

การแปรเปลี่ยนแถวโน้ตสิบสองเสียง บทเพลงเอโทนัลจากบทประพันธ์คอนแชร์โต สำหรับเครื่องดนตรี 9 ชนิด ให้เป็นสี่ในวงล้อคู่ 5

An Alteration of Twelve-Tone Row in Atonal Music from the Concerto for 9 Instruments to the Circle of fifthss

เกรียงศักดิ์ รักษาเดช¹

Kriangsak Raksadeja¹

Received : February 20, 2022

Revised : April 8, 2022

Accepted : April 12, 2022

¹ อาจารย์ประจำสาขาวิชาทัศนศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อีเมล : kriangsak.ru@skru.ac.th

¹ Lecturer in Visual arts Program Faculty of Fine Arts Songkhla Rajabhat University E-mail: kriangsak.ru@skru.ac.th

บทคัดย่อ

การแปรเปลี่ยนแฉวโน้ตสิบสองเสียงบทเพลงเอโทนัลจากบทประพันธ์คอนแชร์โตสำหรับเครื่องดนตรี 9 ชนิดให้เป็นสีในวงล้อคู่ 5 เป็นงานวิจัยศิลปะสร้างสรรค์ มีวัตถุประสงค์เพื่อถอดรหัสเสียง (Cymatics) แฉวโน้ตสิบสองเสียงบทเพลงเอโทนัลและสีในวงล้อคู่ 5 (Circle of fifths) เป็นคลื่นเสียงลงดลยต่าง ๆ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างเสียงและภาพที่มองเห็นได้ การวิจัยในครั้งนี้ใช้กระบวนการศึกษาทั้งภาคเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สร้างชุดอุปกรณ์การทดลองแผ่นแคลดนี (Chladni plate kit) ที่ควบคุมโดยคอมพิวเตอร์ แผ่นทดลองรูปทรงต่าง ๆ และทรายซิลิกา 12 สี นำมาเรียงตัวกันในรูปแบบกลุ่มโน้ตวงล้อคู่ 5 ที่คิดค้นโดยอเล็กซานเดอร์ สเกรียบิน (Alexander Scriabin) เพื่อถอดรหัสเสียงบทประพันธ์คอนแชร์โตสำหรับเครื่องดนตรี 9 ชนิด โดยอันโทน เวเบิร์น (Anton Webern) และนำผลการทดลองที่ได้มาสร้างสรรค์ผลงานศิลปะสื่อใหม่ (New media art) ด้วยดิจิทัลเทคโนโลยี ประกอบด้วย วิดีโออาร์ต และภาพถ่ายกล้องรูเข็มแบบดิจิทัล (Digital pinhole photography) จำนวนอย่างละ 3 ชุด ตามคติลักษณะของ

บทประพันธ์ที่แบ่งเป็น 3 กระบวน (Movement) ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบลวดลายคลื่นเสียงที่ปรากฏจากโน้ตที่ประกอบเป็นกลุ่มคอร์ดยังคงแสดงคุณสมบัติความเป็นดนตรีเอโทนัล (Atonal music) ที่มีสีสันทางดนตรีหลากหลาย ความไม่สอดคล้องประสานของท่วงทำนอง การเรียงสัทหายซึลิก้าในรูปแบบกลุ่มโน้ตและคอร์ดในวงล้อคู่ 5 ช่วยลดความกระด้างของสีสัน สอดคล้องการผสมผสานของคลื่นแสงที่มีความกลมกลืนสอดคล้องประสานมากกว่าคลื่นเสียง เงื่อนไชเวลาของความเป้นดนตรีถูกลดทอนลง สร้างการรับรู้ให้เกิดขึ้นด้วยการชมเพียงครั้งเดียว ภาพถ่ายกล้องรูเข็มแบบดิจิทัลนำเสนอความจริงของการรับรู้ใน 2 ระดับ คือ ความจริงของกระบวนกรการมองเห็นที่ส่งผ่านสายตา และการรับรู้สีของมนุษย์ ที่ซ้อนอยู่กับภาพถ่ายกล้องรูเข็มที่เป็นภาพตัวแทนของการมองเห็น

คำสำคัญ : การถอดรหัสเสียง, คอนแชร์โต, แถวโน้ตสิบสองเสียง, วงล้อคู่ 5, เอโทนัล

Abstract

An alteration of twelve-tone row in atonal music from the concerto for 9 instruments to the Circle of fifths is a creative art research. Its purpose is to decode the twelve-note row from the atonal music and the Circle of fifths as 2-dimensional wave patterns in order to study the relationship between sound and visual images. This research uses both documentary and other related research procedures. To build a computer-controlled plate kit, Chladni plates of various shapes and sizes of which are composed of various materials with 12 colours of silica sand are arranged into groups of notes. The Circle of fifths of Alexander Scriabin is applied to decode the concertos for nine instruments by Anton Webern and the experimental results have created new media art with digital technology, consisting of video art and digital pinhole photography, of which there are 3 sets of each, according to the composition of the poem, which are divided into 3 movements. The results demonstrated

that the sound wave patterns that emerged from the notes that make up of the coloured chords continued to show the characteristics of atonal music in various musical colours. The inconsistency of the melody and silica sand colour arrangement of notes and chords in the Circle of fifths reduces the dissonance of colours. This is consistent with a blend of light waves that are more harmonious than sound waves. The time-based media of music is reduced, while the perception will occur at a glance. Digital pinhole camera images present two levels of cognitive truth: the truth of the process of vision transmitted to human eyes, and the colour perception, overlaid with pinhole camera photography that represents human perception.

Keywords: Atonal, Circle of fifths, Concerto, Cymatics, Twelve-tone row system

บทนำ

ดนตรีเป็นงานโสตศิลป์ (Aural arts) แตกต่างจากงานทัศนศิลป์ (Visual arts) ตรงที่เสียงดนตรีจะดำเนินไปตามเข็มนาฬิกาที่หมุนไปเรื่อย ๆ แต่การชมภาพเขียนที่อยู่นิ่ง ๆ ตรงหน้า มีเพียง 2 มิติ คือ กว้าง x ยาว การรับรู้ผ่านจักขุประสาทที่มองเห็นผลงานทั้งชิ้นได้ในครั้งเดียว ผู้ชมจะวิเคราะห์เนื้อหา เทคนิค และตีความสัญลักษณ์ต่าง ๆ ในภาพเพื่อสร้างอารมณ์สุนทรีย์ะไปกับงาน วิธีการเข้าถึงดนตรีแตกต่างออกไป การรับรู้ดนตรีผ่านโสตประสาทไม่ได้เกิดขึ้นพร้อมกันในคราวเดียวแต่จะค่อย ๆ ปรากฏให้ได้ยินทีละส่วน ๆ จากเสียงเป็นโน้ตและคอร์ด วินาทีเป็นนาที นาทีเป็นชั่วโมง เครื่องดนตรีแต่ละชิ้นมีโทนเสียงต่างกันสร้างคลื่นความถี่เสียงผ่านอากาศมายังหูของผู้ฟังที่ต้องทำความเข้าใจกับรูปแบบเสียงที่ได้ยิน สมอของมนุษย์ไม่สามารถจำเสียงที่ได้ยินทั้งหมดได้ แต่จะจดจำทำนองหลัก ๆ ของเพลงที่ฝังอยู่ในจิตสำนึก

ยุคแห่งความเร่งรีบในปัจจุบัน พฤติกรรมการชมผลงานในหอศิลป์หรือพิพิธภัณฑ์ศิลปะเป็นการชมแบบผ่าน ๆ หลาย ๆ ชิ้นในระยะเวลาสั้น ๆ แบบผิวเผิน แต่การชมดนตรียังมีเงื่อนไขเวลาเข้ามาเกี่ยวข้อง การวิจัยสร้างสรรค์นี้จะเป็นการทดลองก้าวข้ามขอบเขตนิยามทางศิลปะที่แบ่งตามการรับรู้สัมผัส คือ ทัศนศิลป์ (Visual arts) โสตศิลป์ (Aural arts) หรือโสตทัศนศิลป์ (Audio visual arts) เปลี่ยนเสียงดนตรีให้เป็นภาพที่มองเห็นได้ด้วยการถอดรหัสเสียง (Cymatics) แลวโน้ตสิบสองเสียงในบทเพลงเอโทนัล (Atonal music) ที่นำโน้ต 12 เสียงในบันไดเสียงโครมาติก (Chromatic scale) เรียงต่อกันเป็นลำดับอนุกรมและมีความสัมพันธ์กับสีในวงล้อคู่ 5 (Circle of fifths) สร้างสรรค์ผลงานศิลปะด้วยสื่อใหม่ (New media) เพื่อขยายขอบเขตการรับรู้ทางศิลปะและลดทอนเงื่อนไขเวลาของดนตรีแต่ยังคงคุณลักษณะของดนตรีเอโทนัล (Atonal music) ที่มีความไม่ประสานของท่วงทำนอง (Dissonance) และสีสันของเสียงดนตรีที่หลากหลาย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

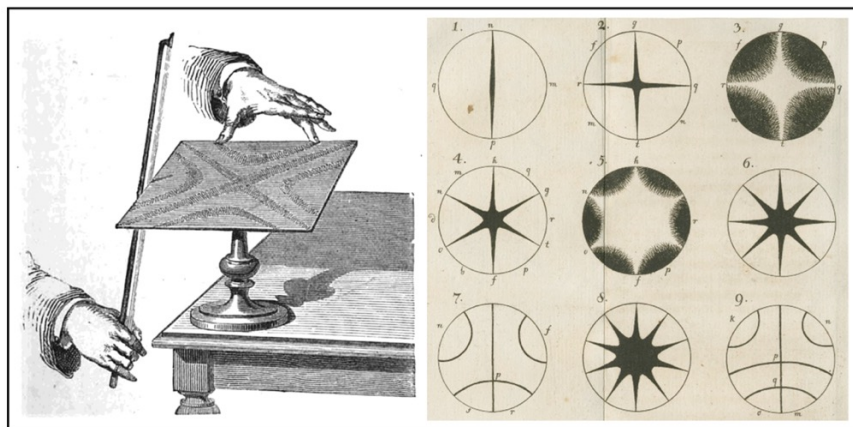
1. เพื่อศึกษาแนวคิดทฤษฎีเรื่องการถอดรหัสเสียง (Cymatics) เป็นคลื่นเสียงลวดลายต่าง ๆ และรูปแบบการสั่นสะเทือนที่สามารถมองเห็นได้
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างแอมพลิจูดสองเสียงในบทเพลงเอโพนัลและวงล้อคู่ 5 (Circle of fifths)
3. เพื่อสร้างสรรค์ผลงานศิลปะแนวสื่อใหม่ (New media art) ที่ขยายขอบเขตการรับรู้ทางศิลปะ

