คำนำ

เอกสารการสอนรายวิชา MUS2802 เทคโนโลยีดนตรี เป็นเอกสารที่จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการเรียนระดับปริญญาตรี สาขาวิชาดนตรี หลักสูตรศิลปกรรมศาสตรบัณฑิต (ดนตรี) ด้วยได้แบ่งเนื้อหาไว้ 8 บท แต่ละบทเรียบเรียงเนื้อหาให้สอดคล้องกันเพื่อผู้เรียนเข้าใจภาพรวมและเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เกี่ยวกับเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ช่วยสอนดนตรีรวมทั้งระบบฮาร์ดแวร์และซอพท์แวร์ที่นำมาเป็นสอนหนึ่งในการเรียนดนตรีครั้งนี้ได้แก่ โปรแกรมการสร้างสกอร์ “ซิบิเลียส”

เนื้อหาที่ผู้เรียบเรียงได้จัดทำขึ้นในเอกสารฉบับนี้เพื่อมุ่งหวังให้เนื้อหานี้จะเป็นความรู้พื้นฐานของนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาดนตรีที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ ความเข้าใจ มีทักษะในการสร้างสรรค์งานดนตรีประเภทสกอร์เพลง ตลอดจนนำไปศึกษาต่อยอดในคามรู้ที่สูงขึ้นได้ในวิชาชีพดนตรีในอนาคต

ทั้งนี้ผู้เรียบเรียงหวังอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่ศึกษาวิชาดนตรีหรือสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง หากท่านที่นำไปใช้พบข้อผิดพลาด หรือมีข้อเสนอแนะประการใด ผู้เขียนยินดีรับความคิดเห็นของท่าน และขอน้อมรับไปปรับปรุงเอกสารประกอบการสอนนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และขอขอบคุณในความอนุเคราะห์ นั้น ณ โอกาสนี้ด้วย

ทัศนัย เพ็ญสิทธิ์

แผนบริหารการสอนประจำวิชา

รายวิชา เทคโนโลยีดนตรี **รหัสวิชา** MUS2802
(Music Technology)
จำนวนหน่วยกิต 3 (2-2-5)
เวลาเรียน 15 สัปดาห์ (60 ชั่วโมง / ภาคเรียน)
คำอธิบายรายวิชา

การใช้คอมพิวเตอร์พื้นฐาน การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางดนตรีเพื่อเขียนโน้ตเพลงและสัญลักษณ์ทางดนตรี หรือ การสร้างผลงานทางดนตรีจากโปรแกรม Sibelius

วัตถุประสงค์

1 เพื่อให้นักศึกษามีความรู้พื้นฐานในการใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างสกอร์

2 เพื่อเป็นการนำความรู้ความเข้าใจในองค์ประกอบของดนตรี ทฤษฎีดนตรีตะวันตก มาสร้างและเรียบเรียงเสียงประสาน

3 เพื่อนำเสนอผลงานทางดนตรีในรูปแบบสกอร์

4 เพื่อเป็นการส่งเสริมการใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมในการเรียนการสอนทางด้านดนตรีให้สอดคล้องกับแนวโน้มการพัฒนาการด้านดนตรีที่มีการเปลี่ยนแปลงไปตามยุคสมัย

เนื้อหาและเวลาที่ใช้สอน

บทที่ 1 ประวัติเทคโนโลยีดนตรี 4 ชั่วโมง

1.1 ต้นกำเนิดเครื่องบันทึกเสียง
1.2 การวิวัฒน์พัฒนาจากกระบอกเสียงสู่แผ่นเสียง
1.3 ยุคสมัยของคอมพิวเตอร์
1.4 ส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์
1.5 กระบวนการทำงานของคอมพิวเตอร์

บทที่ 2 คอมพิวเตอร์ช่วยงานดนตรี 4 ชั่วโมง

2.1 อุปกรณ์คอมพิวเตอร์
2.2 การ์ดเสียง
2.3 การ์ดจอ
2.4 จอแสดงผล
2.5 ลำโพงขยายเสียง
2.6 อุปกรณ์เสริมสำหรับงานดนตรี

บทที่ 3 ซอฟแวร์สำหรับงานดนตรี 4 ชั่วโมง

3.1 ซอร์ฟแวร์สำหรับสร้างบันทึกโน้ต
3.2 Sibelius
3.3 Finale
3.4 ซอร์ฟแวร์สำหรับงานสตูดิโอ
3.5 Logic
3.6 Pro tool

บทที่ 4 ซิบิเลียส (Sibelius) 4 ชั่วโมง

4.1 ประวัติที่มา “ซิบิเลียส” (Sibelius)
4.2 ความต้องการของโปรแกรม
4.3 กระบวนการติดตั้งโปรแกรม
4.4 บทบาทหน้าที่ของโปรแกรม
4.5 ฟังก์ชั่นเครื่องมือ
4.6 ประโยชน์ของใช้โปรแกรม“ซิบิเลียส” (Sibelius)

บทที่ 5 การต้นเริ่มใช้งาน 4 ชั่วโมง

5.1 คำสั่งพื้นฐาน
5.2 หน้าต่าง Quick start
5.3 การสร้างสกอร์ (Score)
5.4 ประเภทสกอร์
5.5 การนำเข้าไฟล์งานในรูปแบบมีดิไฟล์ (midi)
5.6 การเปิดและบันทึกไฟล์งาน

บทที่ 6 การแสดงผลของโปรแกรมซิลิเลียส 4 ชั่วโมง

6.1 หน้าจอแสดงแถบเครื่องมือ
6.2 หน้าต่าง Panel
6.3 หน้าต่าง Keypad
6.4 หน้าต่าง Transport
6.5 หน้าต่าง Navigator
6.6 หน้าต่าง Key broad

