปัจจุบันสามารถทำให้มีการเปลี่ยนแปลงไปจากอดีตได้อย่างมาก การการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยฆ้อนหัวไม้ฆ้อนหัวเหล็กและฆ้อนหัวหิน ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง จะทำให้เกิดความสะดวกสบายมากขึ้น ผู้วิจัยจึงแนวคิดในการแก้ปัญหาเชิงวัฒนธรรม ในการพัฒนารูปแบบการตีระฆังให้มีความทันสมัยประยุกต์ใช้เทคโนโลยี ซึ่งผนวกกับปัญหาที่เกิดขึ้นดังที่เป็นข่าวเมื่อปีพ.ศ. 2561 เสียงระฆังวัดที่กลายเป็นเสียงรบกวนและต้องถูกจัดระเบียบใหม่เป็นสิ่งที่ควรตั้งคำถามต่อไปว่าสังคมเราจะจัดการอย่างไรให้คุณค่าแบบสมัยเก่ากับคุณค่าสมัยใหม่สามารถอยู่ร่วมกันได้อย่างลงตัว ทั้งสองปัญหาอาจจะสามารถคลี่คลายไปได้ หากนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาพัฒนาเทคโนโลยีทางวัฒนธรรม

การตีระฆังวัดผ่านโทรศัพท์มือถือหรือโน๊ตบุ๊ค ผ่านระบบไอที ผ่านอินเทอร์เน็ต ตีง่าย สะดวกสะบาย มีจังหวะที่แม่นยำ ไม่ดังเกิน ไม่เบาเกินได้จังหวะในการตีระฆัง เพื่อเปลี่ยนแปลงให้ทันสมัย

81678670 VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

แนวแก้ไขปัญหาในการตีระฆัง ดังนั้นเครื่องตีระฆังด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็กและฆ้อนหัวหินผ่านระบบสมาร์ทโฟนควบคุมโดยอินเทอร์เน็ตจึงได้เริ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยระบบโปรแกรมที่ออกแบบโดยถูกต้องและง่ายสะดวกและเกิดความคุ้มค่ามากขึ้นและเป็นผลที่ดีต่อวัดและอำนวยความสะดวกแก่พระภิกษุสามเณรมากยิ่งขึ้น

5.2.2 การพัฒนาการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง มีประสิทธิภาพความแม่นยำด้านความดังของระฆัง โดยการออกแบบโปรแกรมภาษา C++ ควบคุมในส่วนของอุปกรณ์ การออกแบบระบบควบคุมผ่านระบบอินเทอร์ของทุกสรรพสิ่ง เขียนด้วยโปรแกรม Visual studio code และภาษาที่ใช้เขียน คือ ภาษา HTML ภาษา CSS ภาษา Javascript ฮาร์ดแวร์ (Hardware) คือระฆังควบคุมการตีผ่านระบบไมโครคอนโทรลเลอร์ และสั่งการตีระฆังผ่านระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งในการประมวลผลการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็กและฆ้อนหัวหินผ่านระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง บันทึกความดังของเสียงระฆังด้วยเครื่องวัดเสียงเดซิเบลผู้ใช้สามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้ด้วยตนเองและสามารถสร้างสรรค์ได้อย่างมีประสิทธิภาพตามที่ผู้วิจัยได้ทำการอภิปรายผลตามขั้นตอนของการทดลอง นอกจากนี้ยังสามารถควบคุมการตีระฆังและความดังของระฆังที่ตีด้วยฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็กและฆ้อนหัวหิน จำกัดการตีระฆังให้เป็นเวลาอีกด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะ

จากการดำเนินการวิจัย เรื่อง การควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งนั้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมหลังจากสรุปและอภิปรายผลแล้ว เพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อการทำวิจัย ในครั้งต่อไป ดังนี้

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ควรมีการนำผลการวิจัยเสนอต่อหน่วยงานหรือองค์กรต่าง ๆ เช่น วัดซึ่งเป็นที่อยู่อาศัยของพระภิกษุสามเณร เพื่อเป็นแนวทางและเป็นต้นแบบในการพัฒนาศักยภาพด้านการตีระฆังและวิเคราะห์ความดัง ณ สถานที่นั้น ๆ ได้ต่อไป

2) ควรมีการนำผลการวิจัยเสนอต่อหน่วยงานหรือองค์กรต่าง ๆ เพื่อเสนอให้จัดสรรงบประมาณในการจัดอบรมให้ความรู้ จัดทำสื่อสิ่งพิมพ์ หรืออื่น ๆ เพื่อสนับสนุนศักยภาพด้านการตีระฆังและวิเคราะห์ความดัง และยอมรับการนำแนวคิดการสร้างสรรค์เทคโนโลยีเพื่อช่วยพัฒนารูปแบบการจัดการการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง เพื่อให้เกิดความสะดวกสบาย ประโยชน์แก่วัดอันเป็นพักสำหรับพระภิกษุสามเณร

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการดำเนินการวิจัย

1) ควรทดลองการการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ในสถานที่ต่าง ๆ หรือควรทดลองเก็บข้อมูลให้ระยะยาวหรือลักษณะสถานที่วัดต่าง ๆ เพื่อทำการเปรียบเทียบการทำงานของงานวิจัย การพัฒนาการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งในลักษณะของความดังของระฆังที่แตกต่างกัน เพื่อทดสอบการทำงานของระบบและเป็นการศึกษาค้นคว้าเพื่อเป็นการพัฒนาการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่งสืบต่อไป