อุปกรณ์และวิธีการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยสร้างสรรค์นี้เป็นการแปรเปลี่ยนเสียงดนตรีเป็นภาพที่เน้นให้เห็นกระบวนการทั้งหมดอย่างช้า ๆ ในทางวิทยาศาสตร์แม้การมองเห็นเสียงจะยังเป็นไปไม่ได้ แต่การทดลองคุณสมบัติของคลื่นเสียงช่วยให้นักวิจัยทำความเข้าใจเสียงได้มากขึ้น การพยายามมองเห็นเสียงของมนุษย์มีมานานแล้ว ได้ถูกพัฒนาเป็นศาสตร์ที่เรียกว่า Cymatics จากรากศัพท์ภาษากรีกโบราณ Kyma ที่หมายถึงคลื่น (Wave) ศาสตร์ที่ศึกษาปรากฏการณ์ของคลื่นโดยเฉพาะเสียง สร้างเป็นภาพลวดลายคลื่นความถี่ที่มองเห็นได้ การวิจัยนี้จะสร้างชุดอุปกรณ์ทดลองแผ่นแคลดนี (Chladni plate kit) ที่พัฒนาจากแนวคิดของเอิร์นสต์ แคลดนี (Ernst Chladni) นักฟิสิกส์ชาวเยอรมันในช่วงศตวรรษที่ 19 (ภาพ 1) ที่ทดลองคลื่นเสียงโดยการโรยทรายละเอียดลงบนแผ่นโลหะบาง ๆ และใช้คันชักไวโอลินสีที่ขยับแผ่นโลหะเพื่อกระตุ้นการสั่นสะเทือนของทรายสะสมตามแนวบัพ (Node) ที่ไม่เกิดการสั่นสะเทือน และปฏิบัพ (Antinode) ที่มีการสั่นสะเทือนสูงสุด สร้างคลื่นนิ่ง (Standing wave) ผ่านตัวกลางคือแผ่นโลหะทำให้เกิดลวดลายคลื่นเสียงต่าง ๆ เป็นภาพ (พิธาน สิงห์เสนห์, 2549) หลังจากนั้นนำผลการทดลองที่ได้มาวิเคราะห์และสร้างสรรค์ผลงานศิลปะสื่อที่ใช้คอมพิวเตอร์และอุปกรณ์ดิจิทัลเป็นเครื่องมือหลัก

ภาพ 1

การทดลองแผ่นแคลดนี (Chladni plate) ทราวยที่อยู่บนแผ่นโลหะ
เกิดเป็นลวดลายที่เรียกว่า “Chladni Figures”



หมายเหตุ. จาก “The First Experiments that Inspired 18th Century Chladni Figures,”
โดย R. Gaal, 2017, <https://aps.org/publications/apsnews/201707/history.cfm>

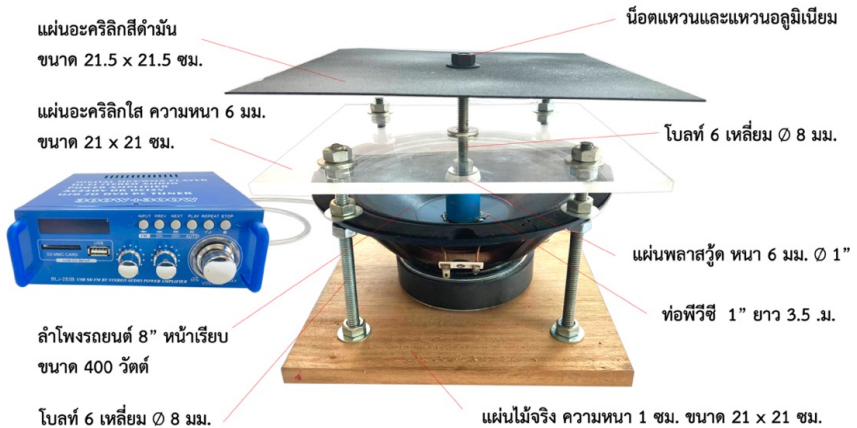
การสร้างชุดอุปกรณ์ทดลองแผ่นแคลดนี (Chladni plate kit)

ประกอบด้วยวัสดุและอุปกรณ์หลัก ๆ ดังนี้ (ภาพ 2)

1. ลำโพงขนาด 8 นิ้ว / 300 วัตต์
2. แผ่นอะคริลิกสีดำมัน ขนาด 21.5 x 21.5 ซม.
และ 21.5 x 30 ซม.
3. บอร์ดแอมป์ขยายเสียง / 300 วัตต์
4. คอมพิวเตอร์แล็ปท็อป
5. สายลำโพงและสายสัญญาณ
6. ขวดใส่ทราย 13 ขวด
7. กระบะทราย ขนาด 40 x 40 นิ้ว
8. อุปกรณ์บันทึกภาพ/ชาตังกล้อง

ภาพ 2

ชุดอุปกรณ์ทดลองแผ่นแคลดนี (Chladni plate kit) ที่สร้างขึ้นสำหรับการทดลอง



การสร้างคลื่นเสียงจะใช้สัญญาณคลื่นนิ่ง (Standing wave) จากเว็บไซต์ Online Tone Generator แทนการทดลองแบบเดิมที่ใช้คันชักไวโอลินหรือเครื่องออสซิลเลเตอร์ (Oscillator) ที่ใช้สร้างสัญญาณ (Signal) คลื่นสัญญาณได้หลายชนิด เช่น คลื่นรูปพัลส์, สี่เหลี่ยม, สามเหลี่ยม และฟันเลื่อย การทดลองนี้จะใช้คลื่นไซน์ (Sine wave) ตั้งแต่โน้ตลา (A0) คลื่นความถี่ 27.50000 เฮิรตซ์ ถึง โด (C8) คลื่นความถี่ 4186.009 เฮิรตซ์ ทั้ง 88 คีย์ของเปียโนที่ครอบคลุมช่วงเสียงทั้งหมดของบทประพันธ์ สัญญาณคลื่นเสียงจะถูกป้อนผ่านบอร์ดแอมป์ขยายเสียงและลำโพงที่จะสร้างการสั่นสะเทือนให้กับกลุ่มทรายซิลิกาสีบนแผ่นทดลองเกิดเป็นลวดลายคลื่นเสียงรูปแบบต่าง ๆ

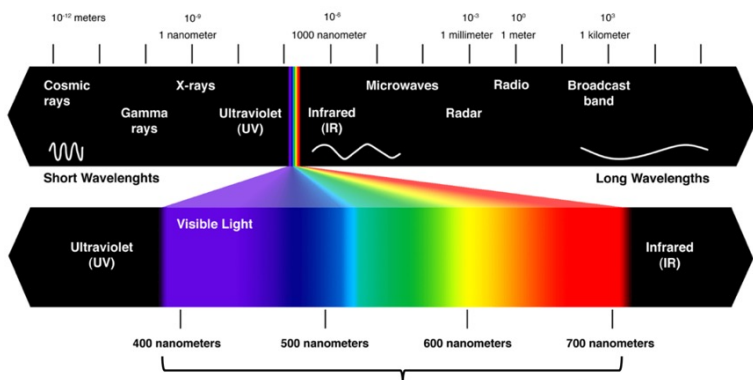
การทบทวนวรรณกรรม

คลื่นเสียง (Sound wave) และคลื่นแสง (Light wave) ผู้วิจัยสร้างสรรค์ตั้งข้อสังเกตถึงเสียงในดนตรีสากลและสีในวงล้อสี (Colour wheel) ที่มีจำนวน 12 เท่ากัน แสดงถึงความสัมพันธ์บางอย่างที่เกี่ยวข้องกัน ในทางวิทยาศาสตร์อธิบายว่า เสียงเกิดจากการสั่นของวัตถุและเป็นพลังงานรูปหนึ่งที่ทำให้ประสาทหูเกิดความรู้สึกได้ ความถี่ต่ำสุดและสูงสุดที่มนุษย์ได้ยิน คือ 20-20,000 เฮิรตซ์ ในขณะที่สีคือ ลักษณะของแสงสว่างปรากฏแก่ตาให้เห็นเป็นสีต่าง ๆ เช่น แดง เหลือง น้ำเงิน ฯลฯ (ภาพ 3) แสดงข้อส่วนต่าง ๆ ของสเปกตรัมแม่เหล็กไฟฟ้า แสงที่มองเห็นได้เป็นเพียงส่วนเล็ก ๆ ของสเปกตรัมเท่านั้น คลื่นแสงที่มนุษย์มองเห็นได้จะมีแถบคลื่นที่แคบมาก อยู่ระหว่าง 400-700 นาโนเมตร (Nanometre) มีความถี่ในช่วง 103-105 เฮิรตซ์ โดยแสงสีม่วงมีความยาวคลื่นน้อยที่สุดหรือความถี่สูงสุด ส่วนรังสีเหนือม่วง (UV) มีความยาวคลื่นอยู่ในช่วง 100-400 นาโนเมตร ความถี่ 1015-1217 เฮิรตซ์ สายตาของมนุษย์ไม่สามารถมองเห็นได้ แสงสีแดงมีความยาวคลื่นมากที่สุดหรือมีความถี่ต่ำที่สุด ส่วนรังสีอินฟราเรด (IR) อยู่ถัดจากคลื่นความถี่ของสีแดงมีความยาวคลื่น 700 นาโนเมตร-1 มิลลิเมตร สายตาของมนุษย์ไม่สามารถมองเห็นได้เช่นกัน (Hainen et al., 2005)

ความแตกต่างระหว่างเสียงและแสง คือ เสียงเป็นคลื่นกล (Mechanical wave) ที่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ แสงเป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า (Electromagnetic wave) ที่ไม่ต้องอาศัยตัวกลางในการเคลื่อนที่ เสียงและสีมีความสัมพันธ์กันในเรื่องคลื่นความถี่ (Frequency) และความยาวคลื่น (Wavelength) ที่เป็นตัวกำหนดสีของแสง เช่น แสงสีน้ำเงินมีความถี่กว้างกว่าและความยาวคลื่นสั้นกว่าแสงสีแดง นอกจากนี้ยังเป็นตัวกำหนดระดับเสียง (Pitch) ของคลื่นเสียงสูงหรือต่ำ การไล่บันไดเสียงโน้ตจะทำให้ระดับเสียงและคลื่นความถี่จากโน้ตหนึ่งไปยังอีกโน้ตหนึ่งสูงขึ้นตามลำดับ การกำหนดสีและเสียงโน้ตดนตรีจึงสัมพันธ์กับคลื่นความถี่ สีแดงและโน้ตโด (C) ที่มีคลื่นความถี่ต่ำสุดจึงเป็นจุดเริ่มต้นของทั้งวงล้อสีและบันไดเสียง