บทที่ 7 การสร้างสกอร์ 4 ชั่วโมง

7.1 เปิดการสร้างใหม่
7.2 ประเภทและกลุ่มเครื่องดนตรี
7.3 การเลือกเพิ่ม/ลดเครื่องดนตรีในสกอร์
7.4 การบันทึกโน้ตด้วยเม้าท์
7.5 การบันทึกโน้ตด้วยคีย์บอร์ด
7.6 การใช้เครื่องหมายและสัญลักษณ์ต่างๆทางดนตรี

บทที่ 8 การบันทึกโน้ตลงสกอร์ 4 ชั่วโมง

8.1 การบันทึกโน้ตกลุ่มเครื่องลมไม้
8.2 การบันทึกโน้ตกลุ่มเครื่องลมทองเหลือง
8.3 การบันทึกโน้ตกลุ่มเครื่องสาย
8.4 การบันทึกโน้ตกลุ่มเครื่องกระทบ
8.5 การบันทึกโน้ตกลุ่มเครื่องดนตรีอื่นๆ
8.6 การจัดรูปแบบสกอร์

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอน

1. วิธีสอนแบบบรรยาย เริ่มจากการตั้งคำถาม เพื่อนำสู่การบรรยาย มีการตั้งคำถามตอบคำถาม ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน

2. วิธีสอนแบบสาธิต ผู้สอนแสดงหรือกระทำให้ผู้เรียนในชั้นดูเป็นขั้นๆ ตามลำดับ มีการอธิบายประกอบ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้ามามีส่วนร่วมและลงมือปฏิบัติจริงต่อไป

3. วิธีสอนแบบปฏิบัติการ ให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติพร้อมกับการบรรยาย

4. มอบหมายงานเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติและสร้างผลงานจากสิ่งที่ได้เรียนรู้

สื่อการเรียนการสอน

1. หนังสือ เอกสารที่เกี่ยวข้อง
2. คอมพิวเตอร์
3. ซอฟแวร์
4. ภาพสื่อตัวอย่าง พาวเว่อร์พ้อยนำเสนอ

การวัดผลและประเมินผล

การวัดผล

คะแนนระหว่างภาค รวม	ร้อยละ 100
1. สังเกตความสนใจ การตอบคำถามและอภิปราย	ร้อยละ 10
2. งานที่ได้รับมอบหมาย	ร้อยละ 30
3. การปฏิบัติ	ร้อยละ 40
4. ผลงานสกอร์ และการนำเสนอ	ร้อยละ 20

การประเมินผล

อักษร	ผลการศึกษา	ช่วงคะแนน	ค่าระดับคะแนน
A	ดียอดเยี่ยม	86-100	4
A-	ดีเยี่ยม	82-85	3.75
B+	ดีมาก	78-81	3.5
B	ดี	74-77	3
B-	ค่อนข้างดี	70-73	2.75
C+	ปานกลางค่อนข้างดี	66-69	2.5
C	ปานกลาง	62-65	2
C-	ปานกลางค่อนข้างอ่อน	58-61	1.75
D+	ค่อนข้างอ่อน	54-57	1.5
D	อ่อน	50-53	1
D-	อ่อนมาก	46-49	0.75

F	ตก	0-45	0

แผนบริหารการสอนประจำบทที่ 1

หัวข้อเนื้อหาประจำบท

1. ต้นกำเนิดเครื่องบันทึกเสียง
2. การวิวัฒน์พัฒนาจากกระบอกเสียงสู่แผ่นเสียง
3. เทปคาสเซ็ท
4. ยุคเครื่องเล่นเสียงดิจิทัล
5 การบันทึกเสียงด้วยระบบคอมพิวเตอร์
6. ระบบไฟล์เสียงมีดี (Midi)
7. สรุปท้ายบท

จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. เพื่อให้นักศึกษามีความรู้ความเข้าใจถึงประวัติความเป็นมาของคอมพิวเตอร์
2. เพื่อให้นักศึกษารู้แล้วเข้าใจถึงการวิวัฒน์พัฒนาของคอมพิวเตอร์
3. เพื่อให้นักศึกษารู้ถึงระบบการทำงานของคอมพิวเตอร์ และส่วนประกอบของคอมพิวเตอร์
4. เพื่อให้นักศึกษาเข้าใจ และสามารถใช้งานคอมพิวเตอร์ได้

วิธีสอนและกิจกรรมการเรียนการสอนประจำบท

1. บรรยายประกอบการนำเสนอตัวอย่าง
2. การศึกษาเอกสารประกอบการสอน
3. การอภิปรายกลุ่ม
4. การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
5. การตอบคำถามทบทวนท้ายบท

สื่อการเรียนการสอน

1. เอกสารการนำเสนอ
2. เครื่องคอมพิวเตอร์
3. เอกสารประกอบการสอน

การวัดผลและประเมินผล

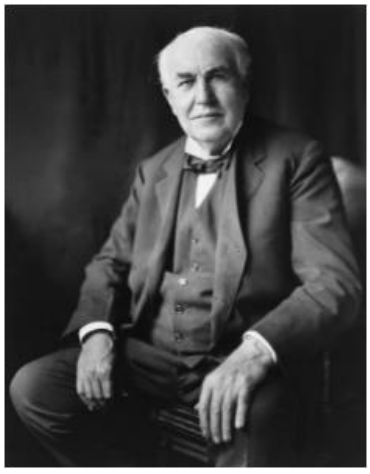
1. สังเกตจากการสนใจเรียน
2. สังเกตจากพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียน การซักถาม การตอบคำถาม
3. การร่วมกันอภิปราย