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

โดยสามารถพัฒนาปรับปรุงแก้ไขการตีระฆัง ลักษณะของปัจจัยต่าง ๆ เกี่ยวกับลักษณะสถานที่ หรือความดังของระฆัง

2) ควรเพิ่มการตีระฆังของรูปแบบต่างๆของงานวิจัย การควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง เนื่องจากงานวิจัยครั้งนี้เป็นการทดลอง เพื่อทดสอบของระบบการควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง จึงเลือกใช้อุปกรณ์ที่สามารถในตีระฆังได้สูงสุด 3 ชนิด คือ ฆ้อนหัวไม้ ฆ้อนหัวเหล็กและฆ้อนหัวหิน ซึ่งได้ความดังเหมาะสม

5.3.3 ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป

1) สามารถนำแนวคิดการสร้างสรรค์เทคโนโลยีงานวิจัยเรื่อง การควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง ไปต่อยอดหรือพัฒนาให้เหมาะสมตามความต้องการของการใช้งานได้ในสถานที่วัดต่าง ๆ

2) สามารถเปลี่ยนชนิดในการตีระฆังและการทดลองที่มีเงื่อนไขในการตีระฆัง เพื่อทดลองความดังประสิทธิภาพของงานวิจัย การควบคุมการตีระฆังวัดด้วยระบบอินเทอร์เน็ตทุกสรรพสิ่ง เพื่อนำมาวิเคราะห์ ความดัง เพื่อทดสอบความดังให้เหมาะสมในสถานที่วัดต่าง ๆ

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

บรรณานุกรม

เช็คคอม Mobile Guru. (2566). *มารู้จักกับ 1G 2G 3G 4G กันเถอะ* https://www.checkraka.com/mobilephone/article/111402

เซฟสิริ. (ม.ป.ป). *มีเสียงดังเกิน 85 dB*. https://www.safesiri.com/noise-exceeds-85-db-a/.

ณัฐพงศ์ ดวงแก้ว. (2561). *ระฆังวัด ระฆังชีวิต หรือแค่มลพิษทางเสียงของคนในปัจจุบัน.* https://thestandard.co/temple-bells-ringing-or-urban-noise-pollution/.

ถิ่นฐานทำฆ้อง. (2564). *จำหน่ายฆ้องไทย ฆ้องใหญ่ลายสวย ระฆังทุกชนิด*. https://www.xn--62cczxgkb6nqbcq4vua7c.com/.

ไทยพิค. (2564). *ไม้เคาะระฆัง ไม้ตีระฆัง ทำจากไม้เนื้อแข็ง ใช้งานได้ดีแข็งแรง.* https://thaipick.com/product/lazada/3321845,2564.

ไทยสังฆภัณฑ์. (2564). *ขอต้อนรับลูกค้าทุกท่านเข้าสู่ร้านสังฆภัณฑ์ ออนไลน์.* https://thaihengsangkapan.com.

ธรรมะไทย. (ม.ป.ป). *พระพุทธศาสนาในประเทศไทย.* http://www.dhammathai.org/thailand/thailand.php.

ธรรมะไทย. (2564). *แหล่งเรียนรู้ความเป็นมา พระปรางค์ วัดอรุณราชวราราม.* http://www.dhammathai.org/.

ธรรมะไทย. (2564). *แหล่งเรียนรู้ความเป็นมา วัดพระเชตุพนวิมลมังคลาราม.* http://www.bktemple.wordpress.com.

ธรรมะไทย. (2564). *แหล่งเรียนรู้ความเป็นมาและความสำคัญ วัดสุทัศนเทพวราราม.* http://www.dhammathai.org/watthai/bangkok/watsutat.php.

ธรรมะไทย. (2564). *เรียนรู้ความเป็นมาและความสำคัญ วัดสระเกศราชวรมหาวิหาร.* http://www.dhammathai.org/watthai/bangkok/watsaket.php.

ธรรมะไทย. (2564). *เรียนรู้ความเป็นมาและความสำคัญ วัดราชนัดดารามวรวิหาร.* https://missionthailand.online/?p=229.

ธรรมะไทย. (2564). *ความเป็นมาและความสำคัญ วัดระฆังโฆสิตารามวรมหาวิหาร.* http://www.dhammathai.org/watthai/bangkok/watrakhang.php.

ธรรมะไทย. (2564). *แหล่งความรู้ความเป็นมาและความสำคัญ วัดบวรนิเวศวิหาร.* http://www.dhammathai.org/watthai/bangkok/watbowon.php.

ธรรมะไทย. (2564). *แหล่งความรู้ความเป็นมาและความสำคัญ วัดเทพธิดารามวรวิหาร.* http://www.dhammathai.org/watthai/bangkok/watthepthidaram.php.

ธรรมะไทย. (2564). *ความเป็นมาและความสำคัญ วัดเบญจมบพิตรดุสิตวนารามราชวรวิหาร.* http://www.dhammathai.org/watthai/bangkok/watben.php.

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ธรรมะไทย. (2564). *ความเป็นมาและความสำคัญ วัดพระศรีรัตนศาสดาราม.* http://www.dhammathai.org/watthai/bangkok/watprasiratana.php.

ธรรมะและความรู้. (2558). *อานิสงส์ของการสร้างระฆัง.* http://www.sarakuntho.org/ธรรมะและความรู้/47-อานิสงส์ของการสร้างระฆัง.html.

นิโกลาส์ แชร์แวส. (2550). *ประวัติศาสตร์ธรรมชาติและการเมือง แห่งราชอาณาจักรสยาม (ในแผ่นดินสมเด็จพระนารายณ์). แปลโดย สันต์ ท. โกมลบุตร. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศรีปัญญา.* https://www.silpa-mag.com/history/article_74014.

