แจมมิวลัส: ซอฟต์แวร์สำหรับการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติดนตรีและรวมวง

The Jamulus: Software for Real Time Music Practicing and Ensemble Class

ปัญญทัศน์ วีระพล
Sarawut Srihakhot

บทคัดย่อ

การระบาดของ COVID-19 สายพันธุ์ใหม่ทำให้สถานการณ์ในการออกมาตรการรับมือของกระทรวงสาธารณสุขนั้นมีความไม่แน่นอน ส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษาเป็นอย่างมาก แม้ในระยะเวลามากกว่า 2 ปีที่เกิดโรคระบาดขึ้น สถานศึกษาทุกระดับได้ปรับตัวในการจัดการเรียนการสอนไปใช้รูปแบบออนไลน์จนมีความคุ้นเคยกับการเรียนรูปแบบใหม่ ในวิชาบรรยายทั่วไปที่ไม่ต้องใช้ความเที่ยงตรงและคุณภาพของเสียงนั้นยังสามารถที่จะจัดการเรียนการสอนได้อย่างไม่พบปัญหามากนัก แต่ในการเรียนการสอนดนตรีโดยเฉพาะวิชาปฏิบัติและรวมวง พบปัญหาและข้อจำกัดเรื่องความหน่วงของเสียง คุณภาพของเสียง การจัดเตรียมอุปกรณ์ ทำให้ต้องปรับเปลี่ยนวิธีการสอนและเนื้อหาจนไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ของรายวิชา บทความซอฟต์แวร์แจมมิวลัสเป็นโปรแกรมที่ลดปัญหาข้างต้นได้ดีที่สุด ณ เวลานี้ โดยวิชาการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอการใช้งานเบื้องต้นทั้งการเชื่อมต่ออุปกรณ์ การตั้งค่าซอฟต์แวร์ และการสร้างเซิร์ฟเวอร์ของตนเอง สามารถใช้แจมมิวลัสเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอนดนตรีวิชาปฏิบัติและรวมวงให้มีความใกล้เคียงกับการเรียนการสอนแบบปกติมากที่สุด

คำสำคัญ : ซอฟต์แวร์แจมมิวลัส, การเรียนการสอนดนตรีออนไลน์, การเรียนการสอนดนตรีวิชาปฏิบัติ

ABSTRACT

The outbreak of the new strain of COVID-19 has made uncertain the situation for the Ministry of Health's cope. It has affected the education system. Even in more than 2 years that the epidemic occurred Educational institutions at all levels have adapted their teaching and learning methods to the online until they are familiar with the new methods. In general, lectures classes do not require fidelity and sound quality can manage teaching without much trouble. but in teaching music subjects, especially practice and ensemble classes. There were problems and limitations in latency of sound, sound quality equipment preparation causing the need to modify teaching methods and content until they do not match the objectives of the course. Nowadays Jammulus software is the best way to solve this problem. This article aims how to jamulus, software settings and create your own server. Jammulus can be used to increase efficiency in teaching practice music and to combine ensemble to be as close to normal teaching as possible.

Keywords: The Jamulus Software, Music Online Learning, Music Performance Subject

บทนำ

สถานการณ์โรคระบาด COVID–19 ที่เกิดในประเทศไทยมาเป็นระยะเวลามากกว่า 2 ปี เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อรูปแบบการใช้ชีวิตของผู้คนในสังคมทั่วทุกวงการเป็นวงกว้างมาอย่างยาวนาน แม้ในปัจจุบัน ประชาชนภายในประเทศไทยจะได้รับวัคซีนในแทบทุกพื้นที่ เพื่อลดอาการรุนแรงของอาการป่วยของโรคระบาด แต่ด้วยโรค COVID–19 สายพันธุ์โอไมครอนได้เกิดการระบาดในประเทศไทยเป็นระรอกในทุกพื้นที่ และยังไม่สามารถที่จะควบคุมโรคให้มีความปลอดภัยจนกระทรวงสาธารณสุขจะสามารถยืนยันได้ว่าเป็นโรคประจำถิ่น สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 9 (2021) ราชกิจจานุเบกษาได้ประกาศมาตรการควบคุมโรคทั่วราชอาณาจักร โดยการปิดสถานที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคทั้ง ผับบาร์ ร้านอาหาร สถานศึกษา เพื่อลดการแพร่ระบาดให้ได้มากที่สุด ความไม่แน่นอนของสภาวะเช่นนี้ การปรับเปลี่ยนรูปแบบของการทำงาน ยังคงต้องยืดหยุ่นเพื่อเตรียมรับมือกับสถานการณ์การระบาดที่อาจเกิดขึ้นได้เสมอ รวมถึงสถาบันการศึกษาทั้งโรงเรียน มหาวิทยาลัย ต่างๆ ทั่วประเทศก็จำเป็นในการหยุดพักการเรียนการสอน และเปลี่ยนเป็นรูปแบบการเรียนออนไลน์ เพื่อหาทางออกที่เสียหายน้อยที่สุดในการเรียนการสอนให้ดำเนินไปได้อย่างต่อเนื่อง (สายสมร เฉลยกิตติ, 2020)

