

แนวคิดพื้นฐานทฤษฎีเซต : ชั้นระดับเสียง เลขจำนวนเต็ม และค่ามอดุลัส

Basic Set Theory : Pitch-Class, Integer Notation, and Modulus

วิบูลย์ ตระกูลฮุ้น¹

บทคัดย่อ

ชั้นระดับเสียง ตัวเลขจำนวนเต็ม และค่ามอดุลัส 12 เป็นแนวคิดภายใต้พื้นฐานทฤษฎีเซต ซึ่งแตกต่างจากระบบโทแนลิตี ชั้นระดับเสียงมีไชน์โน้ตหรือระดับเสียงใดระดับเสียงหนึ่งบนบรรทัดห้าเส้น แต่เป็นโน้ตที่มีชื่อตามตัวอักษรเดียวกัน และเป็นโน้ตพ้องเสียงซึ่งกันและกัน โดยแต่ละชั้นระดับเสียง ถูกแทนค่าด้วยตัวเลข 0 ถึง 11 นอกจากนี้ ค่ามอดุลัส 12 ถูกนำมาประยุกต์ใช้ในมิติที่สัมพันธ์กับชั้นระดับเสียง ประเด็นเหล่านี้เป็นเพียงสัญลักษณ์ที่ใช้สื่อสารเพื่อความเข้าใจตรงกันเท่านั้น ซึ่งสัญลักษณ์ตัวเลขดูเหมือนว่าจะใช้อธิบายดนตรีในศตวรรษที่ 20 ได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตาม การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขไม่ได้เป็นเงื่อนไขเพียงพอสำหรับการเดี่ยวที่ใช้สำหรับอธิบายดนตรีในศตวรรษที่ 20 ได้ทั้งหมด หรือเป็นเงื่อนไขที่ดีกว่าการใช้สัญลักษณ์ตามแบบแผนดั้งเดิมของระบบโทแนลิตี บางกรณีไม่ว่าจะด้วยวิธีการใด การอธิบายบทประพันธ์เพลงใด ๆ ก็ตาม อาจต้องนำแนวคิดจากระบบโทแนลิตีมาช่วยเสริมและสนับสนุนการวิเคราะห์ เพื่อให้การสื่อสารเกิดความเข้าใจชัดเจนยิ่งขึ้น

คำสำคัญ: เอโทแนล/ ทฤษฎีเซต/ ชั้นระดับเสียง/ เลขจำนวนเต็ม/ มอดุลัส

¹ รองศาสตราจารย์ วิทยาลัยดนตรี มหาวิทยาลัยรังสิต

Abstract

Pitch Class, Integer Notation, and Modulo 12 are basic concepts of set theory. A pitch class is not any notes or pitches on the staff, but each one relates to one another by octave—same letter name—including enharmonic equivalences. All pitch classes are represented by integer notation, 0-11. Moreover, modulo 12 is applied for the pitch class relationship. These numeral symbols seem to be perfect for explaining twentieth-century compositions. It is not, however, only one system or condition to describe all compositions in the century, or even better than the common practice. In some cases, analyzing music by using set theory accompanied with traditional harmony can more clearly explain twentieth-century compositions.