ภาพ 3

สเปกตรัมสีที่มองเห็นได้



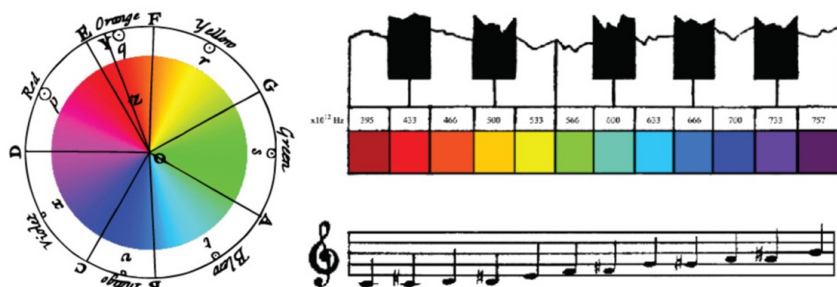
สเปกตรัมสีที่สายตามนุษย์มองเห็นได้อยู่ในช่วง 400~700 นาโนเมตร ความถี่ 103~105 เฮิรตซ์

หมายเหตุ. จาก “Full Spectrum LED Grow Lights,” โดย B. Burden, 2018, <https://budsgrowguide.com/full-spectrum-led-grow-lights/>

วงล้อสีของดนตรี (Music-colour wheel) การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดนตรีและสียุคแรก ๆ ในสมัยกรีก-โรมันเป็นเพียงความคิดเชิงอุดมคติ ก่อนจะพัฒนาเป็นทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ที่มีการกำหนดค่าตัวเลขคลื่นเสียงและคลื่นแสงที่แน่นอน ในปี ค.ศ. 1704 ไอแซก นิวตัน (Isaac Newton) ได้ตีพิมพ์หนังสือ Opticks ที่กล่าวถึงการค้นพบสเปกตรัมสีรุ้ง 7 สีผ่านแท่งแก้วปริซึมที่สัมพันธ์กับโน้ตดนตรีทั้ง 7 เสียงโดยกำหนดอักษรย่อ ROY G. BIV (Red, Orange, Yellow, Green, Blue, Indigo, Violet) เพื่อแสดงเสียงโน้ตทั้ง 7 ตามลำดับส่วนดนตรี โด, เร, มี, ฟา, ซอล, ลา, ที (Do, Re, Mi, Fa, Sol, La, Ti) (ภาพ 4 ซ้าย) สร้างวงล้อสีของดนตรีที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเสียงดนตรีและสีต่าง ๆ (Frauenfelder, 2021) นิวตันกำหนดให้สีแดงซึ่งมีคลื่นแสงที่มีความถี่ต่ำที่สุดที่มนุษย์มองเห็นได้แทนเร (D) โน้ตตัวแรกในโหมดดอเรียน (Dorian mode) ส่วนสีเหลืองและสีน้ำเงินที่เป็นแม่สีขั้นที่ 1 (Primary colour) กำหนดให้เป็นฟา (F) และลา (A) ที่ประกอบกันเป็นไมเนอร์ทริยแอด (Minor triad) ส่วนที (B) และมี (E) ที่มีระยะห่างครึ่งเสียงกับโด (C) และฟา (F) ที่อยู่สูงกว่าตามลำดับ ถือเป็นส่วนผสมของแม่สีขั้นที่ 1 กำหนดเป็นสีส้ม (E) และสีคราม (B) (Carnegie, 2018) วงล้อสีของนิวตันอาศัยคุณสมบัติทางกายภาพของเสียงที่เพิ่มขึ้นตามความยาวคลื่นแสดงระยะห่างระหว่างโทนเสียงที่ใช้ในการอธิบายท่วงทำนองได้ (ภาพ 4 ขวา) แต่ไม่สามารถอธิบายหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่ทดสอบได้ เช่น ค่าความถี่ที่แน่นอน เสียงที่สอดคล้อง (Consonant) หรือเสียงที่ไม่สอดคล้องกัน (Dissonant)

ภาพ 4

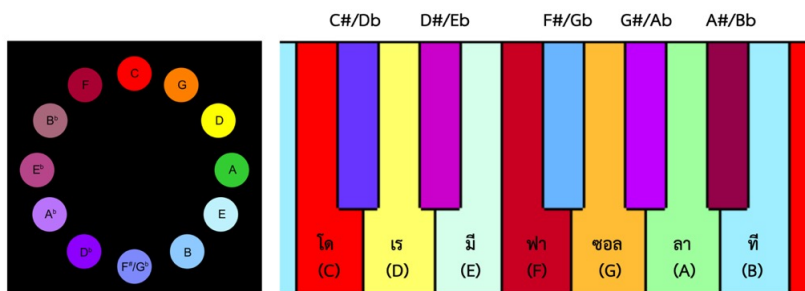
วงล้อสีของคนตรี (Music-colour wheel) ของไอแซก นิวตัน



หมายเหตุ. จาก “Newton’s colour wheel with reconstructed colours and distribution of the colours in order of rising frequencies,” โดย B. Klemenc, P. Ciuha, F. Solina, 2011, <https://doi.org/10.2478/v10051-011-0006-9>

ภาพ 5

วงล้อคู่ 5 (Circle of fifths) และผังลิ้มนิ้วเปียโนที่มีแสง (Clavier à lumieères)



หมายเหตุ. จาก “Timeline: Synesthesia,” โดย J. Stewart, 2019, <https://www.vpr.org/programs/2019-04-15/timeline-synesthesia>

การสร้างรหัสวงล้อสี (Colour-coded circle) แนวคิดของไอแซก นิวตัน (Isaac Newton) ถูกพัฒนาโดยอเล็กซานเดอร์ สเกรียบิน (Alexander Scriabin) คีตกวีชาวรัสเซียในช่วงปลายศตวรรษที่ 19 ที่ได้รับอิทธิพลจากดนตรีเอโทนัล (Atonal music) ของอาร์โนลด์ เชินแบร์ก (Arnold Schoenberg) คีตกวีชาวออสเตรียในกลุ่ม Second Viennese School ที่นำเสียงดนตรีสูงต่ำ 12 เสียงจากโน้ตครึ่งเสียง (Semitone) ในบันไดเสียงโครมาติก (Chromatic scale) มาเรียงต่อกันเป็นอนุกรม (Serial) ที่แน่นอน เริ่มจากแฉวโน้ตพื้นฐานของบทเพลง (Prime) การถอยกลับ (Retrograde) การพลิกกลับ (Inversion) และการย้อนกลับแฉว (Retrograde inversion) ไม่มีบันไดเสียง (Scale) และเสียงหลัก (Tonic) หลักสำคัญคือความอิสระและความสำคัญเท่าเทียมกันของเสียงทุกเสียง ระบบโน้ตสิบสองแฉวปฏิสัณฐานเสียงดนตรีแบบดั้งเดิม ท่วงทำนองเพลงจึงมีความซับซ้อนและเข้าถึงยาก สะท้อนแนวคิดทางดนตรีใหม่ ๆ ของศตวรรษที่ 20 (Farrant, 2021)

สเกรียบินสร้างแผนภูมิ Clavier à lumieères (ลิมนิ้วเปียโนที่มีแสง) และวงล้อคู่ 5 (Circle of fifths) ที่ไม่ใช้การเรียงสีในวงล้อสี (Colour wheel) ทั่วไป แต่กำหนดสีที่ใกล้เคียงกันเป็นโน้ตคู่ 4 (Perfect fourth) ถ้านับทวนเข็มนาฬิกาโน้ตแต่ละตัวจะห่างกัน 4 เสียง และคู่ 5 สมบูรณ์แบบ (Perfect fifth) ถ้านับตามเข็มนาฬิกาจะห่างกัน 5 เสียง ระบบนี้ทำให้นोटตัวที่ 5 ที่วิ่งเข้าหาโน้ตตัวที่ 1 มีสีสันกลมกลืนมากขึ้น เช่น โด (C) กับซอล (G) จะได้สีแดง (Red) คู่กับสีส้ม (Orange) ที่สัมพันธ์กัน (ภาพ 5 ขวา) แต่ละโน้ตแทนสี 1 สี สีแดงที่มีคลื่นความถี่ต่ำสุดเป็นโน้ตโด (C) เช่นเดียวกับวงล้อสีของนิวตัน (ภาพ 5 ซ้าย)

อีกปัจจัยหนึ่งที่ส่งอิทธิพลต่อแนวคิดของสเกรียบิน คือ ซินเนสทีเซีย (Synesthesia) หรือ “การเชื่อมโยงการรับรู้เข้าด้วยกัน” (Sensing together) เป็นภาวะการรับรู้ของสมองที่รับรู้ประสาทสัมผัส 2 อย่างในเวลาเดียวกันโดยอัตโนมัติ หากกระตุ้นประสาทสัมผัสหนึ่ง อีกประสาทสัมผัสหนึ่งจะถูกกระตุ้นไปด้วย เป็นส่วนผสมที่แปลกประหลาดของประสาทสัมผัสทั้ง 5 (Stewart, 2019) โดยปกติแล้วสมองจะประมวลผลการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ออกมาเป็นการมองเห็น ได้ยิน ได้กลิ่น การรับรส และการสัมผัส ทำให้ผู้ที่มีภาวะดังกล่าวอาจรู้สึกถึงสีที่มี “เสียงดัง” หรือมองเห็น “สีกลิ่น” ต่าง ๆ ขณะฟังเพลง

สเกรียบินวางแผนประพันธ์บทเพลง 4 ชิ้น คือ The Divine Poem (1905), The Poem of Ecstasy (1908), Prometheus: the Poem of Fire (1909-1910) และ Mysterium ที่เชื่อมโยงการรับรู้ทั้งหมดเข้าด้วยกันทั้ง รูป เสียง กลิ่น รส สัมผัส และอารมณ์ที่เกิดขึ้นกับใจ ผู้ชมและนักแสดงทุกคนจะสวมชุดสีขาว ศิลปะทุกรูปแบบจะถูกนำมาผสมผสานเข้าด้วยกัน สร้างประสบการณ์การรับรู้ที่สมบูรณ์ทั้งแสงสีเสียงและกลิ่นน้ำหอม ในระหว่างการแสดง มนุษย์จะได้รับการยกระดับจิตสำนึกแห่งความปีติสุข (Prometheus, Poem of Fire, Op. 60, n.d.) นำเสียดายว่าสเกรียบินเสียชีวิตลงก่อนที่จะประพันธ์งานชิ้นสุดท้าย หากเสร็จสมบูรณ์จะเป็นผลงานชิ้นเอกของชุดที่มีการแปรเปลี่ยนการรับรู้ทางดนตรีอย่างแท้จริง ดนตรีของสเกรียบินเป็นมากกว่าดนตรีทั่วไป เป็นเหตุการณ์สด (Live event) ที่นำผู้คนมารวมกันเพื่อจุดประสงค์เฉพาะ มีการใช้เทคนิคพิเศษด้านแสงสีที่บูรณาการเข้ากับแนวคิดเรื่องเอกภพที่ศีกฎวิเชื่อมั่น