การระบาดของ COVID–19 ที่ยังส่งผลต่อระบบการศึกษา สถานศึกษาแทบทุกระดับได้ปรับเปลี่ยนมาใช้รูปแบบการเรียนการสอนออนไลน์ทั้งในโรงเรียนและระดับมหาวิทยาลัย สถานศึกษาบางแห่งยังต้องทำการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ควบคู่กับการเรียนการสอนแบบปกติ ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ในแต่ละพื้นที่ (วิทยา วาโย, 2020) และในระยะเวลา 2 ปีที่ผ่านมารูปแบบการเรียนออนไลน์ถือว่าได้มีการพัฒนามากขึ้นกว่าช่วงแรก ทั้งตัวผู้สอนและผู้เรียนที่ต้องทำการเรียนรู้และทำความคุ้นเคยในระบบ เรื่องการเซ็ตอุปกรณ์ เนื้อหาที่ใช้เรียน รูปแบบงานที่ได้รับมอบหมายไปจนการประเมินผลที่ต้องปรับเปลี่ยนให้มีความเหมาะสมกับลักษณะการเรียนแบบออนไลน์ จนสามารถปรับตัวเข้ากับรูปแบบการเรียนออนไลน์ได้ดีมากยิ่งขึ้น

รูปแบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ในวิชาบรรยาย (Lecture) ผู้สอนสามารถใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีที่มีความสะดวกในการจัดการเรียนการสอนได้ ปัญหาหลักของผู้สอนออนไลน์อาจมีเรื่องการติดตั้งอุปกรณ์ การตั้งค่า ฝึกใช้ ทำความเข้าใจให้ชำนาญ จากผลการประเมินคะแนนและการสัมภาษณ์ผู้เรียนแบบไม่เป็นทางการ แม้ผู้เรียนจะมีความคุ้นเคยกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบออนไลน์ แต่ยังไม่สามารถจัดการกับสมาธิในขณะเรียนได้ดีเทียบเท่ากับการเรียนแบบปกติ ซึ่งจำเป็นในการปรับวิธีการสอน เนื้อหา สื่อ รวมไปถึงการประเมินให้มีความเหมาะสมไปพร้อมกัน โดยมีงานวิจัยของ (วิชญ์ บุญรอด 2020) ได้นำเทคนิค 6Ts มาประยุกต์ใช้กับการเรียนวิชาปฏิบัติดนตรี เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียน แต่ในการเรียนการสอนวิชาดนตรีแบบบรรยาย ทั้งวิชาทฤษฎี (Theory) ประวัติศาสตร์ (History) ไปจนวิชาโสตทักษะ (Ear training) ในวิชาเหล่านี้ มีการใช้เครื่องดนตรีและสื่อเสียงหลายอย่างประกอบการสอน เช่น เปียโน วิดีโอต่างๆ ปัญหาที่พบคือเรื่องของคุณภาพเสียงที่ไม่ชัดเจน สัญญาณขาดหายเป็นระยะ ทำให้การเรียนการสอนนั้นไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร ผู้เรียนจึงไม่สามารถเข้าใจบทเรียนนั้นๆ ได้อย่างเต็มที่