นิวเมติก ดอทคอม. (2564). *เครื่องอัดลมในระบบนิวเมติก [Pneumatic Air Compressor].* https://engineer180.com/air-compressor/.

เน็กซ์เทค เอ็นจิเนียริ่ง. (2564). *กระบอกลมนิวเมติกหรือกระบอกสูบนิวเมติก.* https://www.nexttech.co.th/product.

นุดินแดง ไม้ตะพดไม้เท้า. (2564). *เหง้าไผ่ ทำมาเป็นไม้เคาะระฆัง เอาไว้ถวายพระ.* https://www.facebook.com/Nu.Thaiwood/posts/992918657841319/.

นิวเมติก ดอทคอม. (2563). *ระบบนิวเมติกส์ในงานอุตสาหกรรม.* https://engineer180.com/pneumatic-system/.

บูชาสังฆภัณฑ์. (2564). *การสร้างระฆังทองเหลืองชนิดต่างๆที่สำริดด้วยทองเหลือง.* https://pxhere.com/en/photo.

บูชาสังฆภัณฑ์. (2564). *การสร้างระฆังทองเหลืองชนิดต่างๆที่สำริดด้วยทองเหลือง.* https://pxhere.com/en/photo.

พนัส นัถฤทธิ์. (2554). *ไมโครคอนโทรลเลอร์.* https://www.nupress.grad.nu.ac.th / ไมโครคอนโทรลเลอร์/.

มหาเถรสมาคม. (2545). *สร้อยนามวัดที่ได้รับพระราชทานยกขึ้นเป็นพระอารามหลวง.* http://www.mahathera.onab.go.th/index.php?url=mati&id=875.

วี โกลบอล เทรดดิ้ง. (2565). *ไม้เนื้อแข็ง ประเภทของไม้ และการนำไปใช้ประโยชน์.* https://romdee.net/wooden-umbrella/hardwood/.

วราภรณ์ สามโกเศศ. (2547). *วิวัฒนาการโทรศัพท์.* https://cs.bru.ac.th/วิวัฒนาการโทรศัพท์-650113105019/

สามารถ มังสัง. (2557). *วัดแหล่งเรียนรู้อันควรอนุรักษ์.* https://mgronline.com/daily/detail/9570000143892.

สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ. (ม.ป.ป). *ระบบทะเบียนวัด.* http://binfo.onab.go.th/Temple/Dashboard.aspx.

สยามเบลล์. (2564). *ระฆังสำริด ระฆังสัมฤทธิ์ ระฆังลงหิน สยามเบลล์.* https://pxhere.com/en/photo.

สยามเบลล์. (2564). *ส่วนประกอบของกระดิ่ง (Composition of Bells).* www.https://hmong.in.th.

GRAD VRU
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

allnewstep. (2564). *NodeMCU ESP8266 / ESP8285 Arduino #1 ESP8266.* https://www.allnewstep.com/article/30/nodemcu-esp8266-esp8285-arduino-1-esp8266.

BY SUPPLY CHAIN GURU. (2564). *บทบาท IoT กับการจัดการซัพพลายเชนอย่างยั่งยืน.* https://supplychainguru.co.th/articles/sustainability/iot-and-sustainable-supply-chain/.

cybertice. (2564). *สอนใช้งาน NodeMCU ESP8266 if else ตรวจสอบเงื่อนไข ถูกผิด.* https://www.cybertice.com/article/145/สอนใช้งาน-nodemcu-esp8266-if-else.

densakda. (2564). *บริการระบบนิวเมติกและระบบไฮดรอลิกแบบครบวงจร.* https://www.densakda.com/diy.

Flashfly. (2564). *สมาร์ทโฟนเรือธงรุ่นบนสุดของ Galaxy S22 Series.* https://www.flashfly.net/wp/369341.

i-transform. (2564). *ความหมายและข้อดีของบอร์ดไมโครคอนโทรลเลอร์ Arduino*. https://i-transform.biz/arduino/.

onebanmor. (2564). *UNI-T UT353 เครื่องวัดความดังเสียง Sound level meter.* https://www.onebanmor.com/product/4/uni-t-ut353.

pmodify. (2564). *ระบบปฏิบัติการ android คืออะไร มีอะไรบ้างมาดูกันเถอะ.* https://sites.google.com/a/thantong.ac.th/rabb-ptibati-kar-android/android-khux-xari.

phayaobiz. (2564). *อินเทอร์เน็ตในทุกสรรพสิ่ง Internet of Things.* https://phayaobiz.com.

nottinghamshireexminer. (2564). *iOS กับ Android ต่างกันอย่างไร รวมจุดเด่นที่น่าสนใจของแต่ละระบบ*. https://www.nottinghamshireexminer.com.