บทประพันธ์ Prometheus, the Poem of Fire ในคีตลักษณ์แบบบทเพลงพรรณนา (Tone poem) เป็นเพลงบรรเลงล้วน ๆ ไม่มีคำร้องใด มีที่มาจากตำนานเทพโพรมิทีอุส (Prometheus) ผู้ขโมยไฟจากเฮสเทีย (Hestia) เทพีแห่งเตาไฟ ลงไปให้มนุษย์ ถือเป็นบทประพันธ์ชิ้นแรก ๆ ที่มีแนวคิดในการบูรณาการดนตรีและแสงสีเข้าด้วยกันตามที่คีตกวีได้อธิบายไว้ในโน้ตต้นฉบับปี ค.ศ. 1913 โดยกล่าวถึง Clavier à lumières หรือ Tastiéra per luce (ลิ้นนิ้วเปียโนที่มีแสง) ที่สามารถสร้างสีสั่นและเอฟเฟกต์พิเศษต่าง ๆ เช่น ไฟผ่าประกายไฟ แต่การแสดงรอบปฐมทัศน์มีเพียงวงดนตรีออร์เคสตราเท่านั้น เพราะเทคโนโลยีในยุคนั้นยังไม่สามารถสร้างออร์แกนสีที่มีแสงและสีได้ตามจินตนาการของคีตกวี (Baker, 2010) อย่างไรก็ตามแนวคิดของสเกรียบินแสดงถึงพลังแห่งจินตนาการล้ำยุคในสิ่งที่ยังเป็นไปได้ สร้างสรรค์ดนตรีที่เชื่อมประสาทสัมผัสและการรับรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกันเพื่อก้าวข้ามเขตแดนดนตรี สร้างรหัสยภาวะที่เชื่อมเอกภพมนุษยชาติ และพระเจ้าเข้าด้วยกัน การถอดรหัสสีตามแนวคิดของสเกรียบินแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ แบ่งตามบันไดเสียงโครมาติกและแบ่งตามสเปกตรัมสี ตามตารางต่อไปนี้

ตาราง 1

การถอดรหัสสีวงล้อคู่ 5 ตามบันไดเสียงโครมาติกและสเปกตรัมสี

แบ่งตามบันไดเสียงโครมาติก (Chromatic scale)			แบ่งตามสเปกตรัมสี (Spectrum)		
โน้ต (Note)	สี (Colour)		สี (Colour)	โน้ต (Note)	
โด (C)	สีแดง (Red)		ฟา (F)	สีแดงเข้ม (Deep red)	
โดชาร์ป (C#)	สีม่วงแกมน้ำเงิน (Violet, purple)		โด (C)	สีแดง (Red)	
เร (D)	สีเหลือง (Yellow)		ซอล (G)	สีส้ม (Orange)	
เรชาร์ป (D#)	สีเนื้อ (Flesh)		เร (D)	สีเหลือง (Yellow)	
มี (E)	สีท้องฟ้า (Sky blue)		ลา (A)	สีเขียว (Green)	
ฟา (F)	สีแดงเข้ม (Deep red)		มี (E)	สีท้องฟ้า (Sky blue)	
ฟาชาร์ป (F#)	สีฟ้าใส (Bright blue)		ที (B)	สีฟ้า (Blue)	
ซอล (G)	สีส้ม (Orange)		ฟาชาร์ป (F#)	สีฟ้าใส (Bright blue)	
ซอลชาร์ป (G#)	สีม่วง (Violet, Lilac)		โดชาร์ป (C#)	สีม่วงแกมน้ำเงิน (Violet, Purple)	
ลา (A)	สีเขียว (Green)		ซอลชาร์ป (G#)	สีม่วง (Violet, Lilac)	
ลาชาร์ป (A#)	สีกุหลาบ (Rose)		เรชาร์ป (D#)	สีเนื้อ (Flesh)	
ที (B)	สีฟ้า (Blue)		ลาชาร์ป (A#)	สีกุหลาบ (Rose)	

หมายเหตุ. จาก “Writing Music in Light,” โดย M. Buja, 2015, <https://interlude.hk/writing-music-light/>

ผลงานศิลปกรรมที่เกี่ยวข้อง

วาซิลี คันดินสกี (Wassily Kandinsky) ศิลปินชาวรัสเซียสร้างงานจิตรกรรมจากอาการชินเนสทีเซียเพื่อค้นหาวีธีที่ดนตรีส่งผลกระทบต่อสภาวะจิตวิญญาณของมนุษย์ เมื่อได้ยินเสียงดนตรีเขาจะมองเห็นเป็นสีสันท่าง ๆ และได้ยินเสียงดนตรีเมื่อวาดภาพ Miller (2008) อธิบายว่า ดนตรีมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาภาพวาดนามธรรมของคันดินสกี โดยเฉพาะทฤษฎีของเฮนรีแบร์กที่ละทิ้งแก่นหลักของทางดนตรีแบบดั้งเดิม ซึ่งส่งอิทธิพลต่อคันดินสกีในการปฏิเสธรูปทรงวัตถุที่มีความหมาย หันมาใช้รูปร่าง เส้น และสีที่ไม่สอดคล้องกัน เพื่อสร้างจังหวะของภาพที่กระตุ้นการตอบสนองทางอารมณ์ ในช่วงปี ค.ศ. 1909-1937 คันดินสกีเริ่มสร้างงานจิตรกรรมที่แสดงค่าแบบดนตรี

และตั้งชื่อคล้ายการด้นสด (Improvisation) หรือบทประพันธ์ทางดนตรี (Composition) เช่น ภาพ Composition VII (1913) องค์ประกอบหลักของภาพคือรูปทรงของกลุ่มวงรีที่ตัดกับรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่บิดเบี้ยว ล้อมรอบด้วยการไหลวนของสีและรูปทรงต่าง ๆ คั่นคั่นก็แสดงให้เห็นว่าดนตรีสามารถแสดงให้เห็นเป็นภาพโดยใช้เพียงรูปทรงนามธรรมและสีที่ทำให้ผู้ชมได้สัมผัสกับตัวตนทางจิตวิญญาณ (ภาพ 6)

ภาพ 6

ภาพ Composition VII (ค.ศ. 1913) ศิลปิน วาซิลี คันดินสกี



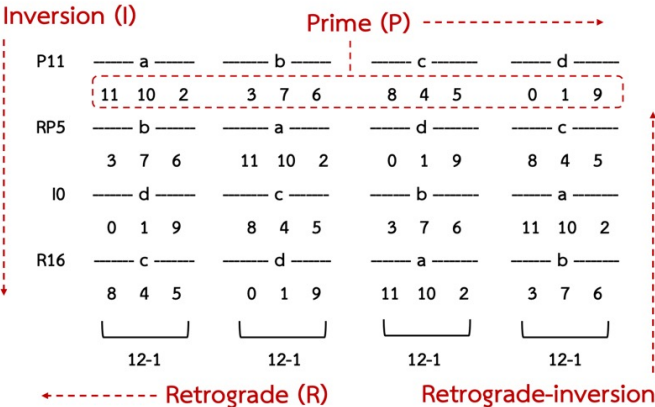
หมายเหตุ. จาก “Composition VII,” โดย Wassilykandinsky 2008, <https://www.wassilykandinsky.net/work-36.php>

วิธีดำเนินการ

ผู้วิจัยสร้างสรรค์มีความสนใจศิลปะและดนตรีที่ก้าวข้ามเส้นแบ่งนิยามหรือขอบการสร้างสรรค์แบบเดิม เพื่อสำรวจและค้นหาวิธีการแสดงออกทางศิลปะรูปแบบใหม่ ๆ ซึ่งทฤษฎีแกลวนิตสิบสองเสียงคุณสมบัติของสื่อใหม่ (New media) และวงล้อคู่ 5 (Circle of fifths) มีคุณสมบัติดังกล่าว งานวิจัยนี้เลือกใช้บทประพันธ์คอนแชร์โต้สำหรับเครื่องดนตรี 9 ชนิด (Concerto for Nine Instruments, Opus 24) ที่ประพันธ์ขึ้นในช่วงปี ค.ศ. 1931-1934 โดย อันโทน เวเบอร์น (Anton Webern) ซึ่งแกลวนิตสิบสองเสียงมีความกระชับและมีอิสระระหว่างขั้นคู่เสียงมากกว่าคีตกวีอื่นในกลุ่ม สร้างสีสันเสียงดนตรีที่หลากหลายอย่างสมมาตรจากเครื่องดนตรีที่ประกอบด้วย ฟลูต โอโบ คลาริเน็ต ฮอรัณ ทรัมเป็ต ทรอมโบน ไวโอลิน วิโอลา และเปียโนที่ทำหน้าที่ควบคุมทำนองหลักและสนทนาโต้ตอบกับเครื่องดนตรีชนิดอื่น ๆ เครื่องสายที่สอดใส่อ่อนหวาน เครื่องเป่าทองเหลืองที่อบอุ่นแต่หนักแน่น เทคนิคการประพันธ์ในยุคหลังของเวเบอร์นจะใช้ฉันทลักษณ์แบบ Canon, Mirror canon (การวางแนวทำนอง 2-3 แนวให้บรรเลงซ้อนในเพลงเดียวกัน) และ Palindrome ที่เรียกว่า SATOR Square คำ 5 คำภาษาละตินในกรอบสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่สามารถอ่านได้ทุกทิศทางแต่ยังคงความหมายเดิม (ภาพ 7 ล่าง) เช่น แกลว IO เป็นการถอยกลับ (Retrograde) ไตรคอร์ตของแกลว P11 (ภาพ 7 บน) การถอยรหัสเสียงจะทำให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างสีสันของเสียงและโครงสร้างแกลวได้ชัดเจนขึ้น วิบูลย์ ตระกูลฮุ้น (2559) กล่าวว่า การประพันธ์ดนตรีสิบสองเสียงของคีตกวีในกลุ่ม Second Viennese School มีวิธีการสร้างโครงสร้างแกลวนิตเพื่อนำไปใช้ในบทประพันธ์มีเอกลักษณ์เฉพาะตัวแตกต่างกัน เวเบอร์นมักสร้างแกลวนิตที่มีความสมมาตรและแกลวนิตที่มักมีเขตสมมาตรเป็นองค์ประกอบสำคัญ บทประพันธ์เพลงจึงมักให้ความสำคัญกับความสัมพันธ์ในมิติต่าง ๆ ที่มีความสมมาตรกัน การวิจัยนี้จะบันทึกการแสดงสดที่บรรเลงโดยวง Saint Paul Chamber Orchestra อำนวยเพลงโดย Pierre-Laurent Aimard (Punkpoetry, 2017) ประกอบด้วย 3 กระบวน ดังนี้

ภาพ 7

รูปแบบแถว (Row) ที่สัมพันธ์กับไดรคอร์ดและคำ Palindrome 5 แถวในภาษาละตินที่เรียกว่า SATOR Square