Keywords: Atonal; Set Theory; Pitch Class; Integer Notation; Modulus

การทำความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นความเท่าเทียมกันของช่วงคู่แปดและโน้ตพ้องเสียง ภายใต้กรอบแนวคิดทฤษฎีเซต ผู้เขียนได้กล่าวถึงในบทความก่อนหน้านี้² ซึ่งพื้นฐานแนวคิดของทฤษฎีเซตนั้นไม่ให้ความสำคัญกับระดับเสียงที่เกิดขึ้นบนช่วงคู่แปด (Octave) ใด ๆ อีกทั้งไม่ให้ความสำคัญกับโน้ตต่างกันแต่ให้เสียงเดียวกัน (Enharmonic) อีกต่อไป แนวคิดของประเด็นทั้งสองนี้แตกต่างจากระบบโทแนลิตีเดิม ดังนั้นจึงไม่สามารถนำวิธีคิดของดนตรีระบบโทแนลิตีมาใช้อธิบายทฤษฎีเซตได้ ผู้เริ่มศึกษาทฤษฎีเซตจำเป็นต้องระลึกอยู่เสมอว่า โน้ตตัวอักษรเดียวกันไม่ว่าจะเกิดขึ้นบนช่วงเสียงใดก็ตามจะมีค่าเท่ากัน ในความหมายของ “ความเท่าเทียมกันของช่วงคู่แปด” และโน้ตเสียงเดียวกันไม่ว่าจะเขียนอยู่ในรูปใด เช่น โน้ต E, Fb หรือ DX ก็จะมีสถานะเดียวกันเสมอในฐานะ “ความเท่าเทียมกันของโน้ตพ้องเสียง” ความเท่าเทียมกันทั้ง 2 ประเด็นนี้ เป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับผู้ที่ต้องการศึกษาและทำความเข้าใจกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ภายใต้แนวคิดทฤษฎีเซต นอกจากนี้ ยังมีประเด็นอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องอีกหลายประเด็น ซึ่งเป็นพื้นฐานแนวคิดทฤษฎีเซตที่ควรทำความเข้าใจเช่นกัน โดยในที่นี้จะกล่าวถึงประเด็นขั้นระดับเสียงและตัวเลขจำนวนเต็ม รวมถึงค่ามอดุลัส 12

1. ขั้นระดับเสียงและตัวเลขจำนวนเต็ม

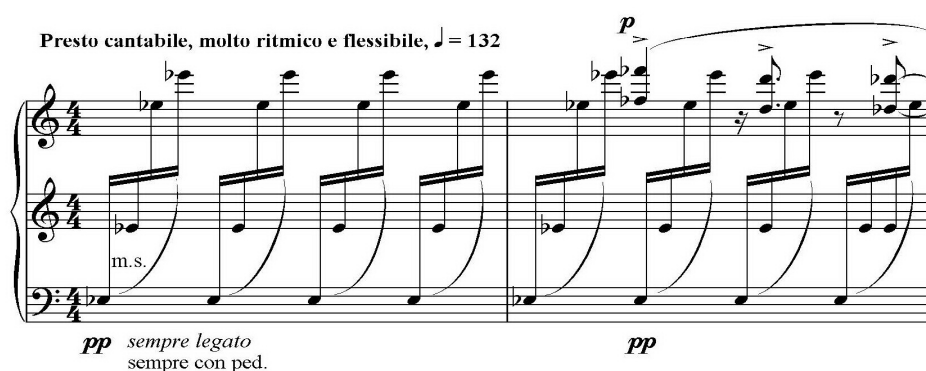
“ระดับเสียง (Pitch)” ภายใต้แนวคิดระบบดนตรีโทแนล หมายถึง ระดับเสียงใด ๆ ที่สามารถระบุความถี่เสียงแน่นอน และสามารถระบุตำแหน่งการบันทึกบนบรรทัดห้าเส้นได้ เช่น ระดับเสียง C-กลาง มีความถี่ประมาณ 261 รอบต่อวินาที (Hertz) ส่วนโน้ต C ช่วงคู่แปดอื่น ๆ มีความถี่แตกต่างไปเป็นต้น ส่วน “ขั้นระดับเสียง (Pitch Class หรือย่อว่า PC)”³ ภายในขอบเขตแนวคิดทฤษฎีเซต หมายถึง กลุ่มโน้ตที่มีชื่อตามตัวอักษรเดียวกัน เช่น โน้ต C-กลาง หรือโน้ต C ณ ตำแหน่งใด ๆ บนบรรทัดห้าเส้นก็ตาม ทุกตัวล้วนมีความหมายเป็นขั้นระดับเสียง C เหมือนกัน ดังนั้น ขั้นระดับเสียงมิใช่โน้ตหรือระดับเสียงใดระดับเสียงหนึ่งบนบรรทัดห้าเส้น แต่เป็นขั้นของโน้ตที่มีชื่อตามตัวอักษรเดียวกัน รวมถึงโน้ตพ้องเสียงซึ่งกันและกัน (B# และ Db) เมื่อกล่าวถึง “ระดับเสียง” ภายใต้ระบบโทแนลิตีนั้นให้ความหมายทั้งในเชิงรูปธรรมและนามธรรม กล่าวคือ เราสามารถระบุโน้ต C-กลาง ได้ว่าอยู่บนเส้นน้อยที่ 1 ด้านล่างกุญแจเทรเบิล (Treble Clef) แต่เราไม่สามารถระบุโน้ต C เมื่อถูกกล่าวถึงในเชิงกุญแจเสียง (Key) ของบทประพันธ์เพลง หรือแม้กระทั่งช่วงการดำเนินคอร์ดบริเวณใด ๆ ของบทประพันธ์เพลง เช่น แนวทำนองและเสียงประสานช่วงนี้อยู่บนกุญแจเสียง C ไมเนอร์ หรือบทประพันธ์เพลง Piano Sonata in C (1780) ของไฮเดิน (Haydn) ได้ว่าอยู่ ณ ตำแหน่งใดบนบรรทัดห้าเส้น ดังนั้นการกล่าวถึงกุญแจเสียงลักษณะนี้เป็นความหมายเชิงนามธรรมแบบหนึ่ง