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

ภาคผนวก

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

Bridging Tradition and Technology: Enabling Thai Temple Bell Beater Control through IoT

Samart Rungcharoen
Technology Management Department
Industrial of Technology Faculty,
Valaya Alongkorn Rajabhat University
Khlong Luang, Thailand
samart.rung@vru.ac.th

Benchalak Maungmeesri
Technology Management Department
Industrial of Technology Faculty,
Valaya Alongkorn Rajabhat University
Khlong Luang, Thailand
benchalak@vru.ac.th

Dechrit Maneetham
Mechatronics Engineering Department
Rajamangala University of Technology
Thanyaburi
Thanyaburi, Thailand
dechrit_m@rmutt.ac.th

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

***Abstract*— This study delves into the convergence of tradition and technology through the utilization of the Internet of Things (IoT) to modernize Thai temple bell practices. Temples, essential for worship and Buddhist rituals, trace their origins to the time of the Buddha and play a pivotal role in Thai culture. Buddhism's introduction to Thailand occurred around 236 B.C., leading to the establishment of numerous temples. These temples, categorized as Royal Monasteries and Wat Rat, house both sacred structures and monks' quarters. Despite the transformation of daily routines due to urbanization and technology, temple bells continue to signify auspicious beginnings. The study proposes integrating IoT technology to remotely control temple bells while preserving their cultural importance. The research's primary objectives include designing and developing a system to remotely activate temple bells for novice monks, assessing rhythm and sound precision, and exploring temple bell control through IoT technology. The proposed system employs an ESP8266 microcontroller to manage bell functions, pneumatic cylinders for control, and relay mechanisms for striking and pulling the bell. The study successfully achieves its goals by demonstrating the accurate and consistent functioning of remote bell control, harmonizing tradition and modernity, and offering recommendations for implementing this technology in temple management.**

***Keywords*—bell, temple, tradition, iot, internet of things**

I. INTRODUCTION

A temple serves as a place of worship and a venue for Buddhist ceremonies, housing novice monks, and facilitating the practice of Dhamma for both novices and Buddhists sharing Dhamma with the world. Temples trace their origins back to the time of the Buddha, including a revered figure named Somna who held a prominent position in those days. This reverence carries on among Buddhists globally and becomes particularly significant during periods of evangelism. Buddhism made its way to Thailand around 236 B.C., parallel to the introduction of Buddhism to Lanka, as monks were dispatched to nine different countries to propagate the teachings, sponsored by King Asoka the Great of India [1][2].

At that time, Thailand was encompassed within the region known as Suvarnabhumi, covering a broad expanse that included seven countries—Thailand, Burma, Sri Lanka, Yuan, Cambodia, Laos, and Malaysia. The core of this territory is believed to be centered in Thailand's Nakhon Pathom province, supported by critical relics like Phra Pathom Chedi and the Crouching Kwang chak statue. Southern Burma also witnessed the influx of Buddhism during this period, led by Sona and Uttara, Indian Theras, contributing to its flourishing across subsequent eras. Thailand's engagement with Buddhism began in 236 B.C., leading to the widespread practice of Buddhism among the Thai population and the consequent establishment of numerous temples [3][4].

Thai temples fall into two main categories: Royal Monasteries (Wat Luang), constructed by the ruling monarch or endowed by royalty, and Wat Rat, temples receiving royal support but not designated as Royal Monasteries. The Royal Monasteries are divided into three primary classes: Royal Maha Viharaya, Royal Viharaya, and the Master Class, consisting of Royal Maha Viharaya, Royal Viharaya, Worawihan, and ordinary temples. Temples in Thailand are divided into two precincts: the Phutthawat district, housing the main temple structures, and the Sanghawat district, home to the monks' quarters, prayer hall, assembly hall, Tripitaka hall, and the bell , among others. Every temple adheres to a routine, encompassing morning prayers, alms-giving, personal hygiene, meditation, and communal activities. To synchronize these practices, the temple constructs a bell tower, enabling the ringing of bells to guide the novice monks [5][6].

Thailand boasts a total of tousands temples, spanning its geographical expanse and even extending to prominent foreign countries like India, America, and Australia. While the Pali word for bell, "Ganta Gandi," is absent from the Pali Tripitaka, it features in numerous Tripitaka commentaries and edicts. Historically, bells served as timekeeping instruments, signal transmitters, and symbolic metaphors. In the Ayutthaya era, artifacts emerged as evidence of bell usage in Buddhism, particularly a bell believed to have been crafted during the late Ayutthaya period by Nicolas Cervas, a French visitor during King Narai's reign [7][8].

In contemporary society, rapid urbanization and modern work patterns have transformed people's lifestyles, emphasizing the need for time management. The advent of technology, such as alarm clocks and smartphones, has further shaped daily routines. Consequently, the significance of temple bells has diminished, particularly in urban areas where technological reminders prevail. However, temple bells have also evolved to symbolize auspicious beginnings and are associated with blessings in prominent temples, adapting their role to suit the context of modern life [9-11].

This transition presents a challenge: how to reconcile traditional values with modern dynamics, ensuring harmony between them. Addressing this issue, the researcher proposes the integration of technology to modernize temple bell practices. By employing Internet of Things technology, temple bells can be remotely controlled through mobile devices or computers, maintaining their cultural and spiritual significance while accommodating contemporary needs. This innovative approach aims to harmonize traditional and modern values, offering a solution that bridges the gap between tradition and technology.

This study aims to design and develop a system for remotely activating tower bell during novice monks' daily activities by creating a mechanism that initiates bell ringing through remote commands. Additionally, it seeks to evaluate the precision and control of bell rhythm and sound produced through remote commands, ensuring the accurate and consistent functionality of the remote bell system. The research explores the control of temple bells through Internet of Things (IoT) technology, involving the integration of hardware components like steel bells, air pumps, and solenoid valves, along with software programs enabling remote control via mobile phone commands.

II. Research Methodology

The design of the Temple Bell Beater with the Internet of Things system is a creative research, an innovative new invention was invented with the objective of creating a service machine for forging with the Internet of Things system. This time was to design and develop bell beater for the routine of novice monks remotely and to test the control of the rhythm and sound of the bells from remote commands. The researcher collected data primarily pertaining to bells commonly used in temples for experimental purposes. The researcher produced a structural sketch and installation layout for the equipment, illustrating the bell's features and installation method, particularly focusing on the percussion device. In this study, the chosen bell type was the explosive head bell, with a diameter of 40 centimeters and a height of 67 centimeters. The bell was mounted on a robust, rust-resistant steel frame. Pneumatic systems were employed in this research to operate the percussion device effectively.