S	A	T	O	R
A	R	E	P	O
T	E	N	E	T
O	P	E	R	A
R	O	T	A	S

หมายเหตุ. จาก “New Issues in the Analysis of Webern’s 12-tone Music,” โดย C. Nolan, 1988, <https://doi.org/10.7202/1014924ar>

1. **Etwas lebhaft** มีลีลาแบบเร็วและสดใส (อัตราจังหวะ 156–176 bpm) ความยาวประมาณ 2.20 นาที

2. **Sehr langsam** มีลีลาแบบช้ามาก (อัตราจังหวะ 40–60 bpm) ความยาวประมาณ 2.28 นาที

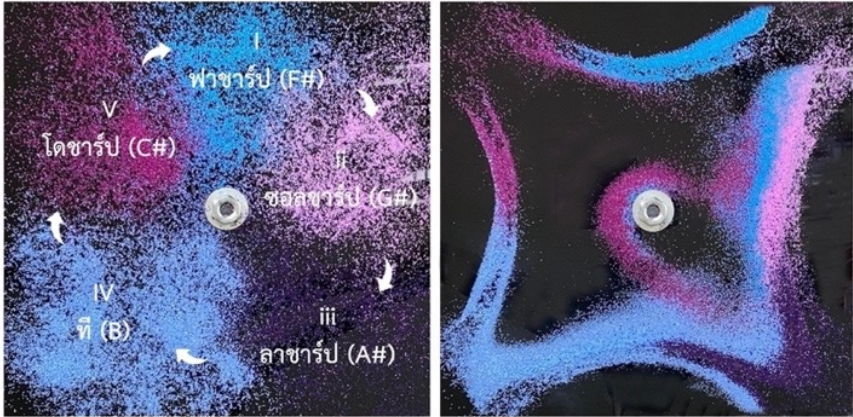
3. **Sehr rasch** มีลีลาแบบเร็วมากและสดใส (อัตราจังหวะ 172–176 bpm) ความยาวประมาณ 3.72 นาที

ในขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลจะนำแถว (Row) หลักของบทประพันธ์ทั้ง 3 กระบวนมาถอดรหัสเสียงและสีตามแผนภูมิ Clavier à lumieres (ลิมนัวเปียโนที่มีแสง) และวงล้อคู่ 5 (Circle of fifths) ของสกรีย์บิน ทำการทดลองด้วยทฤษฎีลิเก้า 12 สีโดยเทียบสีให้ใกล้เคียงกับ ตาราง 1 มากที่สุด

การถอดรหัสเสียง (Cymatics) บทประพันธ์และการทดลองแผ่นแคลดนี (Chladni plate) จาก ภาพ 7 แสดงแถว (Row) กระบวนที่ 1 (First movement) ของคอนแชร์โต ประกอบด้วยตัวอักษรและตัวเลขแสดงโน้ตต่าง ๆ จากไตรคอร์ด (Trichord) 3-3 ที่มีพื้นฐานมาจากโครงสร้างแถวโน้ตสิบสองเสียง คือ Prime (P), Inversion (I), Retrograde-prime (RP) และ Retrograde-inversion (RI) แถวเริ่มต้นของกระบวนที่ 1 คือ P11 เป็นการผสมผสานไตรคอร์ดกับรูปแบบแถวอื่น ๆ อีกสามรูปแบบ คือ RP5, IO, RI6 ที่แสดงให้เห็นความสัมพันธ์ระหว่างไตรคอร์ดหลัก 4 รูปแบบในแต่ละแถวโดยใช้ตัวอักษร a, b, c, d เพื่อแสดงการเกิดซ้ำของไตรคอร์ด ได้รูปแบบทั้งหมด 48 แถวที่แบ่งตัวเองออกเป็น 12 กลุ่มย่อยของรูปแบบ 4 แถวที่สัมพันธ์กันจากผสมผสานแบบไตรคอร์ด (Nolan, 1988)

ภาพ 8

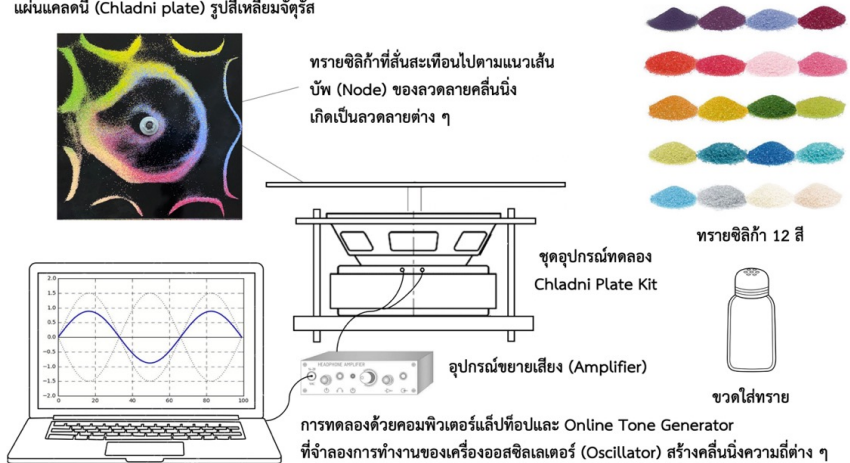
การทดลองคลื่นเสียงโน้ตฟาชาร์ป (F#3) คลื่นความถี่ 184.9972 เฮิรตซ์ ที่วางสี่ตามวงล้อคู่ 5 (Circle of fifths)



ภาพ 9

ผังการทดลองสร้างลวดลายคลื่นเสียงด้วยชุดอุปกรณ์แคลดนี (Chladni plate kit)

แผ่นแคลดนี (Chladni plate) รูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส



เมื่อได้รูปแบบแถว (Row) ขึ้นต่อไปเป็นการถอดรหัสเสียงและสี ดังนี้ กระบวนที่ 1 แถว P11, RP5, IO, RI6 จำนวน 4 แถวที่เป็นโครงสร้างหลักของเพลง (Prime) กระบวนที่ 2 เริ่มจากห้องที่ 1-4, 4-7, 7-10, 10-12, 13-15 และ กระบวนที่ 3 เริ่มจากห้องที่ 1-4, 4-8, 8-11, 11-13, 14-17 ก่อนที่จะเป็นการพัฒนาทำนองในแต่ละกระบวน (Karaol, 2014) การสร้างลวดลายคลื่นเสียงเริ่มจากโรยทรายซิลิกาใส่ตามกลุ่มโน้ตในวงล้อคู่ 5 วงตามเข็มนาฬิกา เช่น การทดลองโน้ตฟาชาร์ป (F#3) คลื่นความถี่ 184.9972 เฮิรตซ์ กำหนดให้โน้ตตัวแรก i: F# (สีฟ้าใส), ii: G# (สีม่วง), iii: A# (สีกุหลาบ), IV: B (สีฟ้า) และ V: C# (สีม่วงแกมน้ำเงิน) กลุ่มทรายสีจะวิ่งเข้าหากันอย่างกลมกลืนโดยเฉพาะโน้ตตัวที่ 4 (IV) และ 5 (V) ที่อยู่ในเขตเดียวกัน (ภาพ 8) การผสมสีจะมีความกลมกลืนกันโดยธรรมชาติมากกว่าการผสมเสียงโน้ตที่ต่างกัน สายตาของมนุษย์สามารถแยกแยะสีที่ต่างกันเล็กน้อยได้ เช่น แดงอมส้ม-แดง-ม่วงแดง แต่ไม่สามารถแยกเสียงที่ต่างกันเพียงเล็กน้อยเพียง 1-2 เฮิรตซ์ได้

ฝั่งแสดงการทดลองสร้างลวดลายคลื่นเสียงด้วยชุดอุปกรณ์คลาดนี (Chladni plate kit) (ภาพ 9) ด้วยคลื่นเสียงจากเว็บไซต์ <https://onlinetonegenerator.com/> ที่จำลองการสร้างคลื่นนิ่งแบบต่าง ๆ ของเครื่องออสซิลเลเตอร์ (Oscillator) ส่วนแผ่นทดลองที่ใช้มีการปรับเปลี่ยนจากแผ่นโลหะแบบเดิมเป็นแผ่นอะคริลิกสีฟ้าดำมันที่มีความยืดหยุ่นและผิวหน้าเรียบ ทำให้การสั่นไถล-หยุดนิ่งของทรายซิลิกาเกิดเป็นลวดลายคลื่นเสียงที่ชัดเจนกว่า

ขั้นตอนการบันทึกภาพวิดีโอกลุ่มทรายซิลิกาที่ค่อย ๆ ก่อตัวเป็น ลวดลายคลื่นเสียงด้วยโทรศัพท์สมาร์ทโฟน (ความยาวประมาณ 30 วินาที) ส่วนการถ่ายภาพกล้องรูเข็มบันทึกลวดลายคลื่นเสียงที่ได้จะซึ่กกล้องดิจิทัลกับ ฝาครอบกล้องรูเข็ม (Pinhole body cap) โดยไม่ใช้เลนส์ และใช้ขาตั้งกล้อง แบบแกนนอน (Top view arm) เป็นอุปกรณ์เสริมเพื่อหลีกเลี่ยงเงาสะท้อน บนแผ่นอะคริลิก หลังจากนั้น เริ่มการทดลองใหม่จนครบทั้ง 88 โน้ต เพื่อนำมาผลที่ได้มาวิเคราะห์และใช้ในกระบวนการสร้างสรรค์ต่อไป (ภาพ 10)

ภาพ 10

ขั้นตอนการสร้างคลื่นเสียง การบันทึกภาพวิดีโอ และการถ่ายภาพกล้องรูเข็มแบบดิจิทัล



สแกน QR code
เพื่อรับชมผลงานวิจัย

กระบวนที่ 1 (First movement) แถว (Row) ประกอบด้วย โครงสร้าง P0 > P: B-Bb-D RI: Eb-G-F# R: G#-E-F I: C-C#-A เมื่อนำมาโน้ตมาแทนค่าด้วยสีต่าง ๆ ในวงล้อคู่ 5 (Circle of fifths) จะได้ แถวสีต่าง ๆ (ตาราง 2) ตัวเลขแต่ละตัวแทนโน้ตต่าง ๆ ดังนี้ 0 = C, 1 = C#, 2 = D, 3 = Eb, 4 = E, 5 = F, 6 = F#, 7 = G, 8 = G#, 9 = A, 10 = Bb, 11 = B เป็นการใช้น้ตครบทั้ง 12 เสียงโดยไม่มี บันไดเสียง กำหนดให้โด (C) โน้ตตัวแรกเป็นสีแดงเนื่องจากมีความถี่ต่ำที่สุด