ไม่เพียงวิชาบรรยายที่พบปัญหาขณะจัดการเรียนการสอนในรูปแบบออนไลน์ วิชาปฏิบัติดนตรี (Music Performance) และวิชาปฏิบัติรวมวง (Music Ensemble) ถือเป็นวิชาหลักที่พบหลายปัญหาเรื่องการเรียนการสอนเป็นอย่างมาก เนื่องจากซอฟต์แวร์ (Software) หลักที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอน ทั้ง Zoom, Google Meet, Discord, Skype, Telegram, Messenger นั้น โดยส่วนใหญ่เป็นโปรแกรมที่มีวัตถุประสงค์ในการออกแบบมาสำหรับการประชุมการเรียนการสอนโดยทั่วไป (สิริพร อินทสนธิ์, 2020) ฟังก์ชันการทำงานไม่เหมาะสำหรับการเรียนการสอนดนตรี คุณภาพเสียงถูกลดทอนลงด้วยปัจจัยหลายอย่าง และปัญหาใหญ่ที่สำคัญมากที่สุดก็คือ ความหน่วงของเสียง (Latency) ที่มีความหน่วงมากจนผู้สอนและผู้เรียนไม่สามารถเล่นเครื่องดนตรีให้พร้อมกันได้อย่างพร้อมเพียงกัน ทำให้การเรียนและการฝึกซ้อมของเครื่องดนตรีหลายๆ ชนิดในรูปแบบของวงเล่นได้ทีละเครื่องเท่านั้น

ด้วยปัญหาเหล่านี้ ส่งผลกระทบอย่างมากกับวิชาปฏิบัติรวมวง มหาวิทยาลัยดนตรีหลายแห่งทำการปรับเปลี่ยนรูปแบบเนื้อหาและวิธีการเรียนการสอน โดยให้ผู้เรียนต่างแยกซ้อมและแยกบันทึกเสียง จากนั้นจึงส่งวิดีโอทั้งหมดมาแก้ไข (Edit) และรวมเข้าด้วยกันในภายหลัง อาจได้ผลงานที่ดีมีคุณภาพ แต่ถือว่าเป็นการผิดวัตถุประสงค์ของรายวิชาที่ต้องการเน้นเรื่องการปฏิบัติพร้อมกัน ไปเป็นขั้นตอนหลังการผลิต (Post Production) และในการเรียนการสอนวิชาปฏิบัติ ยังไม่สามารถที่จะเล่นพร้อมกันแบบสลับกันเล่นคอร์ด (Comping) และทำนอง (Melody) ของทั้งผู้สอนและผู้เรียนด้วยเช่นกัน ผู้เรียนทำได้เพียงเปิด Metronome หรือ Backing track ด้วยตนเอง รวมถึงปัญหาเรื่องคุณภาพเสียง ที่ถูกโปรแกรมลดทอนจนไม่มาสามารถฟังรายละเอียดของการเล่นระหว่างผู้เรียนผู้สอนได้อย่างชัดเจนและถูกต้อง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของสีสันของเสียง (Tone Colour) สำเนียง (Accent) ไปจนเทคนิคการเล่นของเครื่องดนตรีแต่ละชนิดได้อย่างมีคุณภาพ

ซอฟต์แวร์ที่ถูกออกแบบมาสำหรับการเล่นเครื่องดนตรีพร้อมกัน (Virtual Jam Session Software) ปัจจุบันมีหลากหลายตัวเลือก เช่น Jamulus, Jamkazan, Ninjam, Jammr โดยแต่ละค่ายนั้นมีจุดเด่นและข้อสังเกต รวมถึงความเหมาะสมในการใช้งานที่แตกต่างกัน โดยซอฟต์แวร์ที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายทั่วโลกมากที่สุดคือ แจมมิวลัส ซึ่งมีข้อดีหลายจุด คือ ไม่มีการเก็บค่าสมาชิก, แทบไม่มีความหน่วงของเสียง ใช้งานโดยเล่นพร้อมกันหลายเครื่องดนตรีเป็นวงได้จริง และยังสามารถสร้างเซิร์ฟเวอร์ส่วนตัวของตนเองได้อีกด้วย โดย (Morgan Ellis, Ester M, 2022) การศึกษาเกี่ยวกับการฝึกซ้อมของกลุ่มร้องประสานเสียงที่ใช้ซอฟต์แวร์เป็นเครื่องมือหลักในการใช้งานช่วงการระบาดของโรค COVID-19 และกลุ่มที่ใช้งานแจมมิวลัสในการฝึกซ้อมวงดนตรีร็อคเป็นประจำเป็นเวลายาวนานมากกว่า 3 ปี (Volker Fischer, 2020) ในขณะที่ในประเทศไทย ยังไม่เป็นที่รู้จักกันมากนัก มีเพียงกลุ่มขนาดเล็กบนแพล็ตฟอร์มเฟซบุค (Facebook) ที่รวมกันซ้อมอยู่เป็นประจำเพียงเท่านั้น อาจด้วยการออกแบบหน้าตาของโปรแกรม (User Interface) มีความใช้งานยาก และไม่ถูก