² วิบูลย์ ตระกูลชั้น, “ความเท่าเทียมกันของช่วงคู่แปดและโน้ตพ้องเสียงบนแนวคิดพื้นฐานทฤษฎีเซต,” วารสารดนตรีและการแสดง 1, 1 (2558): 8-23.

³ กำหนดชื่อภาษาไทยโดย ณรงค์ฤทธิ์ ธรรมบุตร, การประพันธ์เพลงร่วมสมัย (กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2552), 6.

ความหมายเชิงนามธรรมนี้ก็เช่นเดียวกับทฤษฎีเซต ซึ่งไม่สามารถระบุ “ชั้นระดับเสียง” ว่าอยู่ ณ ตำแหน่งใดบนบรรทัดห้าเส้นได้ ไม่ว่าจะกล่าวถึงชั้นระดับเสียงนั้นในมิติใดก็ตาม พิจารณาชั้นระดับเสียงจากบทประพันธ์เพลง Étude 6: Automne à Varsovie from Etude for Piano, Book I (1985) ของกียอร์กี ลิกเตอี (György Ligeti, 1923-2006) นักประพันธ์เพลงชาวออสเตรียเชื้อสายฮังการี (ตัวอย่างที่ 1) 2 ห้องแรกใช้โน้ต Eb จำนวนมากซึ่งบันทึกอยู่บนบรรทัดห้าเส้น ณ ตำแหน่งที่แตกต่างกันภายในระยะ 4 ช่วงคู่แปด โดยโน้ต Eb ทั้งหมดนั้น คือ ชั้นระดับเสียง Eb นั้นเอง นอกจากนี้ยังปรากฏชั้นระดับเสียงอื่น ๆ อีก 3 ตัว ดังนั้นกล่าวได้ว่า 2 ห้องแรกของบทประพันธ์เพลงนี้ประกอบด้วย 4 ชั้นระดับเสียง คือ Db, D, Eb, และ Fb (หรือ E $\flat$)

ตัวอย่างที่ 1 Étude 6: Automne à Varsovie from Etude for Piano, Book I: Ligeti



ชั้นระดับเสียง 2 ห้องแรกจากบทประพันธ์เพลง Étude 6: Automne à Varsovie สามารถนำมาบันทึกบนบรรทัดห้าเส้น (ตัวอย่างที่ 2) ทั้งนี้เพื่อความสะดวกสำหรับการทำความเข้าใจหรือนำมาใช้เพื่อการอธิบายว่าบทประพันธ์เพลงช่วงนั้น ๆ ใช้ “กลุ่มของชั้นระดับเสียงหรือเซต (Pitch Class Set or Set)” ใด ถึงแม้ว่าโน้ตต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจะมีเป็นจำนวนมาก แต่เมื่อนำพิจารณาในประเด็นของชั้นระดับเสียงบนพื้นฐานทฤษฎีเซต จำเป็นต้องตัดชั้นระดับเสียงซ้ำกันออกไปให้เหลือเพียงตัวเดียว อย่างไรก็ตามกลุ่มชั้นระดับเสียงเหล่านั้นสามารถบันทึกในช่วงเสียง หรือกุญแจเสียงอื่นได้เช่นกัน