ตาราง 2

รูปแบบแถว (Row) P11, RP5, I0, RI6 กระบวนที่ 1

B	Bb	D	Eb	G	F#	G#	E	F	C	C#	A
Eb	G	F#	B	Bb	D	C	C#	A	G#	E	F
C	C#	A	G#	E	F	Eb	G	F#	B	Bb	D
G#	E	F	C	C#	A	B	Bb	D	Eb	G	F#

B	Bb	D	Eb	G	F#	G#	E	F	C	C#	A
Eb	G	F#	B	Bb	D	C	C#	A	G#	E	F
C	C#	A	G#	E	F	Eb	G	F#	B	Bb	D
G#	E	F	C	C#	A	B	Bb	D	Eb	G	F#

วิดีโออาร์ตขนาด 86 x 258 เซนติเมตร แสดงกลุ่มทรายซิติก้าสีที่เรียงตามวงล้อคู่ 5 (Circle of fifths) และกลุ่มคอร์ดตาม ตาราง 2 บนแผ่นอะคริลิกรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส (ภาพ 11 บน) จากแถว (Row) ที่ 1-4 กระบวนที่ 1 (First movement) ที่เป็นโครงสร้างแถว (Row) หลักของเพลง (Prime) มีลีลาแบบเร็วและสดใส (Vivace) แต่ละโน้ตและกลุ่มคอร์ดจะค่อย ๆ แปรเปลี่ยนจากกลุ่มทราย 5 สีเป็นลวดลายคลื่นเสียงที่มีความกระชับและสัมพันธ์กับอารมณ์ของบทเพลง (ภาพ 11 ล่าง)

ภาพ 11

รูปแบบกลุ่มทรายซิติก้าสีและลวดลายคลื่นเสียง แถว (Row) ที่ 1-4 กระบวนที่ 1



กระบวนที่ 2 (Second movement) ประกอบด้วยโครงสร้างแถว (Row) ดังนี้ ห้องที่ 1-4 = R10: G-B-Bb D#-D-F# E-F-Db C-Ab-A ห้องที่ 4-7 = R10: B-G-Ab Eb-E-C D-Db-F F#-Bb-A ห้องที่ 7-10 = R6: Eb-B-C G-G#-D C-C#-A G#-E-F ห้องที่ 10-12 = I5: E-C-Db Ab-A-F G-F#-Bb B-Eb-D ห้องที่ 13-15 = R7: E-C-C# Ab-C-Bb F-F#-Bb A-B-D เมื่อนำมาโน้ตมาแทนค่าด้วยสีต่าง ๆ ในวงล้อคู่ 5 (Circle of fifths) จะได้แถว (Row) กลุ่มสีและคอร์ดต่าง ๆ ตาม (ตาราง 3)

ตาราง 3

รูปแบบแถว (Row) ห้องที่ 1-15 กระบวนที่ 2

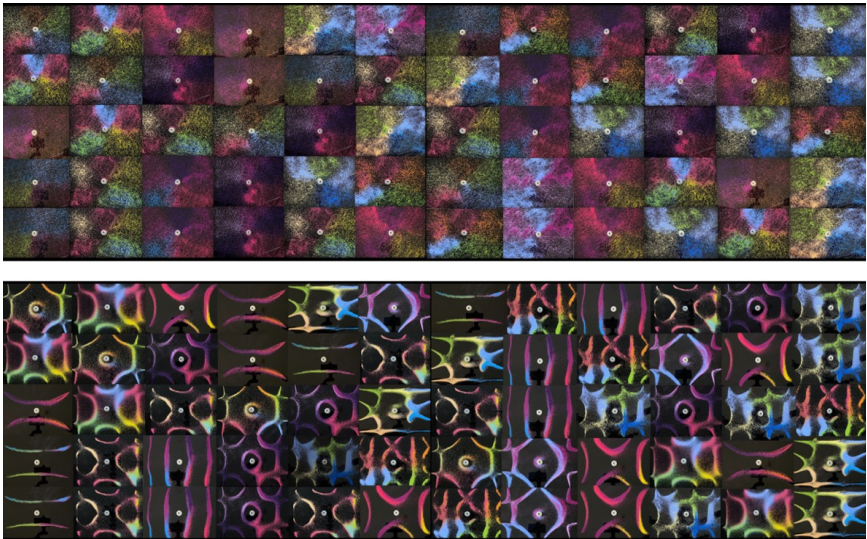
G	B	Bb	D#	D	F#	E	F	Db	C	Ab	A
B	G	AB	Eb	E	C	D	Db	F	F#	Bb	A
Eb	B	C	G	G#	D	C	C#	A	G#	A	F
E	C	Db	Ab	A	F	G	F#	Bb	B	Eb	D
E	C	C#	Ab	C	Bb	F	F#	Bb	A	B	D

G	B	Bb	D#	D	F#	E	F	Db	C	Ab	A
B	G	Ab	Eb	E	C	D	Db	F	F#	Bb	A
Eb	B	C	G	G#	D	C	C#	A	G#	A	F
E	C	Db	Ab	A	F	G	F#	Bb	B	Eb	D
E	C	C#	Ab	C	Bb	F	F#	Bb	A	B	D

วิดีโออาร์ตขนาด 107.5 x 360 เซนติเมตร (ภาพ 12 บน) เป็นภาพตอนเริ่มต้นกลุ่มทราเยสกีกระบวนที่ 2 (Second movement) นำมาจัดเรียงลำดับสีและกลุ่มคอร์ดตาม ตาราง 3 จากแถว (Row) ที่ 1-15 แต่ละโน้ตและกลุ่มคอร์ดจะค่อย ๆ แปรเปลี่ยนจากกลุ่มทราเย 5 สีเป็นลวดลายคลื่นเสียงบนแผ่นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่สื่อถึงมิติเวลาที่ดำเนินไป สัมพันธ์กับอารมณ์ของกระบวนที่ 2 ที่มีลีลาแบบช้ามาก (Lento) (ภาพ 12 ล่าง)

ภาพ 12

รูปแบบกลุ่มทราเยซิก้าสีและลวดลายคลื่นเสียงแถว (Row) ท้องที่ 1-15 กระบวนที่ 2



กระบวนที่ 3 (Third movement) โครงสร้างแถว (Row)
 ห้องที่ 1-4 = P5, R10, R11, I4 ห้องที่ 4-8 = I4, R15, P3, R8 ห้อง
 ที่ 8-11 = I9, R18, P6, R11 ห้องที่ 11-13 = R9, P4, R16, I10 ห้อง
 ที่ 14-17 = I4, R15, P3, R8 เมื่อนำมากลุ่มโน้ตมาแทนค่าด้วยสี
 ต่าง ๆ ในวงล้อคู่ 5 (Circle of fifths) จะได้แถว (Row) สีและกลุ่ม
 คอร์ดต่าง ๆ ตาม ตาราง 4

ตาราง 4

รูปแบบแถว (Row) ห้องที่ 1-17 กระบวนที่ 3

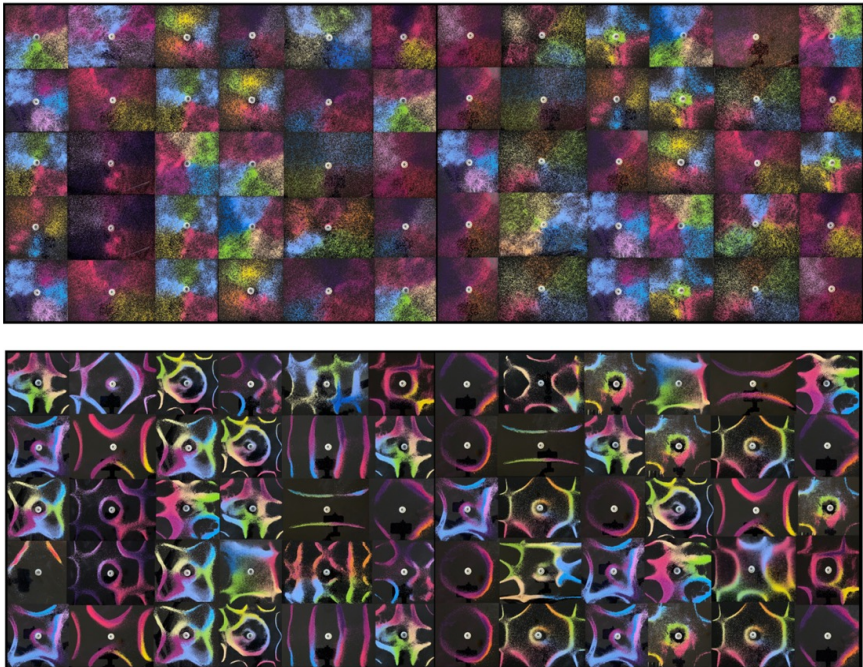
F	F#	D	C#	A	Bb	Ab	C	B	E-	Eb	G
F#	Bb	A	D	C#	F	Eb	E	C	B	G	Ab
A	G#	G	F	E	G#	F#	G	Eb	D	Bb	B
C	G#	A	E	F	Db	Eb	D	F#	G	B	Bb
F#	Bb-	A	D	C#	F	Eb	G	F#	B	G	Ab

F	F#	D	C#	A	Bb	Ab	C	B	E	Eb	G
F#	Bb	A	D	C#	F	Eb	E	C	B	G	Ab
A	G#	G	F	E	G#	F#	G	Eb	D	Bb	B
C	G#	A	E	F	Db	Eb	D	F#	G	B	Bb
F#	Bb	A	D	C#	F	Eb	G	F#	B	G	Ab

วิดีโออาร์ตขนาด 107.5 x 292 เซนติเมตร จัดเรียงลำดับกลุ่มสี (ตาราง 4) เป็นภาพตอนเริ่มต้นกลุ่มทราयीสีกระบวนที่ 3 (Third movement) แถว (Row) ที่ 1-17 (ภาพ 13 บน) โน้ตและกลุ่มคอร์ดจะค่อย ๆ แปรเปลี่ยนจากกลุ่มทราयी 5 สีเป็นลวดลายคลื่นเสียงบนแผ่นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าสลับกับจัตุรัส ที่สื่อถึงการพัฒนาทำนอง (Progression) ในลีลาแบบเร็วมากและสดใส (Vivacissimo) (ภาพ 13 ล่าง)