4. ประเมินจากการตอบคำถามท้ายบท

บทที่ 1
ประวัติเทคโนโลยีดนตรี

1. ต้นกำเนิดเครื่องบันทึกเสียง

การบันทึกเสียงครั้งแรกของโลกถูกบันทึกโดย โทมัส อัลวา เอดิสัน (Thomas Alva Edison) ในปี ค.ศ. 1877 โดยเอดิสันได้ประดิษฐ์เครื่องบันทึกเสียงขึ้นโดยใช้วัสดุที่ท่าจากปูน ปาสเตอร์หล่อเป็นรูปทรงกลมคล้ายกระบอกไม้ไผ่หุ้มด้วยดีบุกบาง ๆ โดยรอบ ซึ่งเขาเรียกผลงานชิ้นนี้ ว่า “ทินฟอยซีลินเดอร์” (Thin Foil Cylinder) ซึ่งเครื่องบันทึกเสียงของเขาประกอบไปด้วยกระบอก สูบที่เป็นร่องที่ลานเกลียวยาวอันหนึ่งซึ่งหมุนไปด้วยข้อเหวี่ยง ทั้งสองด้านของกระบอกสูบนี้เป็นท่อ เล็ก ๆ พร้อมกับมีแผ่นกระบังและเข็ม เขาได้ส่งแบบเครื่องบันทึกเสียงนี้พร้อมกับค่าแนะน่าให้กับ จอห์น ครุยส์ (John Kruesi) ซึ่งเป็นผู้ช่วยของหัวหน้าโรงงาน เมื่อครุยส์น่าเครื่องกลต้นแบบที่สร้าง เสร็จแล้วมาให้เอดิสันทั้งที่ครุยส์ยังไม่เข้าใจว่าเครื่องกลนี้มีประโยชน์อย่างไร จนกระทั่งเอดิสันพูดใส่ ลงไปในกระบอกสูบว่า “Mary had a little lamb” และหมุนเครื่องอีกครั้งก็มีเสียงดังออกมาว่า “Mary had a little lamb” ซึ่งได้สร้างความประหลาดใจให้กับคนงานในโรงงานเป็นอย่างมาก ซึ่งประโยคดังกล่าวที่เอดิสันได้พูดลงไปในกระบอกสูบนั้นถือว่าเป็นการบันทึกเสียงครั้งแรกของโลก ดังนั้นจึงนับได้ว่า โทมัส อัลวา เอดิสัน ได้เป็นผู้ออกแบบ และประดิษฐ์เครื่องบันทึกเสียงที่ชื่อว่า “ทินฟอยซีลินเดอร์” เป็นคนแรก และเครื่องแรกของโลก (Kimizuka, 2012: 187–188 ; พงษ์พิทยา สัพโส, 2559: 1)



ภาพที่ 1.1 โทมัส อัลวา เอดิสัน
ที่มา: https://www.canva.com/photos/
Thomas A. Edison (1847-1931), in Washington, D.C. in 1922 portrait by Bachrach.

2. การวิวัฒน์พัฒนาจากกระบอกเสียงสู่แผ่นเสียง

ต่อมาในวันที่ 16 พฤษภาคม ค.ศ. 1888 เอมิลี่ เบอร์ลินเนอร์ (Emile Berliner) ได้แสดงให้เห็นถึงการปรับปรุงรูปแบบของแผ่นเสียงในสถาบันแฟรงคลิน (Flanklin Institute) โดยใช้แผ่นเสียงขนาด 7 นิ้ว ที่มีร่องเสียงด้านเดียวเท่านั้น โดยใช้ความเร็วในการหมุน 30 รอบ ใน 2 นาที หรือ 15 รอบต่อนาที เบอร์ลินเนอร์เป็นคนแรกที่ใช้หลักการบันทึกเสียงในแนวราบแบน วัสดุที่ใช้คือแผ่นยางแข็งที่ส่าเนามาจากแผ่นสังกะสีที่เป็นต้นแบบ และเรียกเครื่องเล่นแผ่นเสียงนี้ว่า กราโมโฟน (Gramophone)

ในปี ค.ศ. 1893 เอมิลี่ เบอร์ลินเนอร์ เริ่มประสบความส่าเร็จกับบริษัทแผ่นเสียงใหม่ของเขาที่ชื่อว่า บริษัท ยู.เอส.กราโมโฟน (U.S. Gramophone Company) โดยในปี ค.ศ. 1894 เขาผลิตและ จ่าหน่ายเครื่องเล่นกราโมโฟนได้มากกว่า 1,000 เครื่อง และจ่าหน่ายแผ่นเสียงได้มากกว่า 25,000 แผ่น

ปี ค.ศ. 1896 ไอดริก จอห์นสัน (Eldridge Johnson) ได้ท่าการปรับปรุงเครื่องเล่นแผ่นเสียงโดยใช้มอเตอร์ที่ออกแบบด้วยตัวเขาเองและลีวาย์ มอนโทรส (Levi Montross) ซึ่งได้รับสิทธิบัตรหมายเลข 601,198 ในวันที่ 19 สิงหาคม ค.ศ. 1897 ท่าให้เครื่องเล่นแผ่นเสียงท่างานได้ง่ายขึ้นและยังมีราคาที่ถูกลง แผ่นเสียงได้รับความนิยมมากที่สุดในปี ค.ศ. 1900 ต่อมาจึงได้สร้างบริษัทวิค 4 เตอร์ทอล์คกิ้ง แมชชีน จ่ากัด ขึ้น (Victor Talking Machine Co.) ในปี ค.ศ. 1901 โดยใช้ลิตเติ้ล นิปเปอร์ (Little Nipper) เป็นเครื่องหมายการค้า