พัฒนามาเป็นเวลานานให้เหมาะสมกับยุคสมัย และขาดการประชาสัมพันธ์จากผู้พัฒนา ทำให้ตัวซอฟต์แวร์นั้นมีผู้ใช้งานเฉพาะกลุ่มเท่านั้น แต่โดยประสิทธิภาพของตัวซอฟต์แวร์ยังสามารถใช้งานได้ดี ตอบสนองการเล่นได้แม้จะมีการใช้งานหนักๆ ในปัจจุบัน

เนื่องจากข้อจำกัดและปัญหาของรูปแบบการเรียนดนตรีออนไลน์ที่ได้พบข้างต้น ผู้เขียนจึงต้องการนำเสนอซอฟต์แวร์แจมมิวลัส ที่จะสามารถนำมาแก้ไขปัญหาการเรียนการสอนดนตรีแบบออนไลน์ในช่วงมีการระบาดของโรค COVID-19 โดยมีการสำรวจและทดลองใช้หลายๆ ตัวเลือก เพื่อหาซอฟต์แวร์ที่มีความเหมาะสมมากที่สุด สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนดนตรีออนไลน์วิชาปฏิบัติและรวมวงให้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด รวมถึงนำเสนอการเซ็ตอัพระบบของซอฟต์แวร์และคอมพิวเตอร์ และอุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้ในการเรียนการสอน จนสามารถนำไปปรับใช้กับการเรียนการสอนรายวิชาอื่นหรือรูปแบบอื่นให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

ตารางที่ 1 ตารางเปรียบเทียบข้อดีและจุดสังเกตของซอฟต์แวร์แต่ละค่าย

ข้อพิจารณา / ซอฟต์แวร์	ความหน่วงน้อย	ไม่เสียค่าสมาชิก	รองรับ DAW	ใช้งานง่าย
Jamulus	✓	✓	✓	
Jamkazan	✓	✓	✓	
Ninjam		✓	✓	
Jammr			✓	✓
Pushnplay	✓		✓	✓

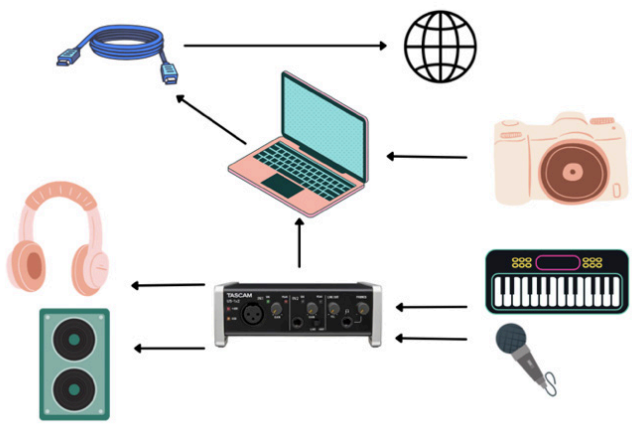
The Jamulus Software

การที่จะใช้งานซอฟต์แวร์แจมมิวลัสเป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนดนตรีแบบออนไลน์วิชาปฏิบัติและรวมวงให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดนั้น สิ่งสำคัญที่ขาดไม่ได้คือ การเตรียมอุปกรณ์ต่าง ๆ และ การเรียนรู้เรื่องการตั้งค่า ทำความเข้าใจฟังก์ชัน ฝึกฝนใช้งานให้ชำนาญ ไปจนแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในระหว่างการใช้งานได้ โดยมีวิธีการในการเตรียมและใช้งานดังนี้

อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องมีในการใช้งานแจมมิวลัส

1. เครื่องดนตรีทั้งอคูสติกและอิเล็กทรอนิกส์ของตนเอง
2. อุปกรณ์บันทึกเสียง (Audio Interface)
3. สายสัญญาณ (Instrument Cable)
4. สายแลนหรือสาย RJ-445 (Lan Cable, R-45 Cable)
5. สาย HDMI จากกล้องเพื่อต่อไปยังคอมพิวเตอร์
6. Computer หรือ Laptop
7. หูฟัง (Headphone)
8. ลำโพงมอนิเตอร์ (Monitor Speaker)
9. กล้อง Webcam หรือ DSLR
10. แคปเจอร์การ์ด (Capture Card)

การต่ออุปกรณ์



ภาพที่ 1 การเชื่อมต่ออุปกรณ์
ที่มาของภาพ: ปัญญทัศน์ วีระพล, 2022

ข้อแนะนำของแจมมิวลัสในการใช้งานเบื้องต้นคือ ควรเชื่อมต่อโดยใช้สายแลนในการเชื่อมต่ออินเตอร์เน็ตเพื่อให้ความหน่วงเกิดขึ้นน้อยที่สุด ซึ่งการเชื่อมต่อสัญญาณอินเตอร์เน็ตแบบไร้สาย (WIFI) หากอินเตอร์เน็ตมีความเร็ว ค่าสัญญาณ (Ping) ไม่มาก ก็สามารถใช้งานได้ปกติ

สำหรับการต่อเครื่องดนตรีอิเล็กทรอนิกส์ นำเครื่องดนตรีต่อเข้ากับเครื่องขยายเสียง (Amplifier) อุปกรณ์เปลี่ยนเสียงกีตาร์ (Multi Effect) หรือตัวจำลองลำโพง (Speaker Simulator) เข้ามาที่ Audio Interface และต่อ Audio Interface เข้าคอมพิวเตอร์

ส่วนเครื่องดนตรีที่เป็นอคูสติกให้ใช้ไมค์โครโฟน (Microphone) รับเสียงต่อเข้า Audio Interface และต่อ Audio Interface เข้าคอมพิวเตอร์

ต่อหูฟัง หรือ ลำโพงมอนิเตอร์เข้ากับ Audio Interface

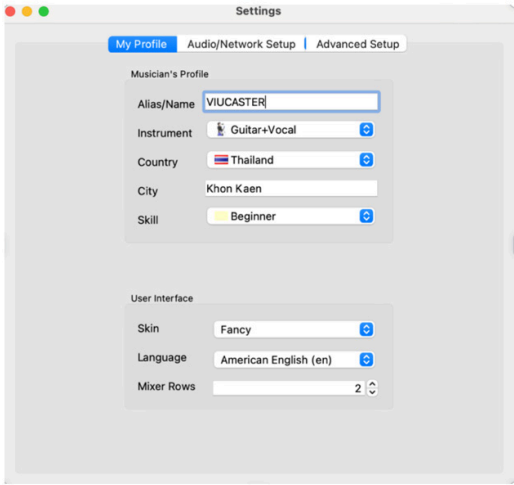
ต่อกล้องเว็บแคมเข้ากับคอมพิวเตอร์สำหรับการใช้งานภาพ หากใช้กล้องดิจิตอลเพื่อคุณภาพของภาพที่ดีมากขึ้น ให้ทำการต่อผ่านแคปเจอร์การ์ดก่อนเข้าคอมพิวเตอร์ ซึ่งปัจจุบันกล้องดิจิตอลหลายรุ่นในปัจจุบันที่นิยมกันอย่าง Canon, Sony ไม่จำเป็นต้องใช้แคปเจอร์การ์ดก็สามารถต่อตรงเข้าคอมพิวเตอร์และใช้งานได้อย่างดี โดยคุณภาพอาจลดลงไม่มากหากเปรียบเทียบกับการต่อแคปเจอร์การ์ด

