



การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลุตขั้นพื้นฐาน



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรดุริยางคศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาสังคีตวิจัยและพัฒนา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

ปีการศึกษา 2562

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้น
พื้นฐาน



โดย
นายอภิวิชญ์ วรรณโกฏิ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรดุริยางคศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาสังคีตวิจัยและพัฒนา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญามหาบัณฑิต
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร

DEVELOPMENT OF MOBILE DEVICE APPLICATION FOR BASIC FLUTE LESSONS



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for Master of Music (Music Research and Development)
Graduate School, Silpakorn University
Academic Year 2019
Copyright of Graduate School, Silpakorn University

หัวข้อ	การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย เพื่อฝึกปฏิบัติพลุดขึ้นพื้นฐาน
โดย	อภิวิชญ์ วรรณโกฏี
สาขาวิชา	สังคมวิทยาและพัฒนา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทมหาบัณฑิต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิมพ์ชนก สุวรรณธาดา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร ได้รับพิจารณาอนุมัติให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรดุริยางคศาสตรมหาบัณฑิต

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(รองศาสตราจารย์ ดร.จุไรรัตน์ นันทานิช)

พิจารณาเห็นชอบโดย

.....ประธานกรรมการ

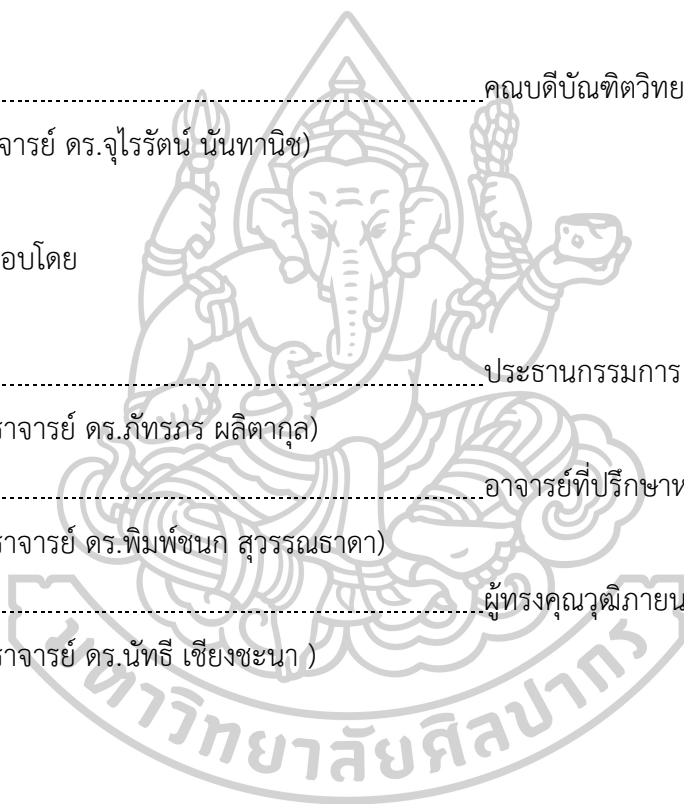
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรภร ผลิตากุล)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์ชนก สุวรรณธาดา)

.....ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทิ์ เชียงชนะนา)



60701329 : สังคิตวิจัยและพัฒนา แผน ก แบบ ก 2 ระดับปริญญาโทบัณฑิต

นาย อภิวิชญ์ วรรณโกฏิ: การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิมพ์ชนก สุวรรณธาดา

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์คือ 1) เพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรมประยุกต์ และ 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมประยุกต์ปกติและการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ

กลุ่มผู้เข้าร่วมในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่เลือกปฏิบัติฟลูตของโรงเรียนช่องฟ้าซินเชิงวานิชบุรี และโรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 - 2 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 12 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 6 คน โดยแบ่งให้ทั้งสองกลุ่มมีความเท่าเทียมกัน วัดก่อนหลังการทดลอง (pretest-posttest design) ระยะเวลาในการทดลอง 10 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติการทดสอบค่า t (t-independent test)

ผลการวิจัยพบว่า 1) โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน มีประสิทธิภาพ 79.49/82.05 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) การเปรียบเทียบระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายและการเรียนการสอนปกติเรื่องการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .05 ถึงแม้ว่าผลการเปรียบเทียบระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์และการจัดการเรียนการสอนปกติไม่แตกต่างกันมากนัก แต่การเรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์สามารถพัฒนาทักษะการจัดการเรียนรู้ด้วยตนเองสามารถแก้ปัญหาความขาดแคลนครูผู้สอน เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21

60701329 : Major (Music Research and Development)

MR. APIWIT WANNAKOT : DEVELOPMENT OF MOBILE DEVICE APPLICATION FOR BASIC FLUTE LESSONS THESIS ADVISOR : ASSISTANT PROFESSOR PIMCHANOK SUWANNATHADA

The objectives of this research were 1) to create the mobile device application for assisting flute lessons for beginner, 2) to investigate the effectiveness of application and 3) to compare the result between teaching by using mobile device application lessons and normal teaching method.

The participants were the junior high secondary school students who chose to play flute from Chongfah Xinseng Wanishbamrung secondary school and The Prince Royal's College in academic year 2019, consisted of 12 flute students, divided into experimental and control group, 6 persons per group by dividing both group equally. The duration of the experiment was 10 hours pretest-posttest design. Research tools consisted 1) the interview form for interviewing expert flutists 2) achievement test for flute basic skills. The statistic used for data analysis is t-independent test.

The results of the research found that 1) development of mobile device assisted flute learning for beginner has efficiency of application is 79.49/82.05 which is specified criteria 2) the comparison of academic achievement between normal teaching and using application lessons found that student's learning achievement was not statistically significant difference at .05. Although the results between normal teaching and mobile device application lesson have not much different. But learning through applications can help to improve self-directed learning skill, can solve teacher's shortage problem and suitable for 21st-century learning management.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดีเพราะได้รับความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิมพ์ชนก สุวรรณธาดา ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้ความช่วยเหลือ และให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย รวมทั้งผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ภัทรภร ผลิตากุล ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นัทธี เชียงชนะนา ผู้ทรงคุณวุฒิที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำ และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย ส่งผลให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ถูกต้องและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของท่านเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณนายเซเวียร์ วิจิตรพร นายธีรพงษ์ ประทุมรัตน์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วรพล กาญจนวีระโยธิน และนางแอนเนต จอร์จ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือในการวิจัย สำหรับทำวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้บริหาร ครู นักเรียนโรงเรียนช่องฟ้าซินเชิงวาณิชบารุง และโรงเรียนปรีนส์ รอยแยลส์วิทยาลัยที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการเก็บข้อมูลการวิจัย ส่งผลให้ดำเนินการเก็บข้อมูลวิจัยจนเสร็จสิ้นลุล่วงด้วยดี

ขอขอบคุณอาจารย์สาขาสังคมศึกษาและพัฒนาศาสตร์ที่ให้ความรู้ คำแนะนำ ประสพการณ์ อันมีค่าแก่ผู้วิจัย ขอขอบคุณหนังสือ วารสาร เอกสาร และวิทยานิพนธ์ทุกเล่มที่ช่วยให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้ สมบูรณ์

คุณค่าหรือประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอน้อมบูชาแด่พระบิดา มารดา ครู อาจารย์ที่อบรมสั่งสอน แนะนำ ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจอย่างดียิ่งเสมอมา

อภิวิชญ์ วรรณโกฏิ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญรูปภาพ.....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 คำถามการวิจัย.....	5
1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	6
1.4 สมมติฐานการวิจัย.....	6
1.5 ขอบเขตการวิจัย.....	6
1.6 ตัวแปรที่ศึกษา.....	7
1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
1.9 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
2.1 เทคโนโลยีสารสนเทศ.....	11
2.1.1 ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	11
2.1.2 ประเภทของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์.....	12
2.1.3 ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการศึกษา.....	13

2.2 โมบายเลิร์นนิ่ง หรือเอ็มเลิร์นนิ่ง (Mobile Learning or M-Learning).....	13
2.2.1 ความหมายของโมบายเลิร์นนิ่ง (Mobile Learning).....	14
2.2.2 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย	14
2.2.3 กระบวนการเรียนรู้แบบ M-Learning	15
2.2.4 ประโยชน์ ข้อดีและข้อจำกัดของ M-Learning	16
2.3 โปรแกรมประยุกต์ และระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	18
2.3.1 ความหมายของโปรแกรมประยุกต์.....	18
2.3.2 ส่วนประกอบของโปรแกรมประยุกต์.....	18
2.3.3 โปรแกรมเขียนโปรแกรมประยุกต์แอนดรอยด์เบื้องต้น	19
2.3.4 โครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	19
2.3.5 ข้อดี และข้อจำกัดของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	21
2.4 พื้นฐานการปฏิบัติฟลูต.....	22
2.4.1 การดูแลรักษาเครื่องดนตรี (cleaning).....	23
2.4.2 การหายใจ (breathing & airstream).....	23
2.4.3 การถือเครื่อง (holding instrument).....	24
2.4.4 การจัดร่างกาย (posture).....	25
2.4.5 รูปปาก (embouchure).....	26
2.4.6 ระบบนิ้ว (fingering)	27
2.4.7 การตัดลิ้น (tonguing).....	27
2.5 การวัดและประเมินผล	28
2.5.1 พัฒนาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น	28
2.5.2 ทักษะพิสัย.....	29
2.5.3 เกณฑ์การประเมิน	33
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	49