ภาพ 13

รูปแบบทราयीซิกเกิ้ลและลวดลายคลื่นเสียง ห้องที่ 1-17 กระบวนที่ 3



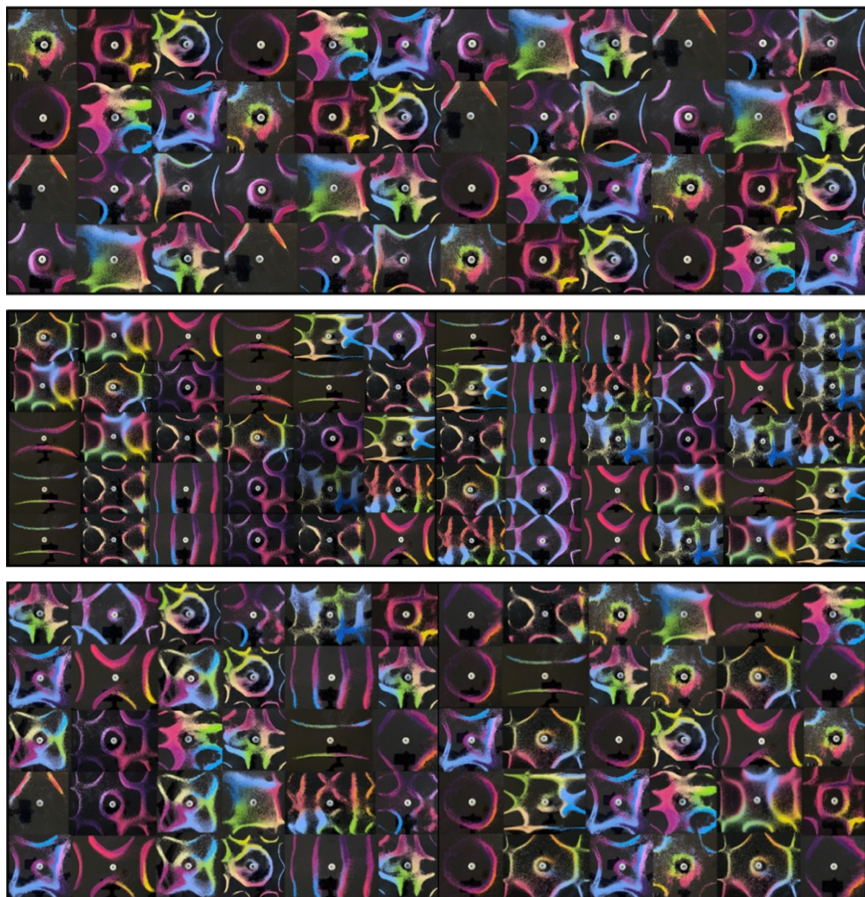
วิดีโออาร์ต (Video art)

ผลงานวิดีโอชุดนี้ประกอบด้วย กระบวนที่ 1 (First movement) กระบวนที่ 2 (Second movement) และกระบวนที่ 3 (Third movement) กระบวนที่ 1 จะใช้แถว (Row) 1-4 ที่เป็นโครงสร้างหลักของเพลง (Prime) จำนวน 4 แถว กระบวนที่ 2 และ 3 จะใช้ห้องที่ 1-15 และห้องที่ 1-17 ตามลำดับ จำนวนอย่างละ 5 แถว การถอทรหัสเสียงแสดงให้เห็นรูปแบบการพลิกกลับ (Inversion) การถอยกลับ (Retrograde) และย้อนกลับแถว (Retrograde Inversion) เป็นภาพที่ชัดเจน

ผลงานวิดีโออาร์ตสามารถนำเสนอในรูปแบบวิดีโอจอเดียว (Single-channel video) หรือวิดีโอหลายจอ (Multi-channel video) รวมถึงนำเสนอผ่านแพลตฟอร์ม (Platform) ออนไลน์ที่เป็นคุณสมบัติเฉพาะของสื่อใหม่และสื่อดิจิทัล เช่น YouTube, Instagram, twitter, Facebook ฯลฯ เพื่อสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ชม แต่ละกระบวนมีความยาวประมาณ 60 วินาที จากต้นฉบับเดิม 20-30 วินาทีถูกปรับลดความเร็ว 25 เปอร์เซ็นต์เพื่อเน้นให้เห็นการแปรเปลี่ยนอย่างช้า ๆ จากทรายสีเป็นลวดลายคลื่นเสียงแต่ละโน้ตแต่ละคอร์ด ในตอนจบวิดีโอแต่ละช่องจะค่อย ๆ กลืนหายเป็นสีดำจนครบ ก่อนจะวนกลับไปเริ่มต้นที่ภาพกลุ่มทรายสีอีกสักระยะหนึ่งเพื่อเน้นให้ “เห็น” ความสำคัญของแสงที่มีผลต่อการมองเห็น วิดีโอทั้ง 3 ชิ้นจะไม่มีเสียง แต่ลวดลายคลื่นเสียงที่มองเห็นจะกระตุ้นประสาทการได้ยิน สร้างท่วงทำนองของสีสันดนตรีปรากฏขึ้นในหัวจาก “ภาพเสียง” ที่ได้เห็น รายละเอียดความงาม ความมีชีวิตชีวา และจังหวะของกลุ่มทรายสีแต่ละช่องที่จะค่อย ๆ เปลี่ยนรูปไปตามคลื่นเสียงที่มากระตุ้น ผู้ชมที่มีประสบการณ์กับดนตรีเอโทนัล (Atonal music) จะตีประสบการณ์ดนตรีเชื่อมโยงเข้ากับภาพที่เห็น สร้างประสบการณ์การรับรู้งานศิลปะและดนตรีที่ลึกซึ้งขึ้น

ภาพ 14

รูปแบบลวดลายคลื่นเสียงวิดีโออาร์ตทั้ง 3 กระบวน (Movement)



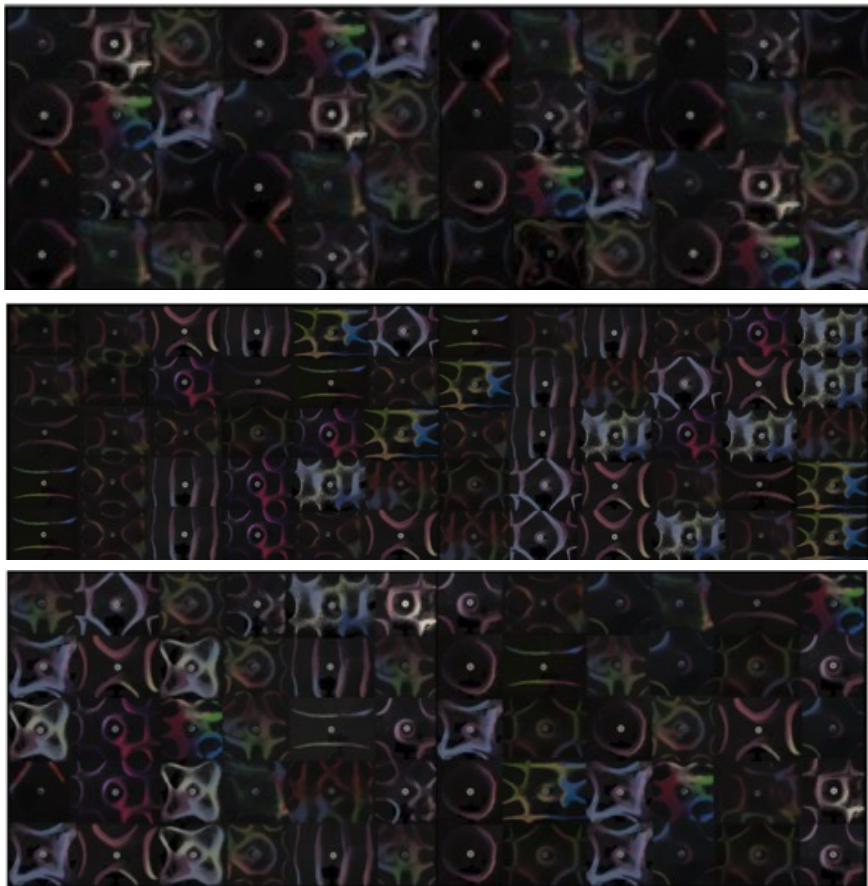
ภาพถ่ายกล้องรูเข็มแบบดิจิทัล (Digital pinhole photography)

ภาพถ่ายชุดนี้ใช้เทคนิคภาพถ่ายกล้องรูเข็มแบบดิจิทัลที่แบ่งออกเป็น 3 กระบวน (Movement) เช่นเดียวกับวิดีโออาร์ต เพื่อเปรียบเทียบให้เห็นความแตกต่างของการรับรู้ทางสายตาที่มีแสงเป็นตัวแปรคุณสมบัติของภาพถ่ายกล้องรูเข็มที่ไม่ใช้เลนส์ แต่ใช้รูเล็ก ๆ (Pinhole) แทนดวงตาทำให้ได้ภาพจริงที่ไม่มีการบิดเบือนของภาพ เมื่อสายตามองเห็นสิ่งที่ถ่ายทอดผ่านประสาทสัมผัสสิ่งที่ตาเห็น การประมวลผลจะเกิดขึ้นตามเส้นทางการมองเห็น สมองจะรับรู้สีตามคลื่นแสงและภาพวัตถุในสภาพแวดล้อมนั้น ๆ ไม่ได้เป็นสีตามที่ตาเห็น เช่น ลวดลายคลื่นเสียงสีน้ำเงิน ความยาวคลื่นที่สะท้อนจากพื้นผิวของวัตถุไม่ได้เป็นสีน้ำเงิน เซลล์ที่ไวต่อแสงส่งความรู้สึก (Sense) ว่าเป็นสีน้ำเงิน สีน้ำเงินไม่ใช่ความรู้สึก แต่เป็นการรับรู้ (Perception) ระบบประสาทที่กำหนด “สีน้ำเงิน” ให้กับความรู้สึกเฉพาะที่เป็นการตอบสนองต่อความยาวคลื่น ๆ หนึ่งเท่านั้น

ภาพถ่ายกล้องรูเข็มแบบดิจิทัลจากบทประพันธ์ทั้ง 3 กระบวน แสดงให้เห็นความแตกต่างของการรับรู้เมื่อเทียบกับวิดีโออาร์ตที่มีตัวแปรต่าง ๆ ที่มีผลต่อการรับรู้ เช่น แสง อุปกรณ์ที่ใช้ ฯลฯ ภาพถ่ายกล้องรูเข็มได้จะมีความนุ่มนวลกว่าภาพวิดีโอและภาพถ่ายทั่วไป ขอบภาพจะมีความพรำมัวรอบ ๆ ภาพ ขึ้นอยู่กับรูปทรงรูเข็มและปริมาณแสงที่เข้าไปในกล้อง ผู้วิจัยสร้างสรรค์เลือกใช้ภาพถ่ายกล้องรูเข็มเพื่อนำเสนอความจริงของการรับรู้ทางสายตาที่อาจแบ่งได้เป็น 2 ระดับ คือ ความจริงของกระบวนการการมองเห็นที่ส่งผ่านและประมวลผล การรับรู้ของมนุษย์ ที่ทับซ้อนอยู่กับภาพถ่ายกล้องรูเข็มที่เป็นภาพตัวแทน (Representative) ของการมองเห็น

ภาพ 15

ภาพถ่ายกล้องรูเข็มแบบดิจิทัล (Digital pinhole photography) ทั้ง 3 กระบวน (Movement)