การตั้งค่าซอฟต์แวร์แจมมิวลัส



ภาพที่ 2 Interface ของแจมมิวลัส
ที่มาของภาพ: ปัญญทัศน์ วีระพล, 2022

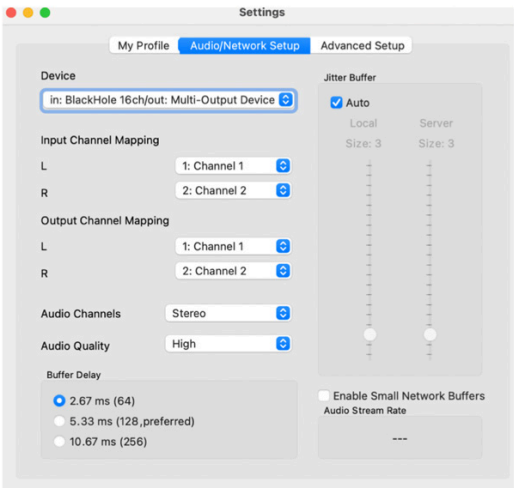
การตั้งค่าโปรไฟล์ เมื่อเปิดหน้าต่างของซอฟต์แวร์ ให้กดไปที่ Setting



ภาพที่ 3 การตั้งค่าโปรไฟล์
ที่มาของภาพ: ปัญญูทัศน์ วีระพล, 2022

สามารถตั้งชื่อ (Username) โดยเลือกเครื่องดนตรี เลือกประเทศ เลือกจังหวัดและเลือกทักษะของตนเองได้ทั้งหมด

การตั้งค่าเสียง



ภาพที่ 4 การตั้งค่าเสียง
ที่มาของภาพ: ปัญญูทัศน์ วีระพล, 2022

เลือก Input และ Output ตาม Audio Interface ที่ใช้ โดยสามารถตั้งค่าเสียงเป็น Mono หรือ Stereo และตั้งค่าคุณภาพของเสียงได้ตามความเร็วของอินเตอร์เน็ต

ตั้งค่า Buffer Delay ขึ้นอยู่กับความสามารถของคอมพิวเตอร์ หากตั้งค่า Buffer Delay ให้ต่ำ ต้องมีคอมพิวเตอร์ที่ศักยภาพสูง

การเข้าใช้งานแจมมิวลัส

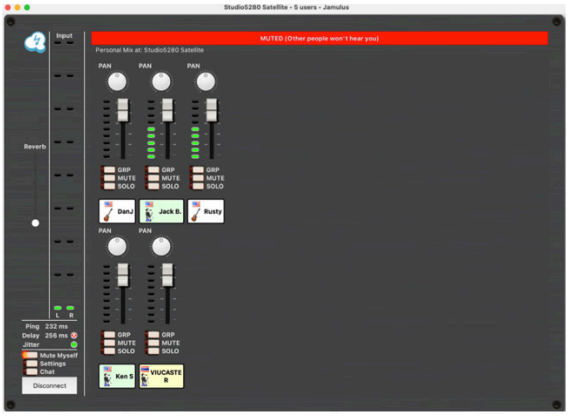


ภาพที่ 5 รายละเอียดของข้อมูลการเลือกเซิร์ฟเวอร์
ที่มาของภาพ: ปัญญทัศน์ วีระพล, 2022

เมื่อตั้งค่าต่างๆ เสร็จเรียบร้อย ให้กด Connect จะปรากฏประเภทของห้องตามแนวเพลง ซึ่งจะมีข้อมูลของชื่อเซิร์ฟเวอร์ ชื่อและจำนวนคนใช้งาน ความหน่วงของห้อง และสถานที่ของเจ้าของห้อง โดยสามารถที่จะค้นหาเซิร์ฟเวอร์ได้จากช่องค้นหา

เมื่อเข้ามาในเซิร์ฟเวอร์ จะแสดงข้อมูลแสดง Input ค่าความหน่วงทั้ง Ping, Delay, และ Jitter สามารถพิมพ์ในช่องสนทนา (Chat) ตั้งค่าเพิ่มเติมในหน้าต่างนี้ได้เช่นกัน