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
3.1 การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	51
3.2 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ.....	52
3.3 การสร้างโปรแกรมประยุกต์.....	53
3.4 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย.....	58
3.6 การทดลองใช้โปรแกรมประยุกต์.....	60
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
บทที่ 4 โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน.....	65
ตอนที่ 1 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลูต.....	65
ตอนที่ 2 ผลการออกแบบ และปรึกษาผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์.....	68
ตอนที่ 3 โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน....	72
บทที่ 5 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
บทที่ 6 สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ.....	91
6.1 สรุปผล.....	91
6.2 อภิปรายผลการวิจัย.....	93
6.3 ข้อเสนอแนะ.....	96
รายการอ้างอิง.....	97
ภาคผนวก ก.....	101
ภาคผนวก ข.....	111
ภาคผนวก ค.....	149
ภาคผนวก ง.....	185
ประวัติผู้เขียน.....	191

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ทักษะพิสัย.....	32
ตารางที่ 2 เกณฑ์การประเมินของ Flute Comp Exam Scoring Rubric	33
ตารางที่ 3 เกณฑ์การประเมินของ Utah High School Activities Association	34
ตารางที่ 4 เกณฑ์การประเมินของ Kelly Mullins University of Oregon	37
ตารางที่ 5 เกณฑ์การประเมินของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติ ฟลูตขั้นพื้นฐาน.....	42
ตารางที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึก ปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน และการจัดการเรียนการสอนตามปกติ.....	60
ตารางที่ 7 รูปแบบการทดลอง.....	64
ตารางที่ 8 แสดงประสิทธิภาพของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึก ปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน	89
ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนระหว่างสอนด้วยโปรแกรมประยุกต์ สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายและวิธีการสอนแบบปกติ.....	89
ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยโปรแกรม ประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย	90

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 ตัวอย่างบทเรียนฟลูตในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์.....	4
ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย	9
ภาพที่ 3 กระบวนการเรียนรู้แบบ M-Learning.....	16
ภาพที่ 4 โครงสร้างระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์	20
ภาพที่ 5 การถือฟลูต.....	24
ภาพที่ 6 การยืนบรรเลง	25
ภาพที่ 7 รูปปาก	26
ภาพที่ 8 ระบบนิ้วของฟลูต	27
ภาพที่ 9 หน้าต่าง Menu ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย	69
ภาพที่ 10 หน้าต่าง posture ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย	69
ภาพที่ 11 หน้าต่าง rhythm & tonguing ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย	70
ภาพที่ 12 หน้าต่าง fingering chart ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย.....	70
ภาพที่ 13 หน้าต่าง fingering test ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย.....	71
ภาพที่ 14 หน้าต่าง test ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย	71
ภาพที่ 15 โลโก้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน (FluteClass).....	72
ภาพที่ 16 หน้าเมนูของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน.....	73
ภาพที่ 17 บทเรียนบนสื่อโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน.....	74

ภาพที่ 18 ตัวอย่างเนื้อหาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน.....	75
ภาพที่ 19 บทเรียนที่ 1 Breathing & Head joint ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน	76
ภาพที่ 20 บทเรียนที่ 2 Fingering ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน	78
ภาพที่ 21 บทเรียนที่ 3 Embouchure ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน.....	80
ภาพที่ 22 บทเรียนที่ 4 Tonguing & Articulation ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน	81
ภาพที่ 23 บทเรียนที่ 5 Rhythm ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน	82
ภาพที่ 24 บทเรียนที่ 6 Music note reading ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน	83
ภาพที่ 25 บทที่ 7 Perform ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน.....	84
ภาพที่ 26 Exercise & Sheet music ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน.....	85
ภาพที่ 27 ตัวอย่างแบบฝึกหัดของเมนู Exercise & Sheet music	86
ภาพที่ 28 เมนู News ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน	86
ภาพที่ 29 เมนู Contact us ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน.....	87

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเทคโนโลยีมีบทบาทที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันมากขึ้น และความก้าวหน้าของเทคโนโลยี ได้ทำให้เกิดนวัตกรรมใหม่ ๆ ในสังคม เช่น เครือข่ายอินเทอร์เน็ตไร้สาย สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต ฯลฯ ซึ่งเทคโนโลยีเหล่านี้จะทำงานได้ตามที่โปรแกรมประยุกต์ (application) ได้กำหนดไว้ โปรแกรมประยุกต์สามารถนำเสนอ เสียง (sound) วิดิทัศน์ (video) ตัวอักษร (text) ภาพนิ่ง (still image) ปฏิสัมพันธ์ (interactive) ตลอดจนภาพเคลื่อนไหว (animation) ฯลฯ สิ่งเหล่านี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในกระบวนการเรียนการสอน ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เป็นการเรียนรู้รูปแบบใหม่ คือการเน้นให้นักเรียนได้ทักษะต่าง ๆ ได้แก่ ทักษะด้านการคิด ทักษะด้านการสร้างสรรค์ ทักษะการร่วมมือ ทักษะการเข้าใจความแตกต่างระหว่างวัฒนธรรม ทักษะการสื่อสาร ทักษะด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ทักษะอาชีพ และทักษะการเปลี่ยนแปลง ทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่สำคัญในยุคศตวรรษที่ 21 เพราะเป็นยุคแห่งเทคโนโลยีหรือนวัตกรรมต่าง ๆ เข้ามาอย่างรวดเร็ว นักเรียนควรที่จะเรียนรู้ ปรับตัว และใช้นวัตกรรมเหล่านี้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด (วิจารณ์ พานิช, 2556)

นวัตกรรมการเรียนรู้ (education innovation) คือการกระทำที่มุ่งแก้ปัญหาในการเรียนรู้ของนักเรียน แก้ปัญหาการศึกษาด้วยการออกแบบวัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ ที่เป็นวิธีใหม่ หรือปรับปรุงประยุกต์จากสิ่งเดิมที่มีอยู่แล้ว หรือหยิบยืมมาจากผู้พัฒนาก็ถือเป็นนวัตกรรมการเรียนรู้ ซึ่งการเรียนรู้ด้วยการใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายในการเรียนรู้ (M-Learning) ถือได้ว่าเป็นนวัตกรรม การเรียนที่ถือกำเนิดมาใหม่ในการจัดการเรียนการสอน เป็นการเรียนรู้ที่ใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้ โดยให้การเชื่อมต่อแบบเครือข่ายไร้สายเพื่อช่วยให้เข้าถึงเนื้อหาการเรียนรู้อ สามารถช่วยให้ครูและนักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้น อีกทั้งสามารถใช้เป็นการศึกษาทางไกล หรือใช้ในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ (บุญเกื้อ ควรหาเวช, 2542)

ระบบปฏิบัติการของอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายสามารถแบ่งออกได้ 2 ประเภทคือ แอนดรอยด์ (Android) และไอโอเอส (iOS) ปัจจุบัน (พ.ศ. 2563) ระบบปฏิบัติการทั้งสองครอบคลุมการ

ทำงานของอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายทุกชนิดในโลก ระบบปฏิบัติการทั้งสองมีประสิทธิภาพการทำงานที่คล้ายคลึงกัน แต่ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีโปรแกรมประยุกต์ที่หลากหลายกว่าระบบปฏิบัติการไอโอเอส เนื่องจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ครอบคลุมเกือบทุกตราสินค้า อีกทั้งเป็นระบบปฏิบัติการที่อยู่ในอุปกรณ์อุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายราคาเยา และการผลิตโปรแกรมประยุกต์มีความซับซ้อนน้อยกว่าระบบปฏิบัติการไอโอเอส ส่งผลให้ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์มากให้ความสำคัญกับระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์, 2557)

จากการสำรวจตลาดซื้อขายโปรแกรมประยุกต์ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์และระบบปฏิบัติการไอโอเอส ผู้วิจัยได้พบบทเรียนเกี่ยวกับการสอนดนตรีที่มีการสอนเนื้อหาและทักษะด้านต่าง ๆ ซึ่งบทเรียนเหล่านี้มีอยู่จำนวนมาก ทั้งที่มีเนื้อหาเดียวกันและเนื้อหาแตกต่างกัน แต่มีการนำเสนอที่แตกต่าง เช่น การเรียนรู้แบบเกม ข้อความบรรยาย วิดีทัศน์สาธิต เป็นต้น ผู้วิจัยได้แยกประเภทของบทเรียนออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. บทเรียนเกี่ยวกับการอ่าน มีเนื้อหาเกี่ยวกับทฤษฎีดนตรีที่ส่วนมากเป็นทฤษฎีดนตรีขั้นพื้นฐาน ที่สอนเกี่ยวกับการอ่านโน้ตดนตรี การกำหนดอัตราจังหวะ เครื่องหมายกำหนดท่วงทำนองเสียงขั้นคู่ คอร์ด ฯลฯ ซึ่งรูปแบบการนำเสนอของแต่ละผู้พัฒนา มีความแตกต่างกัน ได้แก่ รูปแบบการนำเสนอโดยการบรรยายเป็นตัวหนังสือ การนำเสนอเป็นวีดิทัศน์สาธิต การนำเสนอเป็นรูปแบบเกม การให้คะแนน เป็นต้น

2. บทเรียนเกี่ยวกับการฟัง มีเนื้อหาในการแนะนำชื่อเครื่องดนตรีและเสียงของเครื่องดนตรีต่าง ๆ และมีบทเรียนเกี่ยวกับการฝึกสอดทักษะที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการฟังขั้นคู่ (interval) และการฟังคอร์ด (chord) การฟังทำนอง (dictation) และการร้องเพลง (sight singing) ทักษะพวกนี้เป็นทักษะที่สำคัญสำหรับนักดนตรี ซึ่งมีความยากง่ายตามระดับต่าง ๆ ตั้งแต่ระดับ 1 - 8 ซึ่งบทเรียนส่วนมากคำนึงในความยากในระดับต่าง ๆ และแยกระดับความยากออกมาอย่างชัดเจน รูปแบบการนำเสนอของบทเรียนชนิดนี้มีความคล้ายคลึงกัน ส่วนมากจะเป็นรูปแบบการนำเสนอแบบเกมการให้คะแนน