ต่อมาปี ค.ศ. 1900 โทมัส แลมเบิร์ต (Thomas Lambert) ได้พัฒนาวิธีการท่าฐ้าของกระบอกเสียง “Indestructible” จากเซลลูลอยน์ส่าเร็จ (Celluloid) ท่าให้เขาได้รับสิทธิบัตรหมายเลข 645,920 วิธีการท่าฐ้าของกระบอกเสียงท่าโดยการใช้เมทริกซ์เชิงลบของกระแสไฟฟ้าจากกระบอกเสียงต้นฉบับ ใช้ความร้อนและความดันเพื่อส่าเนาแผ่นพลาสติกแม่พิมพ์จากแมทริกส์ ในปี ค.ศ. 1905 โรงงานผลิตกระบอกเสียงของโคลัมเบีย (Columbia) สามารถผลิต กระบอกเสียงได้มากกว่า 10,000 กระบอกต่อวัน และยังสมารถผลิตแผ่นเสียงได้มากกว่า 5,000 แผ่น ต่อวัน จึงท่าให้หลายบริษัทยกเลิกการผลิตกระบอกเสียง เนื่องจากการผลิตแผ่นเสียงสามารถท่าได้ ง่ายกว่าอีกทั้งยังมีราคาที่ถูกลงกว่ากระบอกเสียง ส่งผลกระทบให้มีหลายบริษัทที่ผลิตกระบอกเสียง เกิดการขาดทุนและปิดกิจการ นอกจากนี้ยังส่งผลกระทบไปยังผู้จ่าหน่ายเครื่องเล่นกระบอกเสียงอีก ด้วย (Kimizuka, 2012: 187–188; พงษ์พิทยา สัพโส, 2559: 2 - 3)

3. เทปคาสเซ็ท

ในปี ค.ศ. 1945 พอล คลิปซ์ (Paul Klipsch) ได้ดำเนินการจดสิทธิบัตรลำโพงฮอร์นที่มีชื่อว่าคลิปส์ฮอร์น (Klipschorn) ซึ่งเป็นวัตกรรมของลำโพง เครื่องขยายเสียง และเทปบันทึกเสียง โดยหลังจากสงครามโลกครั้งที่ 2 ได้เกิดยุคแห่ง ไฮ – ไฟ (Hi – Fi) ซึ่งเป็นยุคที่มีการผลิตสเตอริโอ วิทยุทรานซิสเตอร์ และเครื่องเล่นเทปคลาสเซ็ท ซึ่งต่อมาในปี ค.ศ. 1949 แมกน์คอร์ด (Magecord) ได้ประดิษฐ์หัวอ่านเทปคลาสเซ็ทเพิ่มเป็น 2 หัว ในเทปบันทึกเสียงรุ่น PT-6 เพื่อสร้างเทปบันทึกเสียงแบบสเตอริโอ ต่อมาได้มีการผลิตเทปบันทึกเสียงยี่ห้อไดนาวอกซ์ (Dynavox) ขึ้นในประเทศสวิตเซอร์แลนด์ และได้พัฒนาไปสู่ รีวอกซ์ เอ เทอร์ตี้ซิก (Revox A36) ส่งผลให้มีการพัฒนาการผลิตเทปบันทึกเสียงแบบ 2 แทร็ค ในปี ค.ศ. 1953 และเทปบันทึกเสียงแบบ 4 แทร็ค ในปี ค.ศ. 1960 โดยก่อนหน้านั้นนั้น ในปี ค.ศ. 1951 สเตฟาน คูเดลสกี้ (Stefan Kudelski) จากประเทศสวิตเซอร์แลนด์ได้คิดค้นเครื่องเล่น นากรา พอร์ทเทเบิ้ล (Nagra Portable) เป็นเทปบันทึกเสียงแบบพกพา และปี ค.ศ. 1954 บริษัท ไอ ดี อี เอ (I.D.E.A Co.) จากเมืองอินเดียนาโปลิส ได้ได้ผลิตวิทยุทรานซิสเตอร์ขึ้นมาชื่อว่า รีเจนซี่ ทีอาร์ วัน (Regency TR-1) ในปี ค.ศ. 1962 บริษัทฟิลิปส์ (Phillips) ได้คิดค้นเทปคลาสเซ็ทแบบพกพาขึ้น โดยมี วัตถุประสงค์เพื่อใช้งานด้านดนตรีโดยเฉพาะ ซึ่งเทปคลาสเซ็ทได้เป็นที่นิยมมากกว่าเทปแบบอื่นอย่าง รวดเร็วอันเนื่องมาจากบริษัทฟิลิปส์ได้ถูกกดดันจากบริษัทโซนี่ ให้ปล่อยให้บริษัทอื่น ๆ สามารถผลิต เทปคลาสเซ็ทได้อย่างเสรี และต่อมาฟิลิปส์ได้เปิดตัวเครื่องเล่นและบันทึกเสียงยี่ห้อ Norelco รุ่น Carry-Corder 150 ซึ่งท่าให้เทปคลาสเซ็ทเป็นที่นิยมอย่างมาก

ในปี ค.ศ. 1963 บริษัทฟิลิปส์ ได้คิดค้นเครื่องเล่นเทปคลาสเซ็ทที่ใช้ บีเอเอสเอฟ โพลีเอสเตอร์ (BASF Polyester) ในการผลิตเส้นเทปคุณภาพสูงโดยมีความกว้างของเนื้อเทปเท่ากับ 1/8 นิ้ว และความเร็วในการเล่นเท่ากับ 1-7/8 IPS (นิ้วต่อวินาที) ต่อมาในปี ค.ศ. 1965 บริษัท แอมป์เพกซ์ แมกเนติก เทป (Ampex Megnetic Tape Company) บริษัทเลียร์เจ็ท (Lear Jet Company) และ อาร์ซีเอ เรคคอร์ด (RCA Record) ได้ร่วมกันพัฒนาเทป 8 แทร็ค (8-Track Stereo Cartridge Tape Players) เป็นอุปกรณ์เสริมในรถยนต์ยี่ห้อฟอร์ด (Ford Motor) ดังนั้นในช่วงแรกเครื่องเล่นเทป 4 แทร็ค และเครื่องเล่นเทป 8 แทร็ค จึงเป็นเพียงอุปกรณ์เสริมในรถยนต์เท่านั้น (Kimizuka, 2012: 189–196; Digra, 2015: 31-32)