ตัวอย่างที่ 2 ชั้นระดับเสียง 2 ห้องแรก: Automne à Varsovie



ลองนึกภาพถึง 88 ลิ่มนิ้วบนเปียโน โน้ตหรือระดับเสียงแต่ละตัวของเปียโนสามารถระบุตำแหน่งที่แน่นอนบนบรรทัดห้าเส้นได้ แต่สำหรับทฤษฎีเซตเมื่อพิจารณาแนวคิดพื้นฐานด้านความเท่าเทียมกันของช่วงคู่แปด และความเท่าเทียมกันของโน้ตพ้องเสียง ทำให้ชั้นระดับเสียงต่าง ๆ ทั้งหมดนั้น (หรือไม่ว่าระดับเสียงใดบนเครื่องดนตรีชิ้นใด) เหลือเพียง 12 ชั้นระดับเสียงเท่านั้น ซึ่งเป็นชื่อตามตัวอักษรของโน้ตต่าง ๆ จาก C-C#-D-Eb- ... -Bb-B♯ บนบันไดเสียงแบบโครมาติก โดยที่โน้ตพ้องเสียงถูกพิจารณาว่าเป็นชั้นระดับเสียงเดียวกัน

จากนั้นแนวคิดภายใต้กรอบของทฤษฎีเซตได้นำเอาชั้นระดับเสียงทั้ง 12 ชั้น มาแทนค่าด้วย “ตัวเลขจำนวนเต็ม (Integer Notation)” เริ่มจากหมายเลข 0 จนถึง 11 (แผนภูมิที่ 1) โดยกำหนดให้ชั้นระดับเสียง C เท่ากับหมายเลข 0, ชั้นระดับเสียง C# หรือ Db เท่ากับหมายเลข 1, ชั้นระดับเสียง D เท่ากับหมายเลข 2, ชั้นระดับเสียง Eb เท่ากับหมายเลข 3, ..., เรียงตามลำดับสูงขึ้นครึ่งเสียงไปจนกระทั่งชั้นระดับเสียง Bb หรือ A# เท่ากับหมายเลข 10 หรือ T (Ten) และชั้นระดับเสียง B♯ เท่ากับหมายเลข 11 หรือ E (Eleven) หมายเลขเหล่านี้เป็นตัวเลขที่กำหนดตายตัวเฉพาะชั้นระดับเสียงแต่ละตัว รวมถึงโน้ตพ้องเสียงโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง ซึ่งเปรียบเสมือนกับ “ระบบโดคงที่ (Fixed Do)” นั่นเอง อย่างไรก็ตามนักทฤษฎีบางท่านใช้วิธีคิดแตกต่างไป โดยไม่ได้กำหนดตัวเลขที่แน่นอนสำหรับชั้นระดับเสียงแต่ละตัว

แผนภูมิที่ 1 หมายเลขแทนชั้นระดับเสียงแต่ละตัว

ชั้นระดับเสียง	หมายเลข
B#, C, Db	0
BX, C#, Db	1
CX, D, Ebb	2
D#, Eb, Fbb	3
DX, E, Fb	4
E#, F, Gbb	5
EX, F#, Gb	6
Fx, G, Abb	7
G#, Ab	8

ชั้นระดับเสียง

หมายเลข

GX, A, Bbb

9

A#, Bb, Cbb

10 หรือ T

AX, B, Cb

11 หรือ E

พิจารณาบทประพันธ์เพลง Variations for Piano, Op. 27, III (1936) ของอันโทน เวเบอร์น (Anton Webern) แสดงให้เห็นว่าโน้ตตัวเดียวกันแต่อยู่บนบรรทัดห้าเส้นที่แตกต่างกันช่วงคู่แปด หรืออยู่บนช่วงเสียงที่ต่างกัน จะมีหมายเลขของชั้นระดับเสียงเดียวกัน ภายใต้แนวคิดทฤษฎีเซต (ตัวอย่างที่ 3) เช่น หมายเลข 3 หมายถึง ชั้นระดับเสียง Eb โดยโน้ตดังกล่าวปรากฏในห้องที่ 1 และ 5 ซึ่งอยู่ต่างช่วงเสียงกัน หรือหมายเลข 1 หมายถึง ชั้นระดับเสียง C# อยู่ต่างช่วงเสียงกันในห้องที่ 2 และ 8 เป็นต้น นอกจากนี้มีหมายเลข 0 (ชั้นระดับเสียง C), 6 (ชั้นระดับเสียง F#), และ 4 (ชั้นระดับเสียง E) ซึ่งเป็นชั้นระดับเสียงที่อยู่บนช่วงเสียงต่างกัน