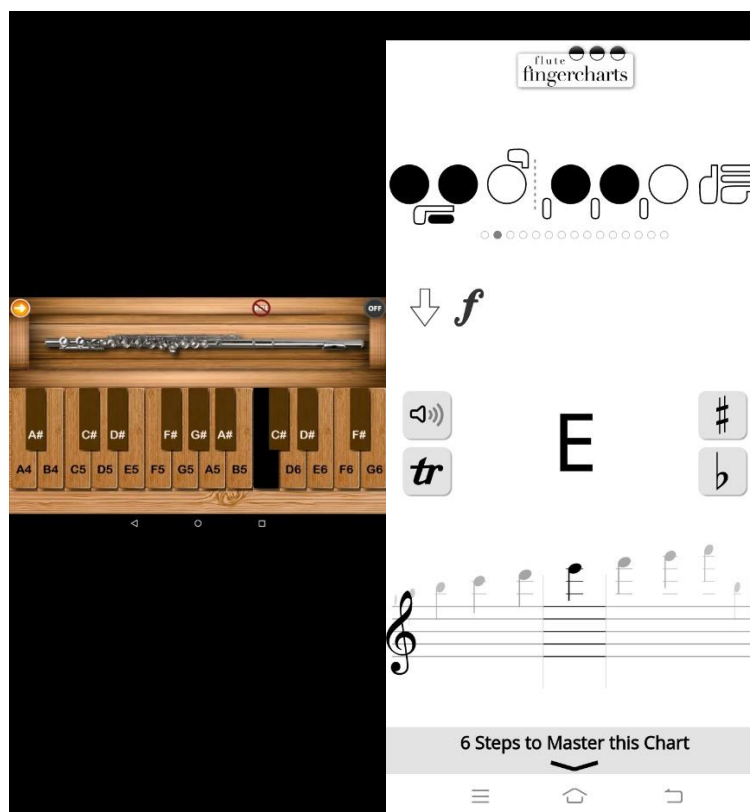
3. บทเรียนเกี่ยวกับการปฏิบัติ จะเป็นบทเรียนที่เกี่ยวกับการสอนและฝึกฝนทักษะการประพันธ์เพลงและการปฏิบัติเครื่องดนตรีชนิดต่าง ๆ ซึ่งบทเรียนที่ได้รับความนิยมได้แก่ เปียโน (piano) กีตาร์ (guitar) ไวโอลิน (violin) เครื่องกระทบ (percussion) และเครื่องดนตรีไฟฟ้า (electronic music) ส่วนเครื่องดนตรีชนิดอื่นก็มีผู้พัฒนาบทเรียนมาเช่นเดียวกัน แต่ไม่ได้เป็นที่นิยมเท่ากับเครื่องดนตรีข้างต้น

บทเรียนทั้ง 3 ประเภทมีประโยชน์ต่อการฝึกทักษะทางด้านดนตรีในด้านต่าง ๆ ทั้งการอ่านโน้ตดนตรี การฟัง และการปฏิบัติดนตรี บทเรียนชนิดที่ 1 – 2 สามารถนำไปประยุกต์กับการพัฒนาทักษะดนตรีของแต่ละเครื่องได้ แต่บทเรียนประเภทสอนทักษะปฏิบัติเครื่องดนตรีนั้นควรเป็นบทเรียนที่สอนเครื่องดนตรีชนิดใดชนิดหนึ่งโดยตรง เนื่องจากเครื่องดนตรีประเภทเดียวกันก็มีวิธีการปฏิบัติที่แตกต่างกัน เช่น บทเรียนสอนคลาริเน็ต (clarinet) ที่จัดเป็นเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเป่าลมไม้ (woodwind) เหมือนฟลูต (flute) แต่มีวิธีการปฏิบัติที่แตกต่างกันโดยสิ้นเชิง เป็นต้น

เครื่องเป่าลมไม้เป็นเครื่องดนตรีสากล ในโรงเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาทั่วประเทศไทยมีเครื่องเป่าชนิดนี้อยู่ในวงโยธวาทิต เครื่องดนตรีประเภทนี้สามารถแยกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ ประเภทเป่าลมผ่านลิ้นของเครื่องดนตรี (blowing through a reed) เครื่องเป่าลมไม้ประเภทนี้ให้การผลิตเสียงจากการสั่นสะเทือนของลิ้น (reed) ครอบคลุมเครื่องเป่าลมไม้เกือบทุกชนิด แต่ประเภทเป่าลมเข้าในรูเป่า (blowing into a tube) เป็นเครื่องเป่าลมไม้ประเภทที่ให้กำเนิดเสียงจากการไหลลมเข้ารูเป่า ซึ่งมีเพียงเครื่องดนตรีตระกูลฟลูต (flute) เท่านั้น (orgon symphony, 2020)

ฟลูตเป็นเครื่องดนตรีที่แตกต่างจากเครื่องเป่าลมไม้ประเภทอื่น ๆ ที่กำเนิดเสียงจากการสั่นสะเทือนของลิ้น โดยกำเนิดเสียงจากการเป่าลมเข้ารูเป่าและเป่าแนวขวาง จึงเป็นผลทำให้การปฏิบัติฟลูตนั้นจะมีทักษะที่แตกต่างจากเครื่องเป่าลมไม้ชนิดอื่น ฟลูตมีเสียงสูงที่สุดในวงโยธวาทิต ลักษณะเสียงของฟลูตมีความไพเราะ นุ่มนวล อ่อนหวาน สำหรับการปฏิบัติฟลูตแล้วปัจจัยทางด้านร่างกายมีผลต่อการปฏิบัติเนื่องจากบางทักษะของฟลูตขนาดของร่างกายจะส่งผลต่อการปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง (Music & Arts, 2020)

ผู้วิจัยได้เข้าไปศึกษาบทเรียนสอนฟลูตของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ พบว่าบทเรียนสอนฟลูตนั้นสามารถแบ่งออกได้ 3 ประเภท ได้แก่ การสอนระบบนิ้วของฟลูต การแนะนำเสียงของฟลูต และการสอนทักษะการเป่าฟลูต ซึ่งแต่ละบทเรียนก็มีความแตกต่างกันออกไป โดยการสอนระบบนิ้วของฟลูต มีวิธีการสอนที่แตกต่างกัน คือการสอนระบบนิ้วแบบปกติ การสอนโน้ตที่สูงกว่า C4 ของฟลูตและการสอนทริล ส่วนบทเรียนเรื่องการแนะนำเสียงฟลูต ก็มีส่วนที่แตกต่างกัน ส่วนมากจะมีลักษณะคล้ายลิ้นนิ้วของเปียโน แต่เป็นเสียงของฟลูต และการแนะนำโดยโน้ตระบบซอลเฟจในวงกลม บทเรียนเรื่องการสอนการปฏิบัติฟลูต ได้แก่การสอนโดยใช้หนังสือประกอบการเรียน แต่ไม่มีเนื้อหาในหนังสือมาประกอบด้วย การสอนโดยการบรรยายเป็นตัวหนังสือเกี่ยวกับการเป่าฟลูตพื้นฐาน และสุดท้ายเป็นการสอนโดยนำลิงค์ YouTube ให้นักเรียนได้เรียนรู้จากวีดิทัศน์สาธิตเพียงอย่างเดียว



ภาพที่ 1 ตัวอย่างบทเรียนฟลูตในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

จากการสำรวจบทเรียนสำหรับฟลูต พบว่าบทเรียนส่วนมากเน้นการสอนทักษะของระบบนิ้ว การนำเสนอมีความซับซ้อน การเข้าถึงเนื้อหาเป็นไปอย่างลำบาก บทเรียนสอนทักษะฟลูตมีปัญหาต่อการนำเสนอบทเรียนให้มีความน่าสนใจ หลากหลาย เป็นการสอนโดยใช้เทคนิคใดเทคนิคหนึ่งเพียงเท่านั้น อีกทั้งเนื้อหามีความคลุมเครือ ไม่ครอบคลุมต่อทักษะการปฏิบัติโดยละเอียด

ก่อนการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องของชวนิดา สุวานิช (2553) เรื่องการพัฒนารูปแบบระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (mLMS) ผ่านเครื่องใช้งานดิจิทัลส่วนบุคคล (PDA) เป็นการสร้างสื่อโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายประกอบรายวิชาอโรปีดิกส์ 1 เรื่อง DCO-01: Damage Control Orthopedics โดยมีการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียน และเปรียบเทียบกลุ่มทดลองและกลุ่มตัวอย่าง โดยผลการทดลองปรากฏว่า บทเรียนมีประสิทธิภาพ 83.33/81.67 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลการ

เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าแตกต่างกันไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เด็กชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นหรือช่วงอายุ 13 – 15 ปี เป็นเด็กที่มีพัฒนาการหลากหลายด้านอย่างเห็นได้ชัด เช่น ร่างกาย เซาว์ปัญญา บุคลิกภาพ อารมณ์และสังคม แต่สิ่งสำคัญของเด็กช่วงวัยนี้ต่อการปฏิบัติพลุด คือด้านร่างกาย เด็กช่วงวัยนี้มีขนาดแขน ขายาว และโตพอที่จะปฏิบัติทักษะพลุดได้ถูกต้องครอบคลุมทุกทักษะ (สุรางค์ โค้วตระกูล, 2559)

โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์และโรงเรียนช่องฟ้าซินเชิงวาณิชบารุง เป็นโรงเรียนที่มีนักเรียนตั้งแต่ระดับปฐมวัยจนถึงมัธยมศึกษาตอนปลาย ทั้งสองโรงเรียนมีความโดดเด่นด้านวงโยธวาทิตเนื่องจากมีหลักสูตรการเรียนการสอนที่แตกต่างจากโรงเรียนอื่น และเป็นโรงเรียนที่มีผลงานด้านการแสดงและ แข่งขันด้านดนตรีอย่างมากมาย อีกทั้งเป็นโรงเรียนที่มีอุปกรณ์เพียบพร้อมต่อการจัดการเรียนในด้านต่าง ๆ อย่างทันสมัย

จากข้อมูลทีกล่าวมาผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพลุดขั้นพื้นฐาน ปรับปรุงจากบทเรียนในตลาดออนไลน์จากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพลุดขั้นพื้นฐาน เพื่อศึกษาแนวทางในการสร้างสื่อโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย ศึกษาประสิทธิภาพและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของบทเรียนต่อการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะพิสัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างสื่อบทเรียนในอนาคต

1.2 คำถามการวิจัย

1. การสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อสอนทักษะการปฏิบัติพลุดขั้นพื้นฐาน สามารถทำได้ในขอบเขตเนื้อหาเพียงใด
2. การสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อสอนทักษะการปฏิบัติพลุดขั้นพื้นฐานจะมีประสิทธิภาพเพียงใด
3. การจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพลุดขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นหรือนักเรียนช่วงอายุ 13 - 15 ปี สามารถทำให้ผลการทดสอบทักษะการปฏิบัติพลุดสูงกว่าการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติได้หรือไม่

1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน
2. เพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นหรือนักเรียนช่วงอายุ 13 - 15 ปี ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายและการเรียนการสอนปกติ

1.4 สมมติฐานการวิจัย

1. โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานสามารถพัฒนาให้ครอบคลุมเนื้อหาที่สำคัญและเพียงพอสำหรับพื้นฐานการปฏิบัติฟลูต
2. โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80
3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นหรือนักเรียนช่วงอายุ 13 - 15 ปี ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีปกติ

1.5 ขอบเขตการวิจัย

กลุ่มผู้เข้าร่วมการวิจัย ได้แก่ นักเรียนฟลูตขั้นมัธยมศึกษาตอนต้นหรือนักเรียนช่วงอายุ 13 - 15 ปี โรงเรียนช่องฟ้าซินเชิงวณิชบำรุงและโรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย จำนวน 12 คน

กลุ่มผู้ให้ข้อมูลที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลูต จำนวน 3 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือเป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนทักษะการปฏิบัติฟลูตระดับอุดมศึกษา และเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาการปฏิบัติฟลูตจากต่างประเทศ

เนื้อหาที่ใช้ในการทดลองสอน การปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (Boydjjeva-Valeva, 2019) โดยแบ่งเป็นหัวข้อย่อย คือ

1. การจัดร่างกาย (posture)

2. การถือฟลูต (holding instrument)
3. ระบบนิ้ว (fingering)
4. การจัดรูปปาก (embouchure)
5. การตัดลิ้น (tonguing)
6. จังหวะ (rhythm)
7. การอ่านโน้ต (music note reading)
8. แบบฝึกหัดและบทเพลง (exercise & perform)

1.6 ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น ได้แก่ โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากการใช้สื่ออุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

ภาษาไทย

การปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน หมายถึง การจัดการร่างกาย การถือเครื่อง การจัดรูปปาก การตัดลิ้น จังหวะ การอ่านโน้ต การบรรเลงแบบฝึกหัดและบทเพลงด้วยฟลูตอย่างถูกต้อง

คีย์ หมายถึง ลิ้มนิ้วของฟลูต

ตัดลิ้น หมายถึง การตัดเสียงให้เกิดความชัดเจนของโน้ตโดยใช้ลิ้น

โปรแกรมประยุกต์ หมายถึง แอปพลิเคชันที่ใช้ในการอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ตามที่ผู้ใช้ต้องการ

เสียงที่ดี หมายถึง เสียงที่ประกอบไปด้วยความชัดเจน ใสสว่าง และดังกังวาน

อุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย หมายถึง สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต หรือเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สามารถใช้ในขณะที่เคลื่อนที่ได้ อาจจะมีขนาดเล็กถึงขนาดปานกลาง และใช้หน้าจอสัมผัสในการใช้งานเป็นอันดับแรก

ภาษาอังกฤษ

Back-end หมายถึง หลังบ้าน หรือระบบการจัดการต่าง ๆ เช่น ฐานข้อมูล โครงสร้าง การเขียนรหัสควบคุม เป็นต้น

Front-end หมายถึง หน้าบ้าน หรือเป็นส่วนติดต่อผู้ใช้งาน (user interface) ได้แก่ หน้าเมนู รูปภาพ สัญลักษณ์ เป็นต้น

M-Learning หมายถึง การใช้อุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเป็นสื่อกลางในการเรียนรู้

User Experience หรือ UX หมายถึง ประสบการณ์ต่อฟังก์ชันการใช้งาน การทดสอบของต่าง ๆ ภายในโปรแกรมประยุกต์

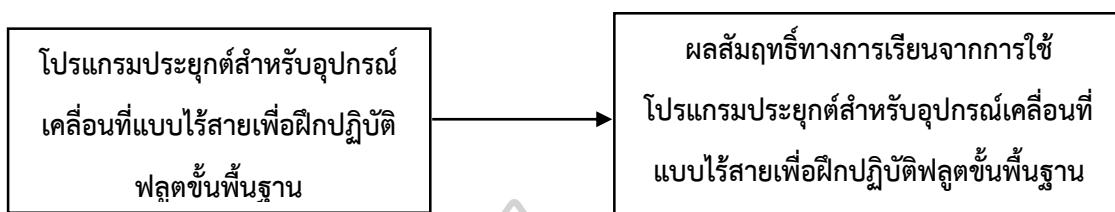
User Interface หรือ UI หมายถึง องค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน ซึ่งรวมถึงทุกอย่างที่แสดงบนหน้าจอและการสัมผัส

1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นักเรียนวงโยชวาทิต และผู้ที่มีความสนใจเรียนฟลูต สามารถนำโปรแกรมประยุกต์นี้ไปใช้ฝึกปฏิบัติฟลูตด้วยตนเองได้
2. ครูผู้สอนสามารถใช้แบบเรียนนี้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอน
4. ครูผู้สอนดนตรีปฏิบัติเครื่องอื่น ๆ สามารถใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน เป็นแนวทางในการสอนปฏิบัติเครื่องของตนเองได้
5. ผู้ที่มีความสนใจในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายได้ศึกษาแนวทางในการผลิตสื่อบทเรียน ออกแบบบทเรียนอย่างเป็นระบบเหมาะสมต่อกิจกรรมการเรียนการสอนต่อแผนการเรียนรู้อของตนเอง

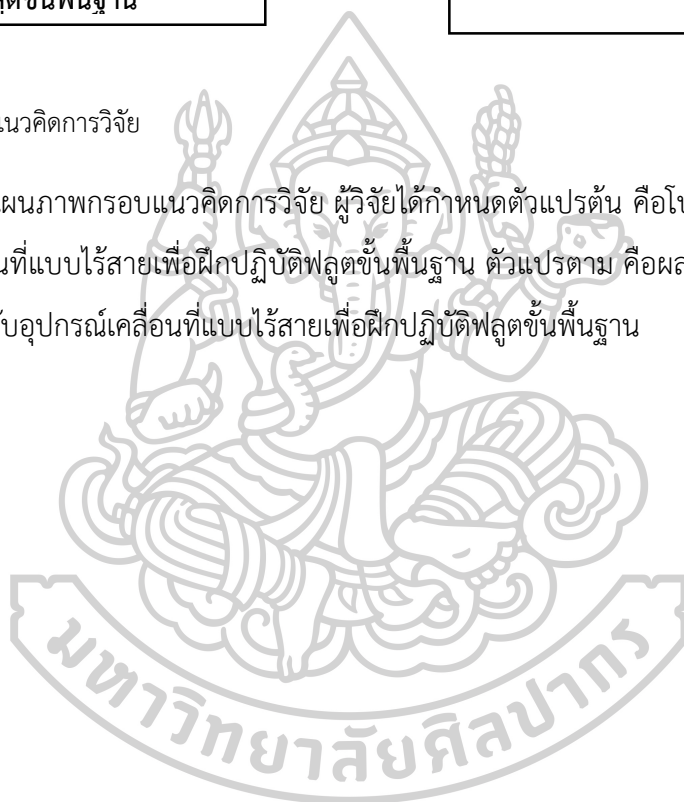
1.9 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทบทเรียนและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องซึ่งกรอบแนวคิดในการวิจัยสามารถสรุปได้ดังแผนภูมิต่อไปนี้



ภาพที่ 2 กรอบแนวคิดการวิจัย

จากแผนภาพกรอบแนวคิดการวิจัย ผู้วิจัยได้กำหนดตัวแปรต้น คือโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลุตชั้นพื้นฐาน ตัวแปรตาม คือผลของการใช้สื่อโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลุตชั้นพื้นฐาน



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการวิจัย เรื่องการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี ตลอดจนงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จากสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ เพื่อประมวลเป็นพื้นฐานความรู้ และกรอบแนวคิด โดยแบ่งเนื้อหาดังต่อไปนี้