Testing methods include system performance records and sound documentation. The research was conducted from April 2022 to March 2022.6, over a span of approximately 10 months. The experimental setup was positioned on the rooftop of Valaya Alongkorn Rajabhat University, Industrial Technology Building in Pathum Thani Province, providing the testing ground for IoT-based control of temple bells using mobile phone commands.

A. General Knowledge of Bell

The importance of bells has changed in modern times, every home uses a Western clock to see the time and uses the international time system. The bells that the villagers rely on to know the time are not as important as before, and the story of the cheap solar eclipse is explained scientifically. Rahu, who keeps swallowing the moon and sun, becomes only the shadow of the earth obscuring the sun and moon. The bell used to have a territorial role, both temporal and moral. At this point, the only role of the Dhamma is to remind the monks to follow the Buddha's teachings. The importance of bells has changed [13, 14].

History of temple bells In Buddhism, the ringing of temple bells is a monastic activity that has been practiced since the country was not as prosperous as it is today. Therefore, the temple serves as a clock for the community people to let the villagers know what time it is now and to signal the time of the monk's temple. Novices, bells and temples in the Tripitaka The beating of objects to tell the time of the monks has existed since the Sukhothai period, using kangsadan to remind the monks that it is time to give alms. It shows that the monastic society is associated with Kangsadal, which is a brass metal plate that looks like a crescent. Bells and temples in commentary The time telling of monks with bells is clearly shown in the commentary. The scriptures that the Buddhist scribes have written from Sinhalese to Pali in order to preserve the lost commentary scriptures from India. In the commentary, there are several monks' tower bell, such as dividing things, having to ring a bell to tell the monks to pick them up. In the commentary, ejaculation incantations. 5 Dyers: Letting the monks gather for the restoration of religious places in the Commentary on the Plural Sutra Informing the monks that it is time to walk the Jongkram The role of the bell in most commentaries is to remind or tell the monks to gather. To carry out monastic routines in due time. The bell of monks and the way of Buddhist society The bell of monks have been valuable to the Buddhist way of life in Thai society since the past. Remind relatives of the monks' routine periods, such as ringing a bell in the morning to tell the monks to give alms. When he heard this, he began to prepare things for the bowl or the monks gathered to do the morning ritual. Villagers who have houses near the temple, both upasok and upasika, who want to make merit, also join the monks in prayer or ring the bell in the evening. The monks prepare for the evening ritual and Jongkram Yom will join in the thanksgiving or charity that the Buddhabut is now performing the routine that the Buddha has planned. Not only that, but also helping relatives is to inform them that there are now bad events happening such as fires, robbers, etc.

Characteristics and types of bells Most bell making materials are metal because they need resonance when impacted by the forging material, but the forging material or equipment may be suitable such as wood, fabric, steel, stone, plastic, etc. The difference in materials will also cause the price of the bell to be different [15]. The bell has several parts which are named as presented in Fig. 1.

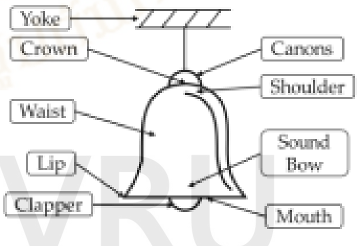


Fig. 1. Bells structure.

81678670 VRU iThesis 61B5510102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

B. System Overview

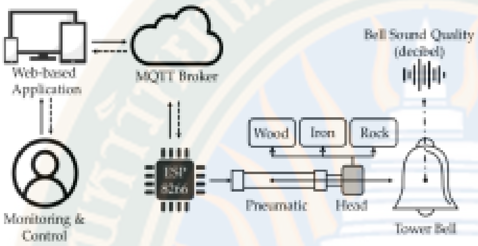


Fig. 2. Overview of the bell beater.

Fig. 2 presents an overview of web-based and IoT ring-bell systems. Design of control system by C++ program, which is the process of defining the command and conditions for controlling bell. To control an internet-connected bell, the researcher utilized a microcontroller program responsible for processing various operations. This control system was designed using the Auduino microcontroller control system and implemented using a C++ programming language. The researcher also developed a comprehensive diagram (Flow Chart) depicting the command mechanism, providing insight into the command system's functionality, as illustrated in Fig. 3 and 4.

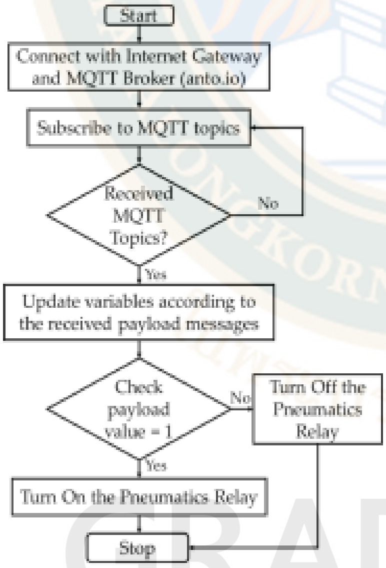


Fig. 3. ESP8266 program flowchart.

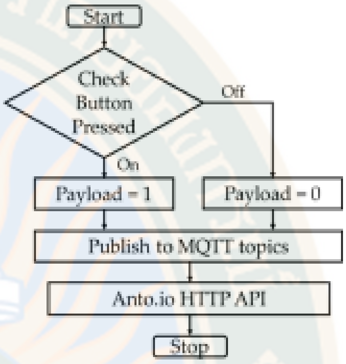


Fig. 4. Web-based application flowchart.