ตัวอย่างที่ 3 Variations for Piano, Op. 27, III (1936): Webern

Ruhig fließend ♩ = ca 80

The musical score is for the third variation of Webern's Op. 27. It is marked 'Ruhig fließend' (Calmly flowing) with a tempo of approximately 80 beats per minute. The score is written for piano and bass. The first system contains four measures, and the second system contains four measures. The music is characterized by its brevity and the use of specific pitch classes, which are numbered according to the theory of sets. The key signature is one flat (Bb). Dynamics include piano (p) and forte (f). Fingerings are indicated by numbers 1 through 5. The score shows how the same pitch classes (e.g., 3, 1, 6, 4) appear in different registers across the measures.

2. คำนมอดุลัส 12

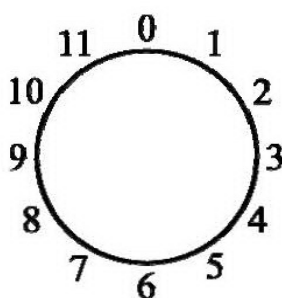
ค่านมอดุลัสหรือโมด (Modulus or mod) ในที่นี้ หมายถึง วงจรการนับที่กำหนดค่าสูงสุดไว้ ซึ่งเป็นตัวเลขตำแหน่งที่ต้องการสิ้นสุดการนับภายในรอบหนึ่ง ๆ เช่น กำหนดให้ค่าสูงสุดเท่ากับ 12 ก็จะมีตัวเลขการนับทั้งหมด 12 จำนวน โดยถ้ากำหนดให้เริ่มต้นนับจากหมายเลข 0 ดังนั้นตัวเลขการนับจะเริ่มตั้งแต่ 0 ถึง 11 (0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11) เป็นวงจร 1 รอบ หลังจากนั้นถ้ามีจำนวนนับมากกว่า 12 จำนวนขึ้นไป ให้เริ่มต้นนับที่หมายเลข 0 ใหม่ เพราะฉะนั้น $12 = 0$, $13 = 1$, $14 = 2$, $15 = 3$, ... , $24 = 0$, $25 = 1$, ... เป็นเช่นนี้ไปเรื่อย ๆ วงจรการนับซึ่งกำหนดค่าสูงสุดเท่ากับ 12 นี้เรียกว่า “ค่านมอดุลัส 12 หรือย่อว่า โมด 12 (Modulo 12 or mod 12)” สำหรับทฤษฎีเซตได้นำวงจรการนับนี้มาประยุกต์ใช้ โดยเฉพาะมิติที่สัมพันธ์กับชั้นระดับเสียงจากที่กล่าวมาแล้วว่าชั้นระดับเสียงมีทั้งหมด 12 ชั้น ดังนั้น ค่าสูงสุดของวงจรการนับในทฤษฎีเซตจึงมีเท่ากับตัวเลข 12 โดยที่ตัวเลขจำนวนเต็มแทนชั้นระดับเสียงเริ่มตั้งแต่ 0 ถึง 11 ซึ่งมีจำนวนทั้งสิ้น 12 ตัวเลขนั่นเอง นอกจากนี้แนวคิดของทฤษฎีเซตบางประเด็นอาจใช้ตัวเลขจำนวนเต็มที่ นอกเหนือไปจากตัวเลข 0-11 ซึ่งมีทั้งจำนวนเต็มบวก (เช่น ระยะห่างขั้นคู่ที่กว้างมาก) และจำนวนเต็มลบ (เช่น การอธิบายถึงทิศทางการเคลื่อนที่ลงของระดับเสียง) ดังนั้นตัวเลขที่เกิดขึ้นจะถูกปรับให้อยู่ภายในขอบเขต และสอดคล้องกับตัวเลขจำนวนเต็ม 0-11 (mod 12) สำหรับวิธีการคำนวณหาจำนวนใด ๆ โดยใช้ค่านมอดุลัส 12 นั้น จำเป็นต้องบวกหรือลบด้วย 12 เพื่อให้จำนวนเต็มที่ต้องการอยู่ระหว่าง 0-11 เช่น