2.1 เทคโนโลยีสารสนเทศ

- 2.1.1 ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ
- 2.1.2 ประเภทของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์
- 2.1.3 ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการศึกษา

2.2 โบายเลิร์นนิ่ง หรือเอ็มเลิร์นนิ่ง (Mobile Learning or M-Learning)

- 2.2.1 ความหมายของโบายเลิร์นนิ่ง (Mobile Learning)
- 2.2.2 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย
- 2.2.3 กระบวนการเรียนรู้แบบ M-Learning
- 2.2.4 ประโยชน์และข้อดี ข้อจำกัดของ M-Learning

2.3 โปรแกรมประยุกต์ และระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

- 2.3.1 ความหมายของโปรแกรมประยุกต์
- 2.3.2 ส่วนประกอบของโปรแกรมประยุกต์
- 2.3.3 โปรแกรมเขียนโปรแกรมประยุกต์แอนดรอยด์เบื้องต้น
- 2.3.4 โครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์
- 2.3.5 ข้อดี และข้อจำกัดของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

2.4 พื้นฐานการปฏิบัติฟลูต

- 2.4.1 การดูแลรักษาเครื่องดนตรี (cleaning)
- 2.4.2 การหายใจ (breathing & airstream)
- 2.4.3 การจัดร่างกาย (posture)
- 2.4.4 การถือเครื่อง (holding instrument)
- 2.4.5 รูปปาก (embouchure)
- 2.4.6 ระบบนิ้ว (fingering)

2.4.7 การตัดลิ้น (tonguing)

2.4.8 ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

2.5 การวัดและประเมินผล

2.5.1 พัฒนาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

2.5.2 ทักษะพิสัย

2.5.3 เกณฑ์การประเมิน

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 เทคโนโลยีสารสนเทศ

เทคโนโลยีสารสนเทศอยู่บนโลกนี้เป็นระยะเวลาานตั้งแต่ 5,300 ปีที่แล้ว และได้มีการพัฒนาอย่างสม่ำเสมอผ่านยุคสมัยต่าง ๆ ของมนุษย์ เริ่มตั้งแต่การแกะอักษรลงบนดินเหนียว สื่อสารผ่านรูปลงกระดาษ หนังสือ สื่อสารผ่านรหัสมอร์ส ฯลฯ จนมาถึงยุคปัจจุบันการสื่อสารสามารถทำงานผ่านระบบอินเทอร์เน็ตและเว็บไซต์มากขึ้น หน้าที่การงานต่าง ๆ สามารถทำงานผ่านการใช้ระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย การทำธุรกิจ การจับจ่ายใช้สอย เป็นต้น เป็นไปได้อย่างรวดเร็ว และประหยัดทรัพยากรสิ้นเปลือง อีกทั้งในยุคปัจจุบันอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายทำให้การเข้าสู่เทคโนโลยีสารสนเทศนั้นเป็นเรื่องง่ายมากยิ่งขึ้น (รัฐแก้ว ศรีสวด, 2551)

2.1.1 ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554 (ราชบัณฑิตยสถาน, 2554) ให้ความหมายว่า เทคโนโลยี หมายถึงวิทยาการที่นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์ในทางปฏิบัติและอุตสาหกรรม และสารสนเทศ หมายถึงเรื่องราวความรู้ ข้อมูล ข่าวสารต่าง ๆ ที่ได้จากการนำข้อมูลมาประมวลผลด้วยวิธีอย่างใดอย่างหนึ่ง และผสมความรู้หรือหลักวิชาที่เกี่ยวข้องหรือความคิดเห็นลงไปด้วย เพื่อเผยแพร่และเพื่อใช้ให้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาด้านต่าง ๆ ทั้งในส่วนบุคคลและสังคม

Turban et al. (2006) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึงเทคโนโลยีพื้นฐานของระบบสารสนเทศที่ประกอบไปด้วย ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ ฐานข้อมูลเครื่องข่ายโทรคมนาคม รวมทั้งอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์อื่น ๆ มีจุดประสงค์ด้านการแลกเปลี่ยนข้อมูลและข่าวสาร

พีเชษฐ์ เพียรเจริญ (2547) ได้ให้ความหมายของเทคโนโลยีสารสนเทศ ว่าเป็นเทคโนโลยีที่เกี่ยวกับกระบวนการดำเนินงานใด ๆ เพื่อจัดหาสารสนเทศไว้ใช้งานประกอบด้วยเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ เทคโนโลยีโทรคมนาคม และยังรวมไปถึงเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการนำข้อมูลข่าวสารมาใช้ให้เป็นประโยชน์

โดยสรุปแล้ว เทคโนโลยีสารสนเทศ หมายถึงเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยีอื่น ๆ และการสื่อสารโทรคมนาคม รวมทั้งอุปกรณ์สนับสนุน เพื่อใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพและอำนวยความสะดวกในการใช้ชีวิตประจำวันของมนุษย์

2.1.2 ประเภทของเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์

คอมพิวเตอร์ถือเป็นอุปกรณ์ที่สำคัญสำหรับการประมวลผลข้อมูล ด้วยการประมวลผลด้วยคอมพิวเตอร์นั้นจะให้ผลลัพธ์ที่ถูกต้องสมบูรณ์ แม่นยำกว่าการประมวลผลด้วยมือ และยังสะดวก รวดเร็วกว่าอีกด้วย อีกทั้งคอมพิวเตอร์มีหลายประเภท แต่ละประเภทก็มีขนาดและประสิทธิภาพแตกต่างกัน (ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์, 2557) คอมพิวเตอร์สามารถแบ่งออกเป็นประเภทต่าง ๆ ดังนี้

ซูเปอร์คอมพิวเตอร์ (super computer) เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่ และมีขีดจำกัดความสามารถสูงสุดในบรรดาคอมพิวเตอร์ทั้งหมด เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีพลังการประมวลผลสูงมากที่สุด เหมาะสมกับงานคำนวณที่มีความซับซ้อนสูง

เมนเฟรมคอมพิวเตอร์ (mainframe computer) เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดใหญ่รองจากซูเปอร์คอมพิวเตอร์ เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีหน่วยความจำและระบบประมวลผลข้อมูลขนาดใหญ่ สามารถต่อเข้ากับอุปกรณ์รับ-ส่งข้อมูลได้เป็นจำนวนมากเนื่องจากมีศักยภาพที่สูง และมีความสามารถทำหน้าที่ซับซ้อนในเวลาทีรวดเร็ว

มินิคอมพิวเตอร์ (mini computer) เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดกลาง มีประสิทธิภาพต่ำกว่าเมนเฟรมคอมพิวเตอร์ มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับงานสารสนเทศ สำหรับองค์กรที่ต้องการการประมวลผลระดับกลาง

เวิร์กสเตชัน (workstation) รูปลักษณ์ภายนอกเวิร์กสเตชันนั้นมีความคล้ายคลึงกับพีซีคอมพิวเตอร์เป็นอย่างมาก แต่เวิร์กสเตชันไม่ใช่พีซีคอมพิวเตอร์ ความแตกต่างอย่างเห็นได้ชัดคือสมรรถนะหรือขีดความสามารถของเครื่องเวิร์กสเตชันจะประมวลผลได้รวดเร็วกว่า

ไมโครคอมพิวเตอร์ (microcomputer) เป็นคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กที่สุดเมื่อเทียบกับคอมพิวเตอร์ประเภทต่าง ๆ ข้างต้น เป็นคอมพิวเตอร์ที่สามารถนำไปใช้สำหรับงานส่วนบุคคลหรืองานในระดับองค์กรก็ได้ มีโปรแกรมประยุกต์ (application) ต่าง ๆ มากมายให้เลือกใช้งานตามลักษณะงาน อีกทั้งยังมีราคาถูก ปัจจุบันไมโครคอมพิวเตอร์จัดอยู่ในกลุ่มคอมพิวเตอร์ที่มีความนิยมสูงสุด นอกจากไมโครคอมพิวเตอร์ที่อยู่ในรูปของคอมพิวเตอร์ส่วนบุคคล (personal computer) ยังมีคอมพิวเตอร์ที่มีขนาดเล็กลงไปอีก ที่มุ่งเน้นความสะดวกต่อการเคลื่อนย้ายหรือใช้งาน เช่น คอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก (notebook) แท็บเล็ต (tablet) สมาร์ทโฟน (smartphone) ที่สามารถพกพาไปไหนได้อย่างสะดวกสบาย และยังสามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตได้ทุกที่ผ่านระบบอินเทอร์เน็ตไร้สาย (WiFi) หรืออินเทอร์เน็ตเคลื่อนที่ซึ่งปัจจุบัน (พ.ศ.2563) อยู่ในยุค 5G

2.1.3 ความสำคัญของเทคโนโลยีสารสนเทศต่อการศึกษา

ในยุคก่อนหน้าที่จะมีเทคโนโลยีสารสนเทศ การศึกษามีปัญหาเรื่องสถานที่ในการเรียนการสอนอาจมีอุปสรรคบ้างสำหรับผู้ที่ไม่สามารถเดินทางมาเรียนหรือศึกษาอยู่ที่สถานการศึกษาจริง ๆ ได้ โดยเฉพาะนักเรียนท้องถิ่นทุรกันดาร และอาจเกิดปัญหาการเหลื่อมล้ำทางการศึกษาตามมา แต่ในปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศได้เข้ามาช่วยลดปัญหานี้บ้างแล้ว แม้จะยังไม่แพร่หลายมากนักก็ตาม ปัจจุบันเทคโนโลยีสารสนเทศด้านการศึกษามีมากขึ้น เช่น เช่น คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer Assisted Instruction : CAI) การเรียนรู้ผ่านสื่ออิเล็กทรอนิกส์ (electronic learning) เอ็มเลิร์นนิ่งหรือโมบายเลิร์นนิ่ง (M-Learning or Mobile Learning) เป็นต้น นอกจากนั้นเทคโนโลยีสารสนเทศยังมีบทบาทส่งเสริมการแลกเปลี่ยนความรู้ทางการศึกษาเพื่อพัฒนาประเทศมากยิ่งขึ้น จะเห็นได้จากการที่ศูนย์เทคโนโลยีอิเล็กทรอนิกส์และคอมพิวเตอร์แห่งชาติหรือเนคเทค (NECTEC) ได้เปิดเครือข่ายเพื่อการศึกษาต่าง ๆ และนำเทคโนโลยีสารสนเทศไปใช้