ต่อมาในเดือนสิงหาคม ค.ศ. 1959 บริษัทโตชิบา ได้เปิดตัวเครื่องเล่นเทปหัวเทปแบบ จานหมุน (Herical Scan) ต้นแบบ รุ่น VTR-1 ที่ใช้เทปขนาด 2 นิ้ว ท่างานที่ความเร็ว 15 นิ้วต่อวินาที และมีหัวอ่านมากกว่าหนึ่งหัวอ่าน หลังจากนั้นบริษัทโซนี่ก็ได้เริ่มพัฒนาเล่นเทปหัวเทปแบบจานหมุนที่มีหัวเทปแบบจานหมุนเหมือนหัวเทปวีดีโอ โดยได้ร่วมมือกับบริษัทแอมป์เป็ก (Ampex) พัฒนาหัวเทปและวงจรทรานซิสเตอร์ส่งผลให้โซนี่ผลิตเครื่องเล่นเทปที่ใช้หัวเทปแบบจานหมุนส่าหรับใช้ในบ้าน โดยใช้เส้นเทปขนาด ½ นิ้ว ขึ้นในปี ค.ศ. 1963 โดยจ่าหน่ายในราคา 995 เหรียญสหรัฐ ต่อมาในปี ค.ศ. 1965 บริษัทฟิลลิปส์ได้คิดค้นเทปคาสเซ็ตส่าหรับการบันทึกเสียงและการเล่นเสียงแบบเครื่องพกพาขนาดเล็กยี่ห้อ Noreco รุ่น Carry Corder 150 และในปี ค.ศ. 1972 บริษัทฟิลลิปส์ได้คิดค้น

เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ (Laser Disk) ซึ่งสามารถเล่นแผ่นซีดีได้อย่างเดียว ต่างจากปัจจุบันที่เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์สามารถเล่นดิสก์ได้หลายรูปแบบเช่น ซีดี วีซีดี ดีวีดี เป็นต้น เลเซอร์ดิสก์ได้เริ่มวาง

4. ยุคเครื่องเล่นเสียงดิจิทัล

ในปี ค.ศ. 1985 ซึ่งนับได้ว่าเป็นจุดเริ่มต้นแห่งยุคการปฏิวัติสู่เครื่องเล่นดิจิทัล โดยบริษัท โซนี่และบริษัทฟิลลิปส์ได้ผลิตแผ่นคอมแพคดิสก์ แบบอ่านอย่างเดียว (Compact Disk Read Only Memory) หรือซีดีรอม (CD-ROM) โดยใช้เทคโนโลยีเดียวกันกับออดิโอคอมแพคดิสก์ (Audio CD) ต่อมาในปี ค.ศ. 1996 เครื่องเล่นแผ่นดีวีดี (DVD Players) ได้เริ่มออกวางจำหน่ายในประเทศญี่ปุ่นและวางจำหน่ายในประเทศสหรัฐอเมริกาในปีถัดมา ต่อมา โจเนลล์ โพแลนสกี (Jonell Polansky) ได้คิดค้นเครื่องบันทึกเสียงแบบดิจิทัล 24 บิต 48 แทร็ก (24 Bit 48 Track Digital Recorder) ขึ้นในปี ค.ศ. 1998 ที่แนชวิลมิวสิคโรว (Nashville's Music Row) ในโอเชียนเวย์ (Ocean Way) และในวันที่ 23 ตุลาคม ค.ศ. 2001 บริษัท แอบเปิ้ล คอมพิวเตอร์ (Apple Computer) ได้คิดค้นไอพอ (IPod) ซึ่งเป็นเครื่องเล่นเพลงเอ็มพี3 (MP3) ที่สามารถบรรจุเพลงได้มากกว่า 1,000 เพลงโดยมีคุณภาพเสียงเทียบเท่ากับซีดี (CD-Quality) แอบเปิ้ลไอพอดมีหลายรุ่นด้วยกันคือ ไอพอดคลาสสิก ไอพอดนาโน ไอพอดมินิ ไอพอดชัฟเฟิล และไอ พอดทัช (พงษ์พิทยา สัพโส, 2559: 6)