สรุปและอภิปรายผล

1. การทดลองคลื่นเสียงบนแผ่นอะคริลิกสีเหลี่ยมจัตุรัส ขนาด 21.5 x 21.5 เซนติเมตร และสีเหลี่ยมผืนผ้า ขนาด 21.5 x 30 เซนติเมตร ที่ครอบคลุมทุก ๆ เสียงที่ใช้ในบทประพันธ์ ตั้งแต่โน้ตที่ต่ำสุดคีย์ เปียโน ลา (A0) คลื่นความถี่ 27.50000 เฮิรตซ์ ถึงโน้ตสูงสุดของโน้ต โด (C8) คลื่นความถี่ 4186.009 เฮิรตซ์ พบว่า โน้ตแรกที่เกิดรูปลวดลายคลื่นเสียง คือ โด (C2) คลื่นความถี่ 65.40639 เฮิรตซ์ โน้ตตัวสุดท้ายที่เกิดเป็นลวดลายคลื่นเสียง คือ ซอล (G5) คลื่นความถี่ 783.9909 เฮิรตซ์ ส่วนการทดลองตั้งแต่โน้ต ซอลชาร์ป (G#/Ab5) คลื่นความถี่ 830.6094 เฮิรตซ์ ขึ้นไป ไม่ปรากฏลวดลายคลื่นเสียง โดยปกติแล้ว โน้ตที่มีคลื่นความถี่สูง ๆ จะยังมีลวดลายคลื่นเสียงที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น สาเหตุของปัญหาเกิดจากการกำลังขับของลำโพงและบอร์ดแอมป์ขยายเสียงไม่สัมพันธ์กับคลื่นเสียงในย่านความถี่สูงและต่ำมาก ๆ ซึ่งจะได้ปรับแก้ไขในการทดลองครั้งต่อไป

2. ผลงานศิลปะสื่อใหม่ (New media art) ที่สร้างสรรค์ด้วย อุปกรณ์ดิจิทัลที่มีแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ สร้างสรรค์ผลงานศิลปะ วิดีโอ (Video art) และภาพถ่ายกล้องรูเข็มแบบดิจิทัล (Digital pinhole photography) ที่มีแนวคิดหลักร่วมกัน

3. การแปรเปลี่ยนโครงสร้างเสียงดนตรีเป็นลวดลายคลื่นเสียง สามารถแสดงคุณลักษณะความเป็นดนตรีอิเล็กทรอนิกส์ และความไม่สอดคล้องประสานของท่วงทำนอง การเรียงสัทรายซิกซ์ก้าในรูปแบบวงล้อคู่ 5 ช่วยลดความกระด้างของสีสัน สอดคล้องกับการผสมผสานของคลื่นแสงที่มีความกลมกลืนสอดคล้องประสานมากกว่าคลื่นเสียง เงื่อนไขความ เป็นสื่อเวลาของดนตรีถูกลดทอนลง

4. ผลงานที่แสดงการผสมแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เข้ากับแนวคิดทางศิลปะและดนตรี เป็นการคิดข้ามกล่องความรู้ (Lateral thinking) ที่นำความรู้และความสนใจในเรื่องต่าง ๆ มาคิดไขว้เพื่อให้เกิดความคิดใหม่ ๆ

ผลงานวิจัยสร้างสรรค์นี้เกิดจากการตั้งคำถามถึงนิยามทางศิลปะ และดนตรีที่แบ่งตามการรับรู้ตามผัสสะทั้ง 6 ที่มากระทบให้เกิดความรู้สึกที่ประจวบกันแห่ง 3 สิ่ง คือ อายตนะภายใน (ตา หู จมูก ลิ้น กาย ใจ) อายตนะภายนอก (รูป เสียง กลิ่น รส โผฏฐัพพะ ธรรมารมณ์) และวิญญาณ ซึ่งยังมีปัจจัยอื่น ๆ ที่เป็นตัวแปร เช่น มิติเวลา หรือ ความผิดปกติของประสาทการรับรู้ดังที่กล่าวมาข้างต้น การวิจัยนี้ต้องการนำเสนอแนวทางการสื่อสารของศิลปินที่หลากหลายขึ้น สร้างการบูรณาการองค์ความรู้ที่ขยายขอบเขตความคิดสร้างสรรค์ที่ก้าวข้ามกรอบเดิมโดยใช้สื่อดิจิทัลผนวกเข้ากับเสียงและภาพ แม้การรับรู้เสียงและแสงของมนุษย์มีข้อจำกัด แต่การมองเห็นเสียงและแสงในมุมมองทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้ทำความเข้าใจศิลปะในบริบทที่ต่างไปจากเดิม “ถ้าต้องการค้นหาความลับของจักรวาล ให้คิดในแง่ของพลังงาน (Energy) คลื่นความถี่ (Frequency) และการสั่นสะเทือน (Vibration)” คำสำคัญ 3 คำ ในการทำความเข้าใจกำเนิดของเอกภพที่เป็นหน่วยที่ใหญ่กว่าตามแนวคิดของนิโคลาส เทสลา (Nikola Tesla) นักวิทยาศาสตร์คนสำคัญในศตวรรษที่ 19 (Kosner, 2013) อาจกล่าวได้ว่า นักวิทยาศาสตร์กับศิลปินมีลักษณะร่วมกัน คือ การมองเห็นสิ่งที่คนทั่วไปมองไม่เห็น สามารถสร้างสิ่งที่ไม่เคยมีมาก่อนให้ปรากฏขึ้นเป็นครั้งแรกให้ผู้อื่นเห็นตามได้ และพิสูจน์สมมติฐานเป็นทฤษฎีที่ยอมรับได้ ส่วนศิลปินสามารถนำองค์ประกอบต่าง ๆ มาประกอบสร้างเป็นผลงานศิลปะที่มีแนวคิดและทฤษฎีที่พิสูจน์ได้รองรับ แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่อยู่เบื้องหลังผลงานชุดนี้มีความสำคัญเทียบเท่ากับความคิดสร้างสรรค์ทางศิลปะเช่นกัน

ข้อเสนอแนะ

1. รูปทรงแผ่นแคลดนี (Chladni plate) แบบอื่น ๆ เช่น ครึ่งวงกลม วงกลม วงรี สามเหลี่ยม ห้าเหลี่ยม หกเหลี่ยม แปดเหลี่ยม สี่เหลี่ยมขนมเปียกปูน รูปดาว ฯลฯ หรือรูปทรงเครื่องดนตรี เช่น ไวโอลิน กีตาร์ ที่มีผลต่อลวดลายคลื่นเสียงเป็นประเด็นที่น่าสนใจสำหรับการวิจัยต่อไปในอนาคต

2. การสร้างสรรค์ผลงานศิลปะสื่อใหม่ (New media art) ร่วมกับตัวกลางอื่น ๆ เช่น น้ำ ของเหลวอื่น และดนตรีทดลอง (Experimental music) ที่ผู้วิจัย ประพันธ์ขึ้นเองอาจนำไปใช้ในการวิจัยสร้างสรรค์ในอนาคต

3. ผู้ที่สนใจศึกษาเรื่องการถอดรหัสเสียง (Cymatics) สามารถศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมได้จากเอกสาร CYMATICS, A Study of Wave Phenomena and Vibration

เอกสารอ้างอิง

- พิธาน สิงห์เสนห์. (2549). ศิลปะกับลวดลายของแอนส์ แคลดนี. *เทคโนโลยีและวัสดุ*, 12(4), 61-64. https://www2.mtec.or.th/th/e-magazine/admin/upload/228_61-64-edit.pdf
- วิบูลย์ ตระกูลอุ้น. (2559). *ดนตรีศตวรรษที่20: แนวคิดพื้นฐานทฤษฎีเซต*. สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Baker, D. (2010). *Scriabin's "Prometheus" To Be Performed at Yale in Living Color*. <https://news.yale.edu/2010/01/15/scriabin-s-prometheus-be-performed-yale-living-color>
- Buja, M. (2015). *Writing Music in Light*. <https://interlude.hk/writing-music-light/>
- Burden, B. (2018). *Full Spectrum LED Grow Lights*. <https://budsgrowguide.com/full-spectrum-led-grow-lights/>
- Carnegie, J. (2018). *Music In Time: Isaac Newton*. <https://www.abc.net.au/classic/programs/music-in-time/music-in-time/10201654>
- Farrant, D. (2021). *What is Twelve-Tone Technique in Music: A Complete Guide*. <https://hellomusictheory.com/learn/twelve-tone-technique/>
- Frauenfelder, D. (2021). *Teaching Colors with Cambridge in Mind*. <https://www.cambridge.org/us/education/blog/2021/10/28/teaching-colors-with-cambridge-in-mind/>
- Gaal, R. (2017). *The First Experiments that Inspired 18th Century "Chladni Figures"*. <https://www.aps.org/publications/apsnews/201707/history.cfm>
- Hainen, N., Zike, D., Ezrailson, C., Lillie, D. (2005). *Glencoe Science: Waves, Sound, and Light, Student Edition (GLEN SCI: SOUND & LIGHT)*. Glencoe/McGraw-Hill. shorturl.at/vCH14

- Karaol, E. (2014). An Analysis of Anton von Webern's Concerto for Nine Instruments. *Journal of Literature and Art Studies*, 4(9), 729-733. <https://pdfs.semanticscholar.org/47bf/bffcb798406991160dd0f9a3003857b681dd.pdf>
- Klemenc, B., Ciuha, P., Solina, F. (2011). Educational Possibilities of the Project Colour Visualization of Music. *Organizacija*, 44(3), 67-75. <https://doi.org/10.2478/v10051-011-0006-9>
- Kosner, A.W. (2013). *Amazing Resonance Experiment Video Shows Frequency as The Secret to Complexity*. <https://www.forbes.com/sites/anthonykosner/2013/06/10/amazing-resonance-experiment-video-shows-frequency-as-the-secret-to-complexity/?sh=5e64c2a3ba61>
- Nolan, C. (1988). New Issues in the Analysis of Webern's 12-tone Music. *Canadian University Music Review/Revue de musique des universités canadiennes*, 9(1), 83-103. <https://doi.org/10.7202/1014924ar>
- Prometheus, Poem of Fire, Op. 60. (n.d.). *Prometheus, Poem of Fire, Op. 60*. <https://www.laphil.com/musicdb/pieces/2988/prometheus-poem-of-fire-op-60>
- Punkpoetry. (2017). *Webern concerto for nine instruments - Pierre-Laurent Aimard*. [Film]. Chandos. <https://www.youtube.com/watch?v=H3TkqvaLJQ8>
- Miller, R.B. (2008). *Wassily Kandinsky's Symphony of Colors*. <https://www.denverartmuseum.org/en/blog/wassily-kandinskys-symphony-colors>
- Stewart, J. (2019). *Circle of fifths*. <https://www.vpr.org/programs/2019-04-15/timeline-synesthesia>
- Wassilykandinsky. (2008). *Composition*. <https://www.wassilykandinsky.net/work-36.php>