15 (mod 12)	คือ	$15 - 12 = 3$
17 (mod 12)	คือ	$17 - 12 = 5$
21 (mod 12)	คือ	$21 - 12 = 9$
12 (mod 12)	คือ	$12 - 12 = 0$
27 (mod 12)	คือ	$27 - 24 = 3$ ($24 = 12 + 12$)
-3 (mod 12)	คือ	$-3 + 12 = 9$
-7 (mod 12)	คือ	$-7 + 12 = 5$
-9 (mod 12)	คือ	$-9 + 12 = 3$
-12 (mod 12)	คือ	$-12 + 12 = 0$
-15 (mod 12)	คือ	$-15 + 24 = 9$ ($24 = 12 + 12$)

จากตัวเลขและวิธีการคำนวณข้างต้น สามารถอธิบายภายใต้ระบบของค่านมอดุลัส 12 ได้ว่าหมายเลข $-9 = 3 = 15 = 27$, หมายเลข $-7 = 5 = 17$, หมายเลข $-15 = -3 = 9 = 21$, และหมายเลข $-12 = 0 = 12$

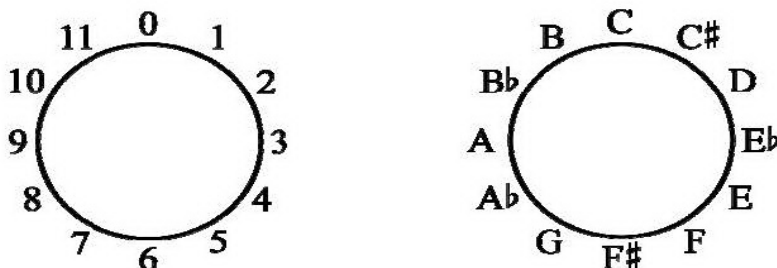
ตัวเลขที่ต่างกันแต่มีค่าเท่ากันภายใต้ระบบของมอดุลัส 12 ข้างต้นนั้น อาจทำความเข้าใจได้ยาก วิธีการทำความเข้าใจกับค่ามอดุลัส 12 อย่างง่ายที่สุด ให้พยายามนึกถึงภาพของนาฬิกา (ภาพที่ 1) เนื่องจากมีจำนวนตัวเลขการนับทั้งสิ้นเท่ากับ 12 เท่ากัน หรือพยายามทำความเข้าใจกับระบบเวลาภายใน 1 วัน ซึ่งแบ่งออกเป็น 24 ชั่วโมง (00:00-24:00 น.)

ภาพที่ 1 เปรียบเทียบค่ามอดุลัส 12 กับนาฬิกา



ดังนั้นการคิดค่ามอดุลัส 12 จากนาฬิกา โดยพิจารณาเลขจำนวนบวกเช่น เวลา 15:00 น. เท่ากับบ่าย 3 โมง (เข็มสั้นชี้เลข 3) หรือเวลา 17:00 น. เท่ากับ 5 โมงเย็น (เข็มสั้นชี้เลข 5) หรือเวลา 21:00 น. เท่ากับ 3 ทุ่ม (เข็มสั้นชี้เลข 9) หรือเวลา 24:00 น. เท่ากับเที่ยงคืน (เข็มสั้นชี้เลข 0) เป็นต้น ส่วนตัวเลขจำนวนลบให้นับถอยหลัง เช่น -3 นับถอยหลังได้หมายเลข 9 (11-10-9) หรือ -7 นับถอยหลังได้หมายเลข 5 (11-10-9-8-7-6-5) เป็นต้น นอกจากนี้ สามารถนำค่ามอดุลัส 12 มาเปรียบเทียบกับชั้นระดับเสียงตามแนวคิดของทฤษฎีเซตซึ่งมีจำนวนเท่ากัน และเป็นหมายเลขเดียวกัน (ภาพที่ 2) นักทฤษฎีดนตรีหลายท่านนำหลักการของค่ามอดุลัส 12 มาใช้เพื่อช่วยอธิบายความสัมพันธ์ต่าง ๆ บนพื้นฐานแนวคิดทฤษฎีเซต