2.2 โมบายเลิร์นนิ่ง หรือเอ็มเลิร์นนิ่ง (Mobile Learning or M-Learning)

โมบายเลิร์นนิ่งคือการจัดการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์แท็บเล็ต หรือสมาร์ทโฟนผ่านการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ ในการจัดการเรียนรู้ มีหลากหลายรูปแบบ เช่น เกม วิดีโอ การจำลองเหตุการณ์ ฯลฯ โดยเชื่อมต่อกับเทคโนโลยีเครือข่ายไร้สาย (wireless local area network [WLAN]) ที่เป็นคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าในการถ่ายโอนข้อมูลผ่านอากาศ สามารถทำลู่กำแพงหรือสิ่งกีดขวางได้ (Wireless LAN Association, 2549)

2.2.1 ความหมายของโมบายเลิร์นนิง (Mobile Learning)

การให้คำจำกัดความของ M-Learning สามารถแยกพิจารณาได้เป็น 2 ส่วน จากรากศัพท์ที่นำมาประกอบกัน คือ

1. Mobile หมายถึง อุปกรณ์สื่อสารที่ใช้ในการพกพา นอกจากใช้งานโทรศัพท์พื้นฐานแล้วยังสามารถทำงานได้เหมือนคอมพิวเตอร์ (Pirun, 2561)

2. Learning หมายถึง การเฝ้หาความรู้ สร้างความเข้าใจ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมที่ส่งผลมาจากบุคคลปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมจึงเกิดประสบการณ์

Ryu (2007) หัวหน้าศูนย์โมบายคอมพิวเตอร์ (centre for mobile computing) ที่มหาวิทยาลัยแมสซี้ เมืองโอคแลนด์ ประเทศนิวซีแลนด์ ระบุว่า M-Learning คือกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นเมื่อนักเรียนอยู่ระหว่างการเดินทางโดยไม่มีข้อจำกัดด้านสถานที่ และเวลา

Geddes (2006) ก็ให้ความหมายว่า M-learning คือการจัดการเรียนรู้และทักษะผ่านทางเทคโนโลยีของเครื่องประเภทพกพา โดยไม่มีข้อจำกัดด้านสถานที่และเวลา ซึ่งส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม

Watson and White (2006) ผู้เขียนรายงานเรื่อง M-learning ในการศึกษา (M-Learning in Education) ระบุว่า M-learning หมายถึงการรวมกันของ 2P คือ เป็นการเรียนจากเครื่องส่วนตัว (personal) และเป็นการเรียนจากเครื่องที่พกพาได้ (portable) การที่เรียนแบบส่วนตัวนั้นนักเรียนสามารถเลือกเรียนในหัวข้อที่ต้องการ และการที่เรียนจากเครื่องที่พกพา ก่อให้เกิดโอกาสของการเรียนรู้ ซึ่งอุปกรณ์ Personal Digital Assistant (PDA) และอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเป็นเครื่องมือที่เหมาะสมสำหรับ M-Learning มากที่สุด

จากข้างต้นจึงน่าจะให้ความจำกัดความที่กระชับของ M-Learning คือ การเรียนการสอนหรือบทเรียนสำเร็จรูป ที่นำเสนอผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย โดยใช้เทคโนโลยีเครือข่ายแบบไร้สาย

2.2.2 อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย

อุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องจะเป็นอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย (portable devices) หมายถึงอุปกรณ์ที่สามารถนำติดตัวไปได้โดยง่าย ต้องมีขนาดเล็ก น้ำหนักเบา ประกอบด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. สมาร์ทโฟน (smart phone) หมายถึงโทรศัพท์มือถือ หรือโทรศัพท์เคลื่อนที่ เป็นอุปกรณ์สื่อสารอิเล็กทรอนิกส์ มีคุณสมบัติในการสื่อสารทางเสียงและมีความสามารถอื่น ๆ เช่น

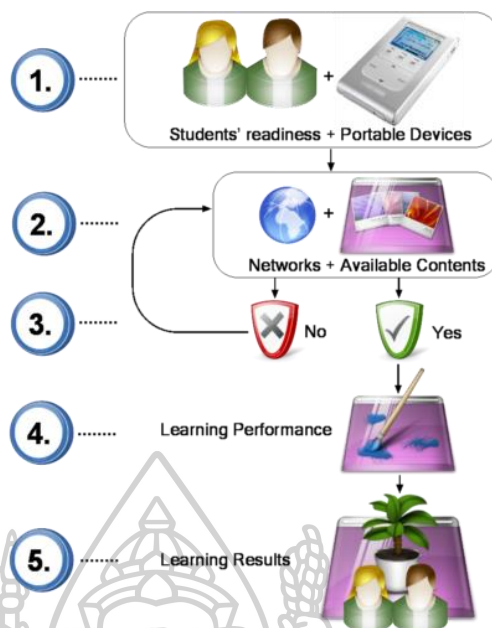
สนับสนุนการสื่อสารด้วยข้อความ การเชื่อมต่อเครือข่ายไร้สาย การสื่อสารแบบ Multimedia เช่น รูปภาพ วิดิทัศน์ ข้อความ เสียงบันทึก ตารางนัดหมาย เป็นต้น รวมถึงการรองรับการใช้งานของภาษาจาวา เช่น เกมต่าง ๆ ได้ สมาร์ทโฟนยังรองรับระบบปฏิบัติการ OS (operating system) เป็นระบบที่ช่วยให้การทำงานของสมาร์ตโฟนมีประสิทธิภาพ และเป็นตัวกำหนดว่าโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ จะสามารถติดตั้งเข้ากับ Smart Phone ได้หรือไม่

2. แท็บเล็ต (tablet PCs) คือ คอมพิวเตอร์ส่วนบุคคลที่มีขนาดเล็กกว่าคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊ก สามารถแยกออกได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบมีแป้นพิมพ์ (convertible tablet) และแบบไม่มีแป้นพิมพ์ (state tablet) แบบมีแป้นพิมพ์ส่วนมากจะสามารถถอดแป้นพิมพ์ออกหรือสามารถพับเก็บได้ ส่วนแบบไม่มีแป้นพิมพ์ทุกเครื่องจะมีหน้าจอบนระบบสัมผัสและปากกาเพื่อใช้ในการส่งข้อมูล โดยทั่วไปจะมีความเร็วในการเรียกข้อมูลมากกว่าคอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ และสามารถทำงานได้ทั้ง 2 รูปแบบ คือ แนวตั้ง และแนวขวาง สามารถเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ต หรือเครือข่ายอื่น ๆ จากเครือข่ายไร้สาย

2.2.3 กระบวนการเรียนรู้แบบ M-Learning

การเรียนรู้แบบ M-Learning ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. นักเรียนที่มีความพร้อมและเครื่องมือ
2. เชื่อมต่อเข้าสู่เครือข่าย และพบเนื้อหาที่ต้องการ
3. หากพบเนื้อหาที่ต้องการจะไปยังขั้นตอนที่ 4 หากไม่พบให้กลับไปขั้นที่ 2
4. ดำเนินการเรียนรู้ ซึ่งไม่จำเป็นที่จะต้องอยู่ในเครือข่าย
5. ได้ผลการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์



ภาพที่ 3 กระบวนการเรียนรู้แบบ M-Learning

ที่มา : <http://thaimlearning.blogspot.com/2007/02/mobile-learning-mlearning.html>

การเรียนรู้แบบ M-Learning นั้นเกิดขึ้นได้โดยไร้ข้อจำกัด ด้านเวลา และสถานที่ เพียงแค่นักเรียนมีความพร้อมและเครื่องมือ อีกทั้งเครือข่ายมีเนื้อหาที่ต้องการ จึงจะเกิดการเรียนรู้ขึ้น และจะได้ผลการเรียนรู้ที่ปรารถนา หากขาดเนื้อหาในการเรียนรู้ วิธีการนั้นจะกลายเป็นเพียงการสืบค้นจากอินเทอร์เน็ตผ่านเครือข่ายไร้สายนั่นเอง

2.2.4 ประโยชน์ ข้อดีและข้อจำกัดของ M-Learning

Geddes (2006) ได้ทำการศึกษาประโยชน์ของ M-Learning และสรุปว่าประโยชน์ที่ชัดเจนอย่างยิ่งนั้นสามารถจัดได้เป็น 4 หมวด คือ