5 การบันทึกเสียงด้วยระบบคอมพิวเตอร์

ในปี ค.ศ. 1951 การบันทึกเสียงลงในคอมพิวเตอร์ครั้งแรกได้เกิดขึ้นโดยได้บันทึกเสียงลงในเครื่องคอมพิวเตอร์ เฟอร์รานติ รุ่นมาร์ควัน (Ferranti Mark 1 Computer) ที่มหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์ โดยคริสโตเฟอร์ สเตร์ซีย์ (Cristopher Strachey) บันทึกเสียงโดยบีบีซี (BBC) ซึ่งประกอบไปด้วยเพลง บา บา เบล็คชีพ (Baa Baa Black Sheep) ก็อตเซฟเดอะคิง (God Save the King) และอินเดอะมู๊ด (In the Mood) ต่อมาในปี ค.ศ . 1960 แมกซ์ แมททิวส์ (Max Matthews) ได้เขียนโปรแกรมดนตรีโดยได้ท่างานที่ห้องทดลองเบลล์ (Bell lab) ซึ่งเป็น ศูนย์วิจัยที่ดำเนินการโดยเอทีแอนด์ที (AT&T) เป็นบริษัทที่ท่างานเกี่ยวกับด้านโทรศัพท์ งานหลักของ แม็กส์คือการพัฒนาแนวคิดต่าง ๆ ให้บริษัท แต่เขากลับใช้เวลาในการท่างานด้านโปรแกรมดนตรีซึ่ง เขาเรียกโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นว่า มิวสิค (MUSIC) โดยในปี ค.ศ. 1957 โปรแกรมมิวสิคสามารถเล่น โน้ตได้เพียงแค่บรรทัดเดียว โดยในปีต่อมาเขาได้พัฒนาโปรแกรมดนตรีที่ชื่อว่า มิวสิค 2 (MUSIC II) ซึ่งสามารถเล่นโน้ตได้ถึง 4 แนว และในปี ค.ศ. 1960 เขาได้พัฒนาโปรแกรม มิวสิค 3 (MUSIC III) ซึ่งใช้แนวคิดของยูนิตเจนเนอร์เรเตอร์ (Unit Generator) ซึ่งมีการประมวลผลที่ไม่ซับซ้อน โดยเขา ได้รับฟังแนวคิดต่าง ๆ จากนักประพันธ์เพลงเพื่อน่ามาพัฒนาโปรแกรมทางดนตรี ซึ่งต่อมาก็ได้มี โปรแกรม มิวสิค เวอร์ชั่น 4 และ 5 ที่มีการพัฒนาประสิทธิภาพของโปรแกรมให้ดียิ่งขึ้น โดยการเชิญ นักประพันธ์เพลงมาร่วมคิดค้นและพัฒนาโปรแกรมอย่างจริงจังอันได้แก่ เจมส์ เทนนี่ (James Tenny) เอฟ บี มัวร์ (F. B. Moore) ยีน คลาวด์ ริสเซ็ท (Jean Claude Risset) และ คาเลส โดดจ์ (Charles Dodge)

ต่อมาในเดือนมกราคม ค.ศ. 1982 บริษัทคอมมอดอร์ อินเตอร์เนชันแนล (Commodore International) ได้เปิดตัวคอมพิวเตอร์คอมมอดอร์ ซีซิกตี้โฟร์ (Commodore C64) ซึ่งเป็นคอมพิวเตอร์ 8 บิต ที่สามารถท่างานด้านดนตรีได้จริง โดยใช้ชิฟเสียงของ เอสไอดี (SID) ซึ่งช่วยให้ผู้สร้างเพลงสามารถสร้างเสียงดนตรีได้ถึงสามช่อง (Channel) ในการสังเคราะห์เสียง ซึ่งเสียงของ

C64 เป็นเสียงที่โดดเด่นซึ่งได้จากชิฟของ เอสไอดีนี้ยังคงเป็นที่นิยมและยังคงใช้สำหรับระบบปฏิบัติการแมคโอเอส และระบบปฏิบัติการวินโดวส์ในปัจจุบัน

6. ระบบไฟล์เสียงมีดี (Midi)

มีดี (midi) ย่อมาจากค่าว่า Musical Instrument Digital Interface คือมาตรฐานการประสานเครื่องดนตรีแบบดิจิทัล หรือเป็นการประสานข้อมูลทางดนตรีในระบบดิจิทัล ซึ่งได้ถือกำเนิดในปี ค.ศ. 1982 โดยไฟล์มีดี้ไม่ได้มีการเก็บเสียงดนตรีใด ๆ ไว้เหมือนกับการบันทึกเสียงในรูปแบบอื่น ๆ เช่น ซีดีเพลง MP3, WMA, ORG, WAVE เป็นต้น ต่อมาในปี ค.ศ. 1983 ระบบมีดี้สามารถทำงานสื่อสารข้อมูลทางดนตรีระหว่างเครื่องดนตรีอีเล็กทรอนิกส์ต่าง ๆ รวมไปถึงคอมพิวเตอร์อีกด้วย ซึ่งทำให้ในเวลาดังกล่าวบริษัทที่ผลิตเครื่องดนตรีต่างก็มุ่งพัฒนาแต่ระบบของตัวเองให้มีความสามารถก้าวล้ำน่าหน้าบริษัทคู่แข่งให้มากที่สุดเท่าที่เทคโนโลยีขณะนั้นจะเอื้ออำนวย จนกลายเป็นผลเสียต่อวงการดนตรีอย่างมากเพราะถ้าเลือกใช้เครื่องดนตรีของบริษัทใดบริษัทหนึ่งแล้ว ก็จะไม่สามารถนำเครื่องดนตรีของบริษัทอื่นมาร่วมใช้งานผ่านระบบมีดี้ได้ เนื่องจากแต่ละบริษัทมีรูปแบบในการคิดค้น การสร้าง และการใช้งานค่าสั่งที่แตกต่างกัน ในปี ค.ศ. 1985 บริษัท อาตาริ คอปเปอร์เรชั่น (Atari Corporation) ได้ผลิตคอมพิวเตอร์อาตาริ รุ่นเอสที (Atari ST) ซึ่งเป็นเครื่องคอมพิวเตอร์ที่นักดนตรีต้องการเป็นอย่างมากในขณะนั้นเนื่องจากบริษัทอาตาริ ได้นำมีดี้พอร์ต (MIDI Port) ซึ่งประกอบไปด้วยพอร์ตมีดี้อิน (MIDI IN) และมีดี้เอาท์/ทรู (MIDI OUT/THRU) ซึ่งเป็นพอร์ตสำหรับรับข้อมูล และส่งข้อมูลของมีดี้ไฟล์มาติดตั้งไว้ในเครื่องคอมพิวเตอร์อาตาริ รุ่นเอสที ทำให้เครื่องคอมพิวเตอร์อาตาริมีความสมบูรณ์แบบสำหรับนักดนตรีที่ต้องการนำฮาร์ดแวร์ภายนอกมาต่อเพื่อควบคุมหรือทำงานร่วมกับเครื่องคอมพิวเตอร์ดังกล่าว นอกจากนี้แล้วซอร์ฟแวร์ซีเควนเซอร์ของอาตาริ เอสที ยังมีประสิทธิภาพที่สูงจึงทำให้เป็นที่ต้องการของนักดนตรี