The system, primarily governed by the ESP8266 as depicted in Fig. 5, operates with the microcontroller system to manage and control the functions of the bell measuring machine via the Internet of Things system through microcontroller programming. The pneumatic cylinder functions as a control mechanism to drive the chime, with a setup comprising a relay (R1) bell for initiating a forward strike, and relay two of bells for executing a pull-back action (R2). The control box directs the 1st relay and the 2nd relay for bell control. Additionally, the control box accomplishes the conversion of 220 volts to 24 volts, serving to regulate both the 1st and 2nd relays, while also converting the power from 220 volts to 5 volts. This entire system's management is facilitated through the ESP8266 Access Control Box.

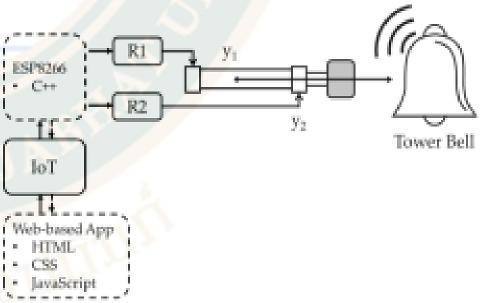


Fig. 5. IoT and pneumatic controller.

C. Experiments and Data Collecting

To study the rhythm and sound control of bells from remote commands, the researchers collected data by collecting data of each type of sound of the percussion device. By comparing the loudness of the sound from the distance between the bell and the sound receiver, the researcher determined the distance both horizontal and horizontal by calculating from the formula as shown in the Fig. 6.

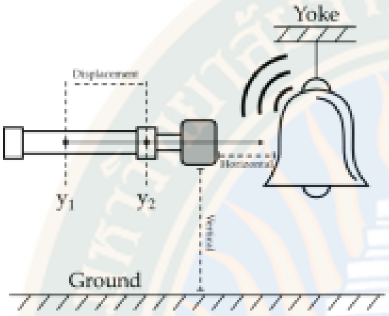


Fig. 6. Experimental design.

In this experimental research, We conducted an experiment by chiming bells with commands from the Internet of Things. By using the collection of data of the operation, namely, loud sounds. The number of percussion frequencies is rhythmic and recorded as statistical data. The working principle records the operation data of pneumatics to process the operation of the bell. In this experimental research, the data collection method of bell with 3 types of percussion devices was divided: wooden, steel, and stone clubhead and set 4 distances to collect sound volume at 5, 15, 10, and 20 meters. The Sound Level Meter (Fig. 7) test report form was used to compare the sound of the prototype bell in this research. The researcher employed five temples in the Pathum Thani province for the purpose of comparing the bell's sound.

Fig. 7. Sound level meter.

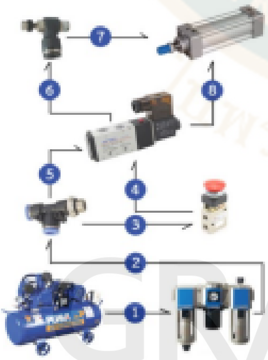


Fig. 8. Pneumatics system.

The structure of the pneumatic system used in this research is illustrated in Fig. 8. The principal characteristics of pneumatics can be compared to hydraulic systems, as outlined below:

1) In general, pneumatic circuits maintain a pressure range between 4-7 kilograms per square centimeter, which is lower than the pressures utilized in hydraulic circuits, rendering them suitable for lighter tasks.

2) Despite pneumatic power being less efficient than hydraulic power in regulating rotational speed and intermediate rotation due to the compressible nature of air, pneumatic energy can be stored in storage tanks. For intermittent operations, a low-capacity air compressor can store energy, making pneumatics well-suited for short bursts of heavy-duty work.

3) Compressed air displays minimal flow resistance, allowing it to operate faster than hydraulic systems.

4) Energy in a pneumatic system is transmitted through pipelines, propelling mechanisms to operate at the desired speed via the speed regulator and exerting the required driving force through the pressure control valve.

5) Hydraulic systems often experience oil leaks, potentially causing fire hazards and contamination. Conversely, correctly designed compressed air systems do not face such issues.

6) In numerous manufacturing facilities, compressed air is already employed for various tasks, while hydraulic systems require a separate power unit.

7) Hydraulic systems operate within a relatively restricted temperature range of 60-70 degrees Celsius. In contrast, properly selected operational equipment enables compressed air systems to function at temperatures up to 160 degrees Celsius.

III. Results and Discussion

In the process of studying the bell's structural design, the researcher developed a strike head with distinct characteristics: wood, iron, and stone (Fig. 9-11). This design comprises various components such as an internet signal used to direct communication to the microcontroller. The ESP8266 microcontroller, which receives signals for communication over the WiFi standard. Operating at a voltage of 3.0-3.6V and working with an average current of 80mA, it commands the chime. It utilizes bit D5 to control the first relay, allowing the piston to move out, and bit D6 to control the second relay, enabling the piston to return to its original position. A pneumatic cylinder enabling forward and backward movement. Upon installing the pneumatic system, the researcher programmed an automatic command control system, as well as a remote command system using the languages demonstrated in the following commands (Fig. 12).

Fig. 9. Wooden head.

GRAD VRU
81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

Fig. 10. Stone head.

Fig. 11. Iron head.

Fig. 12. IoT Web-based controller application.