1. การเข้าถึงข้อมูล (access) ได้ทุกที่ ทุกเวลา
2. สร้างสภาพแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้ (context) เพราะ M-Learning ช่วยให้การเรียนรู้จาก สถานที่ใดก็ตามที่มีความต้องการเรียนรู้ เช่น การสื่อสารกับแหล่งข้อมูล และครูในการเรียนจากสิ่งต่าง ๆ เช่น ในพิพิธภัณฑ์ที่นักเรียนแต่ละคนมีเครื่องมือสื่อสารติดต่อกับวิทยากรหรือ ครู ได้ตลอดเวลา
3. การร่วมมือ (collaboration) ระหว่างนักเรียนกับครู และเพื่อนร่วมชั้นเรียนได้ทุกที่ ทุก เวลา
4. ทำให้นักเรียนสนใจมากขึ้น (appeal) โดยเฉพาะในกลุ่มวัยรุ่น เช่น นักศึกษาที่ไม่ค่อย สนใจเรียนในห้องเรียน แต่อยากจะเรียนด้วยตนเองมากขึ้นด้วย M-Learning

ความคิดเห็นของนักศึกษาที่วิทยาลัยการอุดมศึกษานิวแมน เมืองเบอร์มิงแฮม ประเทศ อังกฤษ (Newman College Higher Education in Birmingham, 2006) ซึ่งสร้างเว็บไซต์ให้ความรู้ เกี่ยวกับ M-Learning และได้รวบรวมข้อดี-ข้อด้อยของ M-Learning ไว้ดังต่อไปนี้

ข้อดีของการเรียนรู้แบบ M-Learning

1. มีความเป็นส่วนตัว และอิสระที่จะเลือกเรียนรู้
2. ไม่มีข้อจำกัดด้านเวลา สถานที่ เพิ่มความเป็นไปได้ในการเรียนรู้
3. มีแรงจูงใจต่อการเรียนรู้มากขึ้น
4. ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ได้จริง
5. ด้วยเทคโนโลยีของ M-Learning ทำให้เปลี่ยนสภาพการเรียนรู้จากที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง ไปสู่การมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับนักเรียน จึงเป็นการส่งเสริมให้มีการสื่อสารกับเพื่อนและครูมากขึ้น
6. ครูสามารถรับและส่งข้อมูลไปกับนักเรียน
7. สะดวกสบายและมีประสิทธิภาพทั้งในสภาพแวดล้อมทางการเรียนและการทำงาน
8. อุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายส่งเสริมให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นทางการเรียน และมีความรับผิดชอบต่อการเรียนด้วยตนเอง

ข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบ M-Learning

1. ขนาดของความจำ (memory) และขนาดหน้าจอที่จำกัดอาจจะเป็นอุปสรรคสำหรับการอ่านข้อมูล
2. แป้นกดตัวอักษรไม่สะดวกรวดเร็วเท่ากับคีย์บอร์ดคอมพิวเตอร์แบบตั้งโต๊ะ
3. การเชื่อมต่อกับเครือข่ายยังมีราคาที่ยังแพงและคุณภาพอาจจะยังไม่น่าพอใจนัก
4. อัปเดตยาก และเครื่องบางรุ่นก็มีศักยภาพจำกัด
5. ตลาดของอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายมีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว สามารถตกุ่นอย่างรวดเร็ว
6. เมื่อมีผู้ใช้เครือข่ายไร้สายมากขึ้น ทำให้การรับส่งสัญญาณช้าลง

2.3 โปรแกรมประยุกต์ และระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การเรียนการสอนในปัจจุบันนั้นเริ่มมีการบูรณาการสื่อเทคโนโลยีในปัจจุบันมาใช้ในการเรียนได้ ในปัจจุบันอุปกรณ์สนับสนุนในชั้นเรียนที่ถูกกล่าวถึงมากที่สุดคงหนีไม่พ้นการใช้แท็บเล็ตและสมาร์ทโฟน ที่ใช้โปรแกรมประยุกต์เป็นสื่อกลางผ่านการเรียนรู้ ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการเสริมสร้างการเรียนรู้ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น (จินตวีร์ คล้ายสังข์, 2560)

ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) เป็นระบบปฏิบัติการที่สร้างขึ้นเพื่อใช้งานบนสมาร์ทโฟน (smartphone) และแท็บเล็ต (tablet) ก่อตั้งโดยกลุ่มที่ใช้ชื่อว่า “One Handset Alliance” ที่มีบริษัทยักษ์ใหญ่ Google เข้าร่วมด้วย ระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์สร้างขึ้นเพื่อยกระดับความสามารถของสมาร์ทโฟน และแท็บเล็ต โดยมีเหล่านักพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สร้างโปรแกรมประยุกต์ในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เพื่อเติมเต็มคุณสมบัติด้านต่าง ๆ ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ทั้งด้านการสื่อสาร ความบันเทิง การจัดการเรียนรู้ เป็นต้น (ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์, 2557)

2.3.1 ความหมายของโปรแกรมประยุกต์

โปรแกรมประยุกต์ (application) หมายถึง โปรแกรมอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ที่ออกแบบมาสำหรับ สมาร์ทโฟน แท็บเล็ต (tablet) หรืออุปกรณ์เคลื่อนที่ที่เรารู้จักกัน ซึ่งในแต่ละระบบปฏิบัติการจะมีผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ขึ้นมามากมายให้ตรงกับความต้องการของผู้ใช้งาน ทั้งในด้านการศึกษา ด้านการสื่อสาร หรือแม้แต่ด้านความบันเทิงต่าง ๆ เป็นต้น

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2544 ได้บัญญัติคำว่า “Application” ไว้ว่า “โปรแกรมประยุกต์” หมายถึงโปรแกรมที่ใช้งานตามที่ผู้ใช้ต้องการในด้านต่าง ๆ เช่น ความบันเทิง ให้ความรู้ ผ่อนคลาย ทำงาน เป็นต้น

โปรแกรมประยุกต์ หมายถึงโปรแกรมที่ออกแบบมาเพื่อทำสิ่งต่าง ๆ เช่น การสร้างรูปภาพ การฟังเพลง การสร้างเอกสารได้โดยไม่ต้องติดตั้งซอฟต์แวร์ที่ซับซ้อน

2.3.2 ส่วนประกอบของโปรแกรมประยุกต์

จักรชัย โสอินทร์ (2554) ได้แบ่งออกเป็น 4 ส่วน คือ Activities, Service, Broadcast Receiver และ Content Provider

1. Activities คือ หน้าจอที่ติดต่อกับผู้ใช้จะทำหน้าที่ในการเก็บสถานการณ์ใช้งานส่วนต่าง ๆ ทั้งนี้ในแต่ละโปรแกรมประยุกต์อาจจะมีมากกว่า 1 หน้าจอ

2. Service คือ งานหรือบริการต่าง ๆ ที่ทำงานอยู่เบื้องหลัง เช่น การที่เปิดดนตรีในขณะที่ผู้ใช้งานทำงานอื่น ๆ หรือใช้โปรแกรมประยุกต์อื่นไปด้วย

3. Broadcast and Intent Receiver คือการตอบสนองซึ่งโดยปกติแล้ว Broadcast Receiver จะทำหน้าที่ในการตอบสนองต่อการติดต่อสื่อสารของระบบในวงกว้าง เช่น การแจ้งเตือนแบตเตอรี่ที่ใกล้จะหมดแล้ว เป็นต้น ส่วน Intent Receiver เป็นส่วนที่ทำให้เข้าถึง Activity และ Service

4. Content Provider คือส่วนการให้บริการข้อมูลของโปรแกรมประยุกต์ ทั้งนี้ข้อมูลสามารถเก็บอยู่ในรูปแบบของระบบไฟล์ หรือฐานข้อมูลก็ได้

2.3.3 โปรแกรมเขียนโปรแกรมประยุกต์แอนดรอยด์เบื้องต้น

1. Java SE Development kit 10 (JDK) เป็นชุดเครื่องมือในการพัฒนาโปรแกรม Java ซึ่งผู้ที่มีความต้องการพัฒนาโปรแกรมจะต้องใช้ภาษา Java

2. Eclipse IDE เป็นโปรแกรมที่ใช้พัฒนา Application Sever ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นโปรแกรมการเขียนรหัสที่ใช้สำหรับภาษา Java

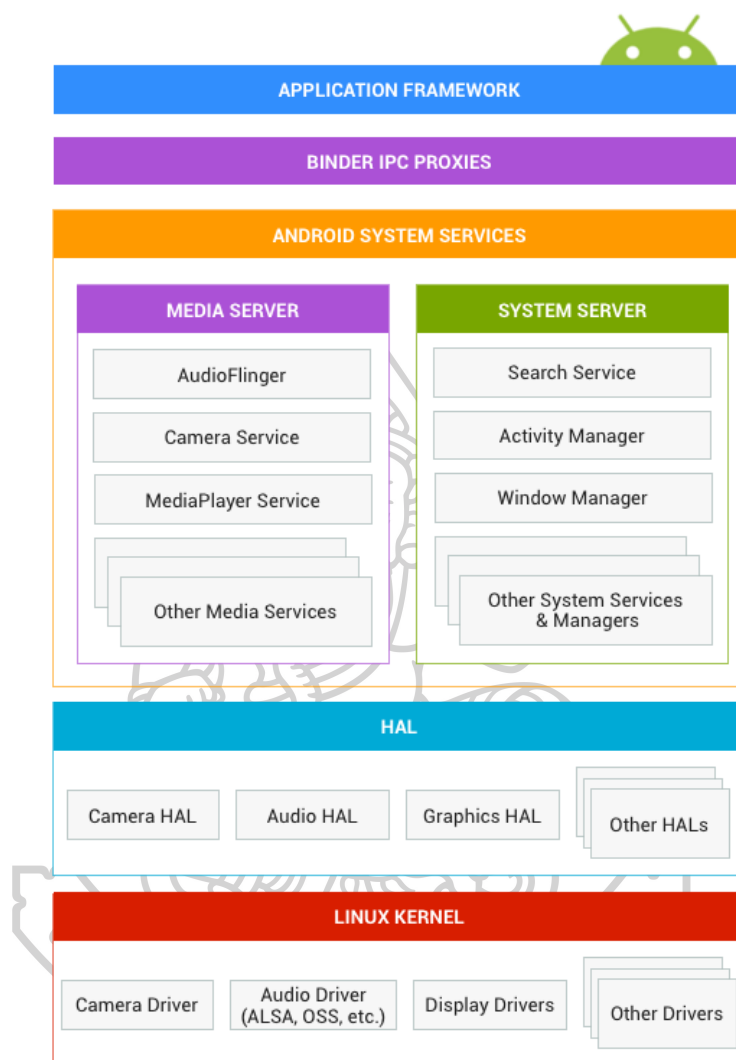
3. Android Software Development Kit (SDK) เป็นเครื่องมือสำหรับเขียน เปิดใช้งาน และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ของ Android