ในปี ค.ศ. 1989 บริษัทสไตน์เบิร์ก (Steinberg) ประสบผลสำเร็จกับซอร์ฟแวร์ โปร 24 ซี เควนเซอร์ (Pro 24 Sequencers) มาก่อนหน้านี้และได้รับการยอมรับจากนักคอมพิวเตอร์ดนตรี โดยต่อมาบริษัทได้พัฒนาซอร์ฟแวร์ดังกล่าวและเปลี่ยนชื่อเป็นคิวเบส (Cubase) ในเวอร์ชั่นแรกคิวเบสได้แนวคิดจากหน้าอาร์เรนจ์ (Arrange Page) โดยการจัดไทม์ไลน์ (Timeline) ในแนวตั้งและแนวนอน ซึ่งการออกแบบนี้กลายเป็นอินเตอร์เฟซมาตรฐานของซีเควนเซอร์ทุกซอร์ฟแวร์ในการพัฒนาเชิงพาณิช

ก่อนหน้านี้มีการใช้เครื่องเล่นซีเควนเซอร์ผ่านระบบมีดี้ซึ่งไม่สามารถบันทึกเสียงได้ บริษัทสไตน์เบิร์กได้เปิดตัวซอร์ฟแวร์คิวเบสออดิโอ (Cubase Audio) ซึ่งสามารถบันทึกเสียงได้ด้วยโดยแรกเริ่มสามารถใช้กับระบบปฏิบัติการ Mac เท่านั้น ต่อมาใน ค.ศ. 1989 บริษัท ครีเอทีฟ แลป (Creative Lab) ได้ผลิตการ์ดเสียงซาวด์บลาสเตอร์เวอร์ชั่นโปร (Sound Blaster V.Pro) ที่สามารถรองรับการบันทึกเสียงด้วยความละเอียดที่ 44.1 kHz แต่บันทึกได้เพียง 8 บิต ซึ่งต่ำกว่ามาตรฐานซีดีออดิโอ และได้รับความนิยมเป็นอย่างยิ่ง ซาวด์บลาสเตอร์ได้รับการพัฒนาจนสามารถบันทึกเสียงที่ 16 บิต เทียบเท่ามาตรฐานซีดีออดิโอในอีก 16 ปีต่อมา

เวอร์ชวล สตูดิโอ เทคโนโลยี (Virtual Studio Technology) หรือเรียกสั้น ๆ ว่า วีเอสที (VST) เป็นการออกแบบซอร์ฟแวร์ที่สามารถทำงานร่วมกับซอร์ฟแวร์ทางดนตรีที่เรียกว่า ดีเอดับบลิว (DAW) ซึ่งย่อมาจากค่าว่า Digital Audio Workstation ซึ่งเป็นการออกแบบการทำงานโดยใช้ระบบ

ดิจิทัลในการประมวลผลเพื่อจำลองฮาร์ดแวร์ที่ใช้ในห้องบันทึกเสียง มาเป็นซอร์ฟแวร์ทางดนตรีซึ่งมีทั้งในเชิงพาณิชและฟรีแวร์ โดยวีเอสทีนี้อยู่ภายใต้ใบอนุญาตจากบริษัทสไตน์เบิร์ก ปี ค.ศ. 1996 ได้มีการพัฒนา สไตน์เบิร์ก คิวเบส เวอร์ชั่น 3.02 ที่มาพร้อมกับวีเอสทีต่าง ๆ อาทิ รีเวิร์บ คอร์รัส แอคโค่ ต่อมา ค.ศ. 1999 ได้มีการพัฒนาคิวเบส เวอร์ชั่น 3.7 โดยมีการพัฒนาเพิ่มเติมในส่วน วีเอสที อินสทรูเมนท์ (VST Instrument) หรือ วีเอสทีไอ (VSTi) ซึ่งเป็นการจำลองเสียงของเครื่องดนตรีต่างๆ และเครื่องสังเคราะห์เสียงต่าง ๆ และได้ปรับปรุง วีเอสที เวอร์ชั่น 2.0 และในปี ค.ศ. 2006 ได้ปรับปรุงระบบประมวลผลของซอร์ฟแวร์ให้รองรับระบบประมวลผลแบบ 64 บิต วีเอสที 3.5 ได้เปิดตัวในเดือนกุมภาพันธ์ ค.ศ. 2011 โดยมีการเน้นหนักเรื่องของความยืดหยุ่นของโน้ต การท่างาน ฟ้าหนักเสียงเพื่อความเป็นธรรมชาติของเสียงที่มากขึ้น ต่อมาในเดือนสิงหาคม ค.ศ. 2013 สไตน์เบิร์กได้ประกาศยกเลิกการปรับปรุง วีเอสที เวอร์ชั่น 2 ซึ่งโปรแกรมทางดนตรีส่วนใหญ่สามารถรองรับ หรือสามารถใช้วีเอสที และวีเอสทีไอได้อย่างกว้างขวาง ปัจจุบันนักพัฒนาซอร์ฟแวร์ด้านดนตรีได้มี การพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยมีการน่าเอาเทคโนโลยีใหม่ ๆ ที่ช่วยในการบันทึกเสียง บันทึกโน้ตเพลง แก้ไขไฟล์เสียง และการผสมเสียงมาใช้อย่างไม่หยุดนิ่งท่าให้งานทางด้านการบันทึกเสียงดนตรีสามารถเข้าถึงนักดนตรีได้มากยิ่งขึ้น (พงษ์พิทยา สัพโส, 2559: 6)