Data were collected between 05:00 and 20:00 for 30 time periods. Three different types of heads were compared, and the vertical distance was set at 5, 10, 15, and 20 meters. The displacement distance was also used as a test parameter with 30 different values. It was found that these 30 periods had different loudness values. Fig. 13-24 shows that the lower the displacement and horizontal distance values, the higher the loudness level will be, and vice versa.

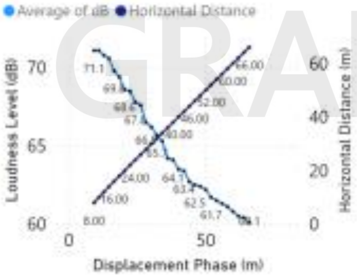


Fig. 13. Recording the loudness test of the bell being struck by the wood head at a vertical distance of 5 meters

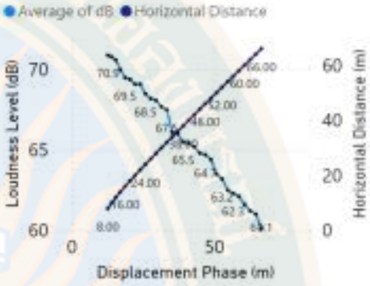


Fig. 14. Recording the loudness test of the bell being struck by the wood head at a vertical distance of 10 meters

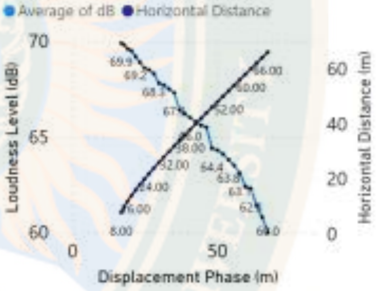


Fig. 15. Recording the loudness test of the bell being struck by the wood head at a vertical distance of 15 meters

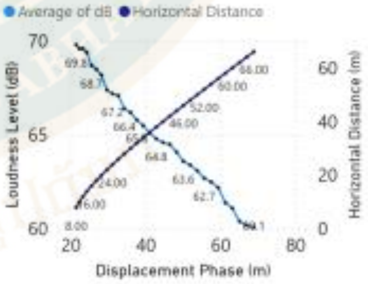


Fig. 16. Recording the loudness test of the bell being struck by the wood head at a vertical distance of 20 meters

GRAD VRU

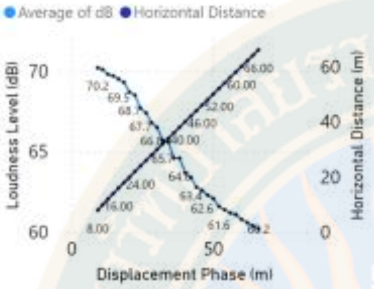


Fig. 17. Recording the loudness test of the bell being struck by the iron head at a vertical distance of 5 meters

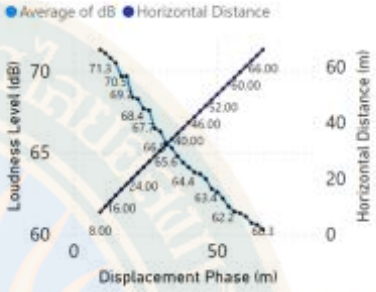


Fig. 21. Recording the loudness test of the bell being struck by the stone head at a vertical distance of 5 meters

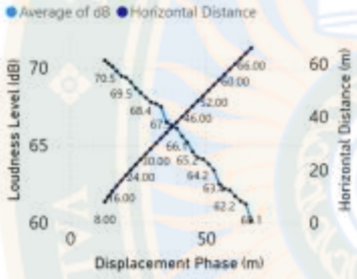


Fig. 18. Recording the loudness test of the bell being struck by the iron head at a vertical distance of 10 meters

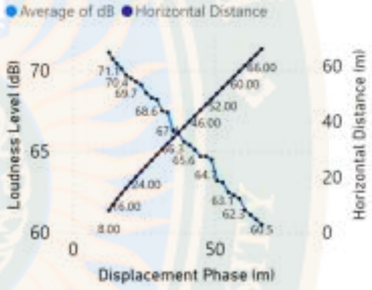


Fig. 22. Recording the loudness test of the bell being struck by the stone head at a vertical distance of 10 meters

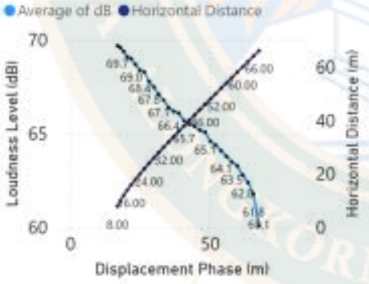


Fig. 19. Recording the loudness test of the bell being struck by the iron head at a vertical distance of 15 meters

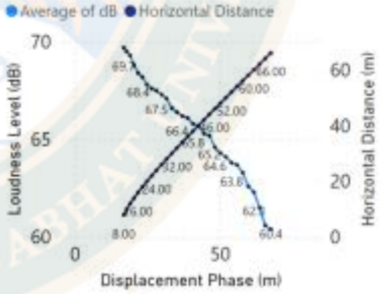


Fig. 23. Recording the loudness test of the bell being struck by the stone head at a vertical distance of 15 meters

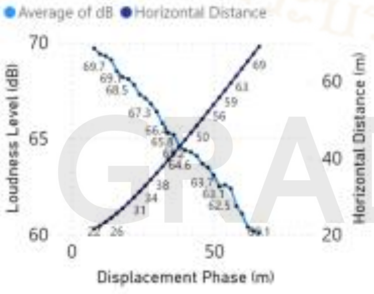


Fig. 20. Recording the loudness test of the bell being struck by the iron head at a vertical distance of 20 meters