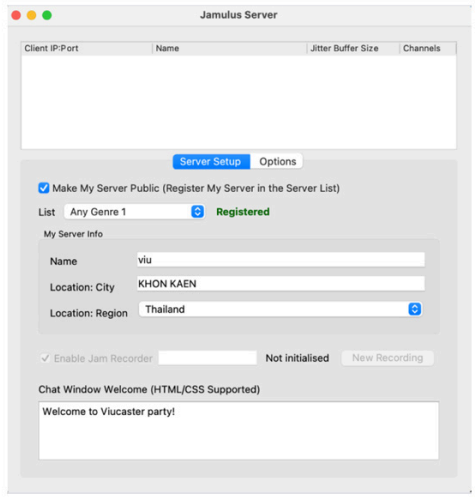
ในส่วนของการใช้งาน จะแสดงข้อมูลของบุคคลอื่นที่อยู่ในเซิร์ฟเวอร์ โดยสามารถปรับลดเสียง เพิ่มเสียง แพนซ้ายและแพนขวา รวมกลุ่มเครื่องดนตรี ปิดเสียงที่ไม่ต้องการ และโซโล่เครื่องดนตรี



ภาพที่ 6 Interface ภายในเซิร์ฟเวอร์
ที่มาของภาพ: ปัญญทัศน์ วีระพล, 2022

การสร้างเซิร์ฟเวอร์ส่วนตัว

ทำการดาวน์โหลดโปรแกรม Jamulus Server ติดตั้งให้เรียบร้อย จากนั้น เมื่อเปิดโปรแกรมขึ้นมา จะพบหน้าต่างการสร้างเซิร์ฟเวอร์



ภาพที่ 7 Interface การสร้างเซิร์ฟเวอร์ของตนเอง
ที่มาของภาพ: ปัญญทัศน์ วีระพล, 2022

เลือกประเภทของแนวเพลงหรือห้อง โดยสามารถตั้งชื่อห้อง ระบุสถานที่ของผู้สร้างเซิร์ฟเวอร์ และข้อความแจ้งขณะมีบุคคลอื่นเข้ามาในเซิร์ฟเวอร์ของเราได้

สามารถเลือกได้ว่า จะสร้างเป็นเซิร์ฟเวอร์สาธารณะที่บุคคลอื่นสามารถเข้ามาในเซิร์ฟเวอร์ของเราได้ หรือจะสร้างแบบส่วนตัวที่จำกัดผู้เข้าใช้งานได้ โดยการสร้างเซิร์ฟเวอร์แบบส่วนตัวแบบพื้นฐานคือ ให้บุคคลที่ต้องการเข้ามาในเซิร์ฟเวอร์ให้ครบทุกคน จึงกดเครื่องหมาย Make my server public ออก

การใช้งานภาพ

เมื่อตั้งค่าในส่วนของเสียงทั้งหมดเรียบร้อยแล้ว การตั้งค่าเรื่องของภาพสามารถใช้โปรแกรม Zoom, Discord, Google Meet หรือโปรแกรมอื่นๆ ในการแสดงภาพ โดยปิดเสียงในโปรแกรมเหล่านี้ และใช้เสียงจากแจมมิวลัสเท่านั้น



ภาพที่ 8 การใช้โปรแกรม Discord เพื่อแสดงวิดีโอขณะจัดการเรียนการสอน
ที่มาของภาพ: ปัญญทัศน์ วีระพล, 2022

บทสรุป

จากการระบาดของโรค COVID-19 ที่ส่งผลอย่างมากต่อการจัดการเรียนการสอนดนตรีในรายวิชาปฏิบัติและวิชารวมวงในรูปแบบออนไลน์นั้น ถือเป็นเรื่องที่ท้าทายสำหรับวงการการศึกษา เพื่อที่จะจัดการเรียนการสอนให้มีประสิทธิภาพมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แต่ด้วยข้อจำกัดของโปรแกรมที่ใช้ในการเรียนการสอนอย่าง Zoom, Google Meet, Discord นั้นไม่ได้ถูกออกแบบสามารถตอบสนองการใช้งานเรื่องเสียงที่ดีมีคุณภาพ และไม่มีความหน่วงของ