ภาพที่ 2 เปรียบเทียบค่ามอดุลัส 12 กับชั้นระดับเสียง



แนวคิดและวิธีการพื้นฐานที่เกี่ยวกับโน้ตและ/หรือระดับเสียงที่กล่าวมาทั้งหมดนั้น ถูกแทนค่าด้วยสัญลักษณ์ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นตัวอักษร C, C#, D, Eb, ... หรือตัวเลข 0, 1, 2, 3, ... หรือแม้กระทั่งระบบการร้องแบบโดคงที่และ/หรือโดเคลื่อนที่ (Movable Do) เช่น โด-เร-มี-... (do-re-mi-...) ซึ่งไม่ได้กล่าวถึงในที่นี้ เป็นเพียงสัญลักษณ์ที่ใช้ในการสื่อสารเพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันเท่านั้นท่ามกลางสัญลักษณ์ต่าง ๆ นั้น สัญลักษณ์ตัวเลขดูเหมือนจะใช้สำหรับอธิบายดนตรีที่เกิดขึ้นในศตวรรษที่ 20 ได้เป็นอย่างดี อย่างไรก็ตามก็ไม่ได้ครอบคลุมถึงดนตรีหรือประพันธ์เพลงทั้งหมดของศตวรรษนี้ สัญลักษณ์ตัวเลขและพื้นฐานแนวคิดอื่นที่เกี่ยวข้องกันนั้น เป็นเพียงองค์ประกอบที่อยู่ภายใต้กรอบของทฤษฎีเซต

การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขไม่ได้เป็นเงื่อนไขเพียงประการเดียวที่ใช้สำหรับอธิบายดนตรีในศตวรรษที่ 20 ได้ทั้งหมด หรือเป็นเงื่อนไขที่ดีกว่าการใช้สัญลักษณ์ตามแบบแผนดั้งเดิมของระบบโทแนลิตี บางครั้งบางกรณีและไม่ว่าจะด้วยวิธีการใดวิธีการหนึ่ง การอธิบายบทประพันธ์เพลงใด ๆ ก็ตาม อาจต้องนำแนวคิดจากระบบโทแนลิตีมาช่วยเสริมพร้อมทั้งสนับสนุนการวิเคราะห์ เพื่อเป็นการสื่อสารให้เข้าใจได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้น นอกจากนี้ควรระลึกอยู่เสมอว่า สัญลักษณ์ตัวเลขเป็นเพียงตัวแทนสำหรับการกล่าวถึงระดับเสียง หรือขั้นระดับเสียง เช่นเดียวกับสัญลักษณ์ตัวอักษร หรือแม้กระทั่งสัญลักษณ์อื่น ๆ สัญลักษณ์ตัวเลขอาจมีผลให้ความหมายหรือการตีความบางประเด็นเปลี่ยนแปลงไป หรือแตกต่างไปจากการอธิบายดนตรีด้วยพื้นฐานระบบโทแนลิตีแบบเดิม อย่างไรก็ตาม สัญลักษณ์ทุกรูปแบบเป็นการสื่อถึงโน้ตและ/หรือดนตรีที่ยังคงเป็นดนตรีเพียงแต่ต่างกันเพียงวิธีการและแนวคิดที่นำมาใช้ในการอธิบายเท่านั้น

บรรณานุกรม

- ณรงค์ฤทธิ์ ธรรมบุตร. (2552). *การประพันธ์เพลงร่วมสมัย*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วิบูลย์ ตระกูลชัย. (2558) *ความเท่าเทียมกันของช่วงคู่แปดและโน้ตพ้องเสียงบนแนวคิดพื้นฐานทฤษฎีเซต*. วารสารดนตรีและการแสดง, ปีที่ 1, ฉบับที่ 1: 8-23.
- . (2558). *ดนตรีศตวรรษที่ 20*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- . (2550). *ดนตรีเอโทนาลในกระแสเอ็กซ์เพรสชันนิซึม*. วารสารดนตรีรังสิต, ปีที่ 2 ฉบับที่ 1: 42-48.
- Eckardt, Jason. (2005). *Surface Elaboration of Pitch-Class Sets Using Nonpitched Musical Dimensions*. *Perspectives of New Music*, vol. 43, no. 1: 120-140.
- Forte, Allen. (1973). *The Structure of Atonal Music*. New Haven, CT: Yale University Press.
- Kostka, Stefan. (2006). *Materials and Techniques of Twentieth-Century Music*. 3rded. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Rahn, John. (1980). *Basic Atonal Theory*. New York: Longman.
- Roig-Francoli, Miguel A. (2008). *Understanding Post-Tonal Music*. New York: McGraw-Hill.
- Straus, Joseph N. (2005). *Introduction to Post-Tonal Theory*. 3rded. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.