7. สรุป

จากวิวัฒนาการของการบันทึกเสียงตามล่าดับพบว่า ในด้านเครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในการบันทึกเสียงดนตรีในยุคแรกนั้น เครื่องมือ อุปกรณ์ในการบันทึกเสียงยังไม่สามารถบันทึกเสียงดนตรีได้เป็นเวลานานหรือที่เรียกกันว่าลองเพลย์ (Long Play) อีกทั้งเครื่องบันทึกเสียงในยุคแรกนั้นไม่สามารถท่าส่าเนาหรือก็อบปี้สื่อบันทึกเสียงนั้นได้เช่น กระบอกเสียง แผ่นเสียงที่ท่าจากครั่ง เป็นต้น ดังนั้นการที่จะได้มาซึ่งสื่อบันทึกเสียงนั้นจะต้องท่าการบันทึกเสียงบทเพลงนั้นหลายรอบตามจ่านวนส่าเนาที่ต้องการซึ่งข้อดีของการต้องบันทึกเสียงหลาย ๆ ครั้งส่งผลท่าให้นักดนตรีมีงานบันทึกเสียงบทเพลงเป็นงานประจ่าโดยเฉพาะศิลปิน หรือบทเพลงที่ได้รับความนิยม การพัฒนาเครื่องบันทึกเสียงระบบการบันทึกเสียงตลอดจนเครื่องเล่นต่าง ๆ ยังส่งผลให้ เกิดอุตสาหกรรมทางด้านดนตรี เช่น การเกิดอุตสาหกรรมการผลิตเครื่องเล่นเสียง การเกิด อุตสาหกรรมการผลิตอุปกรณ์รับสัญญาณเสียง เป็นต้น นอกจากนี้แล้วยังท่าให้ดนตรีได้มีโอกาสน่า ออกสู่ประชาคมสามารถสร้างรายได้แก่นักดนตรีและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องดังจะเห็นได้จากวงการดนตรี ค่ายเพลง นักดนตรีและศิลปินต่าง ๆ

วิวัฒนาการของการบันทึกเสียงนั้นมีวิวัฒนาการมาเป็นล่าดับเริ่มต้นในยุดแรก ๆ จากแนวคิดในการเปลี่ยนการสั่นสะเทือนให้เป็นร่องเสียงที่มีความตื้นลึก ระยะทางที่ต่างกันตามแรงและความถี่ที่เกิดขึ้นในการสั่นสะเทือนและน่ามาแปลงกลับเป็นเสียงโดยการน่าร่องเสียงมาท่าให้เกิดการสั่นสะเทือนซึ่งในยุคนี้การบันทึกเสียงดนตรีสามารถท่าได้สั้น ๆ หรือลักษณะเป็นชิงเกิ้ล ต่อมามีวิวัฒนาการในการบันทึกเสียงลงบนเส้นเทปที่สามารถบันทึกเสียงได้ยาวนานขึ้นหรือที่เรียกว่าเป็นลองเพลย์ (Long Play) โดยการเปลี่ยนการสั่นสะเทือนมาเป็นสนามแม่เหล็ก พัฒนาจนเป็นการบันทึกเสียงในระบบดิจิทัล และการบันทึกเสียงในระบบคอมพิวเตอร์ในปัจจุบัน อย่างไรก็ดีการบันทึกเสียงดนตรีนั้นจ่าเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องทราบถึงหลักการ กระบวนการ ขั้นตอน อุปกรณ์

เครื่องมือ ตลอดจนการเชื่อมต่อและเทคนิคต่าง ๆ ที่ใช้ในการบันทึกเสียงจึงจะ สามารถผลิตหรือสร้างสรรค์ผลงานการบันทึกเสียงดนตรีออกมาอย่างมีคุณภาพ

คำถามท้ายบท

1. ทินฟอยด์ซีลินเดอร์ใช้หลักการใดในการบันทึกเสียงและเล่นกลับ
2. เอมิลี่ เบอร์ลิเนอร์ ได้ผลิตเครื่องกราโมโฟนโดยใช้หลักการและแนวคิดจากการพัฒนา จากเครื่องมือ อุปกรณ์ใด
3. กระบอกเสียงและแผ่นเสียงท่าหน้าที่เหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร
4. ข้อดีของการบันทึกเสียงลงบนเส้นเทปได้แก่อะไรบ้าง
5. Hi – Fi คืออะไร มีลักษณะอย่างไร
6. เครื่องเล่นเลเซอร์ดิสก์ถูกผลิตขึ้นในประเทศใด บริษัทอะไร
7. การคิดค้นสร้างเครื่องบันทึกเสียงที่มีจ่านวนแทร็คมาก ๆ เพื่อประโยชน์อะไร
8. วีเอสที (VST) เป็นเครื่องมือ อุปกรณ์อะไรและใครเป็นเจ้าของลิขสิทธิ์
9. MIDI IN, MIDI OUT และ MIDI THRU คืออะไร
10. วีเอสที (VST) และวีเอสทีอินสทรูเม้น (VSTi) แตกต่างกันอย่างไร

เอกสารอ้างอิง

พงษ์พิทยา สัพโส. (2559). **คอมพิวเตอร์ดนตรีเบื้องต้น.** ขอนแก่น: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัย ขอนแก่น.

Digra, Rohit A. (2015). **A Study of Recording Studio.** Project work in Bachelors of Architecture with Interior Design, Dr. Barilam Hiray College of Architecture.

Kimizuka, Masanori. (2012). Histrical Development of Magnetic Recording anb Tape Recorder. **National Museum of Nature and Science Report on the Symtemization of Technology,** (17), 187–274.

Kirby, Philip R. (2015). **The Evolution and Decline of Traditional Recording Studio.** Doctor Thesis in Philosophy, University of Liverpool.