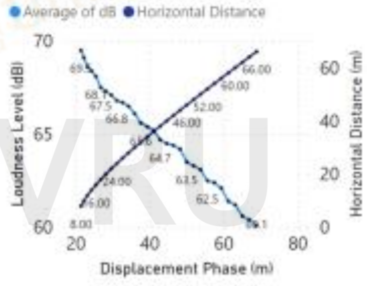


Fig. 24. Recording the loudness test of the bell being struck by the stone head at a vertical distance of 20 meters

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU

81678670

IV. Conclusions

The research on controlling temple bells using the Internet of Things system and microcontroller control represents an innovative and practical advancement aimed at enhancing the comfort and efficiency of novice monks' routines. The developed system achieved its primary objectives by enabling remote bellactivation for novice monks' daily activities. The system's design ensured precise control over rhythm and sound, adhering to predefined standards, with each strike producing a sound no louder than 85 decibels. The research was executed in two phases, with comprehensive data collection and analysis. The development process encompassed the design of structures and programs, resulting in a functional bell command system through the Internet of Things. The control system's efficacy was evaluated, particularly concerning accuracy and loudness, using sound level meters and statistical analysis. This thorough process extended over nine months, covering a range of operational scenarios. The study's outcomes demonstrated the successful execution of controlling temple bells through the Internet of Things system, achieving accuracy and precision. The application of modern technology addressed issues related to bell noises, providing a practical solution for the management of temple bells. The study also offered recommendations for disseminating the research results to various organizations and agencies, suggesting the adoption of this technology for the benefit of novice monks and temple management.

Acknowledgment

Sincere gratitude is extended to Valaya Alongkorn Rajabhat University for the invaluable support rendered through the provision of facilities that facilitated the successful execution of this research. Furthermore, heartfelt thanks are extended to all the individuals and entities who have played a role in contributing to the realization of this study, with their assistance being instrumental in the accomplishment of our research objectives.

References

[1] Schedneck, B., 2021. Religious tourism in northern Thailand: encounters with Buddhist monks. University of Washington Press.

[2] Nichols, B.J., 2022. Lotus blossoms and purple clouds: monastic Buddhism in post-Mao China. University of Hawaii Press.

[3] Marwah, R., 2020. Reimagining India–Thailand Relations: A Multilateral and Bilateral Perspective.

[4] Tontisirin, N. and Anantsuksomsri, S., 2021. Economic development policies and land use changes in Thailand: From the eastern seaboard to the eastern economic corridor. Sustainability, 13(11), p.6153.

[5] Grabowsky, V., 2019. Thai and Lao Manuscript Cultures Revisited: Insights from Newly Discovered Monastic Collections in Luang Prabang. The Journal of the Siam Society, 107(1), pp.79-118.

[6] Reynolds, C.J., 2019. Power, protection and magic in Thailand: The cosmos of a southern policeman (p. 214). ANU Press.

[7] Ooi, E.J., 2021. Survey of the Pāli Milindapañha Manuscripts kept at the National Library of Thailand: A Brief Catalogue. The Journal of the Siam Society, 109(1), pp.169-210.

[8] Schedneck, B., 2021. Religious tourism in northern Thailand: encounters with Buddhist monks. University of Washington Press.

[9] Kitchin, R., 2023. Digital timescapes: Technology, temporality and society. John Wiley & Sons.

[10] Crisnapati, P.N., Maneetham, D. and Triandini, E., 2023. Trolls: a novel low-cost controlling system platform for walk-behind tractor. International Journal of Electrical and Computer Engineering, 13(1), p.842.

[11] Aina, Y.A., Abubakar, I.R., Almulhim, A.I., Dano, U.L., Maghsoodi Tilaki, M.J. and Dawood, S.R., 2023. Digitalization and Smartification of Urban Services to Enhance Urban Resilience in the Post-Pandemic Era: The Case of the Pilgrimage City of Makkah. Smart Cities, 6(4), pp.1973-1995.

[12] Crisnapati, P.N., Wardana, I.N.K., Aryanto, I.K.A.A. and Hermawan, A., 2017, August. Hommons: Hydroponic management and monitoring system for an IOT based NFT farm using web technology. In 2017 5th International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM) (pp. 1-6). IEEE.

[13] Rooney, D., 2021. About time: A history of civilization in twelve clocks. Penguin UK.

[14] Norton-Brainerd, L., 2022. Step by step: Understanding perceptions of time and space in Nepal.

[15] Wakefield, M.E., 2020. Vibrational Acupuncture: Integrating Tuning Forks with Needles. Singing Dragon.

GRAD VRU

VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นายสามารถ รุ่งเจริญ
วัน เดือน ปี เกิด	9 ธันวาคม พ.ศ. 2537
สถานที่เกิด	จังหวัดเชียงราย
วุฒิการศึกษา	2555 รัฐศาสตรบัณฑิต สาขารัฐศาสตร์การปกครอง มหาวิทยาลัยมหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย วังน้อย
ที่อยู่ปัจจุบัน	661 หมู่ 1 ตำบลเวียงพานคำ อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย
ผลงานตีพิมพ์	Samart Rungcharoen, Benchalak Maungmeesri, and Dechrit Maneetham. (2566). Bridging Tradition and Technology: Enabling Thai Temple Bell Beater Control through IoT.International Journal of Engineering Trends and Technology. CITSM2023
รางวัลที่ได้รับ	Outstanding Graduate Research Awards 2023

81678670
VRU iThesis 61B55100102 thesis / recv: 22042567 09:37:05 / seq: 99
GRAD VRU