เสียงได้ อีกทั้งลักษณะเฉพาะของการเรียนที่ต้องมีอุปกรณ์หลายอย่าง ทั้งอุปกรณ์บันทึกเสียง, สายสัญญาณเครื่องดนตรี, สายแลน, อินเตอร์เน็ต, สายสัญญาณภาพ HDMI จากกล้องเพื่อต่อไปยังคอมพิวเตอร์, เครื่องคอมพิวเตอร์หรือแลปท็อป, หูฟังหรือลำโพงมอนิเตอร์ กล้องเว็บแคมหรือกล้องดิจิตอล และแคปเจอร์การ์ด ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้ ด้วยเทคโนโลยีในปัจจุบันอาจมีราคาไม่สูงมากนัก แต่เมื่อจำเป็นต้องใช้เครื่องมือจำนวนมาก ราคาหลายชนิดรวมกันก็มากไปโดยปริยาย

ถึงอย่างไรก็ตามซอฟต์แวร์แจมมิวลัสนั้น ก็มีข้อจัดในการใช้งาน เช่น หน้าตาของตัวโปรแกรมไม่เป็นมิตรกับผู้ใช้งาน เซิร์ฟเวอร์ไม่เสถียรทำให้บางครั้งใช้เวลาหาเซิร์ฟเวอร์เป็นเวลานานมาก หรือหลายครั้งหาเซิร์ฟเวอร์ของคนสร้างไม่พบ และผู้พัฒนาไม่ได้ทำการพัฒนาตัวซอฟต์แวร์ต่อ แม้จะเป็นซอฟต์แวร์ที่นักดนตรี ผู้สอนดนตรีในต่างประเทศนิยมใช้ในการฝึกซ้อมและจัดการเรียนการสอนในหลายรูปแบบ อีกทั้งคุณภาพการเรียนและการฝึกซ้อมดนตรีในรูปแบบออนไลน์ไม่สามารถทดแทนการการเรียนการฝึกซ้อมดนตรีแบบปกติได้ เป็นเพียงแค่การแก้ปัญหาของการจัดการเรียนการสอนในขณะเกิดการระบาดของโรค COVID-19 เพียงชั่วคราวเท่านั้น หรือถูกใช้เพื่อจุดประสงค์ในการซ้อมของสมาชิกที่อยู่ต่างสถานที่ หากสถานการณ์โรค COVID-19 กลับมาเป็นปกติ รูปแบบการเรียนการสอนดนตรีแบบปกติยังคงเป็นรูปแบบที่มีประสิทธิภาพมากที่สุด โดยท้ายที่สุดเป็นหน้าที่ของนักการศึกษาดนตรีที่จะใช้ศึกษาค้นคว้าสิ่งต่างๆ ที่เป็นประโยชน์เพื่อนำมาแก้ไข ปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนการสอนต่อไป

รายการอ้างอิง

Boonrod, M. (2020). Online Teaching for Music Practice Subject by Applying Richard Allington's 6Ts Technique. *Journal of Education Naresuan University, 23*(1), 283-296.

Chaleoykitti, S., Artsanthiai, J., & Daodee, M. (2020). The Effect of COVID-19 Disease: Teaching and Learning in Mursing. *Journal of Health and Nursing Research, 36*(2), 255-262.

Department of Dease Control (2021). Ministry of Health Accelerate proactively inoculating COVID-19 for 11 million Thais by the end of this year.

Intasont, S. (2020). COVID-19 and Online Teaching case study: Web Programming Course. *Journal of Management Science Review, 22*(2), 203-214.

Morgan, E., Ester, M. (2022) Virtual Community Singing During the COVID-19 Pandemic. *American Scientist: Research Triangle Park), 110*(1), 28-35.

Sander Visser, (2021), Online band practice in 2021... does Zoom work?. Retrieved 3 April 2022, from https://www.youtube.com/watch?v=bQ-JwnGM2-c

Volker Fischer, (2020), *Case Study: Performing Band Rehearsals on the Internet with Jamulus.* Retrieved 1 February 2022, from https://jamulus.io/PerformingBandRehearsalsontheInternetWithJamulus.pdf

Wayo, W., Chareonnukul, A., Karnkayant, C., & Konyai, J. (2020). Online Learning Under the COVID-19 Epidemic: Concepts and applications of teaching and learning management. *Regional Health Promotion Center 9, 14*(34), 285-298.