4. Android Development Tools (ADT) เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับแอนดรอยด์ สร้าง User Interface แก้ไขปรับปรุง และส่งออกไฟล์ .APK โดยใช้ใช้ภาษา Java

2.3.4 โครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

การทำความเข้าใจโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญ เพราะถ้านักพัฒนาโปรแกรมสามารถมองภาพโดยรวมของระบบได้ทั้งหมด จะทำให้สามารถเข้าใจถึงกระบวนการทำงานได้ดียิ่งขึ้น และสามารถนำไปช่วยในการออกแบบโปรแกรมที่ต้องการพัฒนา เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการทำงาน จากโครงสร้างของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์จะสังเกตเห็นว่า มีการแบ่งออกเป็นส่วน ๆ ที่มีความเกี่ยวเนื่องกัน โดยส่วนบนสุดจะเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานทำการติดต่อโดยตรงซึ่งก็คือส่วนของโปรแกรมประยุกต์ จากนั้นก็จะลำดับลงมาเป็นองค์ประกอบอื่น ๆ ตามลำดับ

และสุดท้ายจะเป็นส่วนที่ติดต่อกับอุปกรณ์โดยผ่านทาง Linux Kernel โครงสร้างของแอนดรอยด์
พอที่จะอธิบายเป็นส่วน ๆ (Educba, 2018)



ภาพที่ 4 โครงสร้างระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ที่มา : <https://www.educba.com/structure-of-an-android-operating-system/>

Application Framework เป็นส่วนที่มีการพัฒนาขึ้นเพื่อให้ให้นักพัฒนาสามารถพัฒนาโปรแกรมได้สะดวก และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนักพัฒนาไม่จำเป็นต้องพัฒนาในส่วนที่มีความยุ่งยากมาก ๆ เพียงแค่ทำการศึกษาถึงวิธีการเรียกใช้งาน Application Framework ในส่วนที่ต้องการ ใช้งานแล้วนำมาใช้งาน ซึ่งมีหลายกลุ่มด้วยกัน

Binder IPC (Binder Inter Process Communication) เป็นส่วนที่ช่วยให้ผู้พัฒนาโปรแกรมสามารถสร้างโปรแกรมประยุกต์สื่อสารกับโปรแกรมประยุกต์อื่น ๆ ได้ หรือก็คือ Binder IPC ช่วยในการทำงานหลายกระบวนการในเวลาเดียวกัน

Android System Services เป็นการทำงานที่อยู่เบื้องหลังของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์โดยที่ไม่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้ ระบบนี้จะทำงานเบื้องหลังตลอดเวลาแม้ว่าผู้ใช้จะปิดโปรแกรมประยุกต์แล้วก็ตาม

HAL (Hardware Abstraction Layer) เป็นการออกแบบโปรแกรมประยุกต์ให้มีความน่าสนใจ เช่น การใช้รูปภาพ วีดิทัศน์ เสียง ฯลฯ มาใช้ในการออกแบบให้มีความน่าสนใจ

Linux Kernel เป็นส่วนประกอบหลักของระบบปฏิบัติการ ซึ่งคอยดูแลบริหารทรัพยากรของระบบ และติดต่อกับฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ เนื่องจากเป็นส่วนประกอบพื้นฐานของระบบปฏิบัติการ ระบบนี้เป็นฐานล่างสุดในการติดต่อกับทรัพยากรต่าง ๆ เช่น หน่วยความจำ หน่วยประมวลผลกลาง เป็นต้น โดยมีลักษณะการทำงานแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยจะเรียกชุดคำสั่งทั้งหมดในทีเดียวในหนึ่งรอบ ทำให้การประเมินผลได้อย่างรวดเร็ว

2.3.5 ข้อดี และข้อจำกัดของระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

ข้อดี

1. ความเข้ากันได้ระหว่างอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายและคอมพิวเตอร์ ด้วยการที่เป็นระบบ Open-Source ทำให้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายสามารถดัดแปลงให้ใช้กับคอมพิวเตอร์ได้
2. ประหยัดงบประมาณ เนื่องจากระบบ Open-Source ไม่มีค่าใช้จ่ายในการใช้งาน ดังนั้นต้นทุนผลิตจึงต่ำ
3. อุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายมราคาย่อมเยา ในปัจจุบันอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์นั้นมีราคาตั้งแต่ 2,000 – 30,000 บาท
4. ง่ายต่อการถ่ายโอนข้อมูล เพียงแค่ใช้สาย USB ในการเชื่อมต่อกับคอมพิวเตอร์ก็สามารถถ่ายข้อมูลได้ ไม่ได้มีข้อจำกัดเหมือนระบบปฏิบัติการไอโอเอสในขณะที่ถ่ายโอนข้อมูลระหว่างอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายกับคอมพิวเตอร์ต้องต่อสายและถ่ายโอนข้อมูลผ่านโปรแกรม itune เท่านั้น

5. เมื่อเปรียบเทียบระหว่างระบบปฏิบัติการไอโอเอสและระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ แอนดรอยด์เน้นการใช้งานโปรแกรมประยุกต์ที่หลากหลาย สามารถตกแต่งได้มากกว่าไอโอเอส

ข้อจำกัด

1. อุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายทุกชนิดต้องเชื่อมต่อกับเครือข่ายไร้สายตลอดเวลาถึงจะใช้โปรแกรมประยุกต์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. เนื่องจากระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์มีโปรแกรมประยุกต์มากกว่าระบบปฏิบัติการไอโอเอส ทำให้เกิดโปรแกรมประยุกต์ที่ไม่สามารถนำไปใช้จริงได้

3. อุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายในระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ที่มีราคาถูก ส่วนมากประสิทธิภาพของการใช้งานมีความล่าช้า

จากข้อมูลที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์เป็นระบบปฏิบัติการที่ครอบคลุมตราสินค้าอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเกือบทุกชนิด เป็นระบบปฏิบัติการที่มีการทำงานโปรแกรมประยุกต์อย่างเป็นระบบ รับส่งข้อมูลได้สะดวก และมีราคาถูก อีกทั้งมีโปรแกรมประยุกต์หลากหลาย

2.4 พื้นฐานการปฏิบัติฟลูต

ฟลูต (flute) เป็นหนึ่งในต้นกำเนิดของเครื่องดนตรีของโลก ต้นกำเนิดของฟลูตไม่สามารถที่จะระบุได้อย่างชัดเจน แต่ฟลูตที่เป่าในแนวขวางถูกค้นพบครั้งแรกในประเทศจีนเมื่อ 900 ปีก่อนคริสต์ศักราช และได้ถูกเผยแพร่ในทวีปยุโรปเมื่อประมาณปี ค.ศ. 1100 ช่วงแรกฟลูตได้ทำจากไม้ จากนั้นในปี ค.ศ. 1832 มีผู้ผลิตเครื่องดนตรีชาวเยอรมันชื่อ ทีโอบาลด์ โบห์ม (Theobald Boehm) ได้คิดค้นระบบการวางนิ้วของฟลูตใหม่ และเปลี่ยนวัสดุจากไม้เป็นโลหะ ทำให้ฟลูตสามารถเรียนรู้ได้ง่ายและเสียงเจิดจ้าขึ้น ส่งผลให้ฟลูตของโบห์มเริ่มเป็นที่นิยมแพร่หลาย และเป็นสาเหตุให้การปฏิบัติฟลูตพื้นฐานได้ถูกเปลี่ยนแปลง (Boehm, 1964)

หลังจากสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลูต ศึกษาจากสื่อสิ่งพิมพ์ และสื่ออิเล็กทรอนิกส์ สามารถแบ่งการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานออกเป็น 7 ทักษะ ได้แก่ การดูแลรักษาเครื่องดนตรี การหายใจ การถือเครื่อง การจัดร่างกาย รูปปาก ระบบนิ้ว และการตัดลิ้น (แอนเนท จอร์จ เซเวียร์ วิจิตรพร และผศ.วรพล กาญจนวีรโยธิน) แต่ละทักษะมีวิธีการปฏิบัติดังต่อไปนี้

2.4.1 การดูแลรักษาเครื่องดนตรี (cleaning)

การดูแลรักษาเครื่องดนตรี เป็นสิ่งจำเป็นอันดับแรกของการเริ่มฝึกปฏิบัติเครื่อง การดูแลรักษาฟลูตนั้นเป็นสิ่งสำคัญไม่แพ้กับมาตรฐานการปฏิบัติฟลูต เนื่องจากหากดูแลเครื่องดนตรีได้ไม่ดีก็อาจทำให้เครื่องชำรุด การดูแลรักษาฟลูตนั้นควรเริ่มที่การเช็ดเครื่องดนตรีทุกครั้งหลังการซ้อมหรือการแสดงดนตรี การเช็ดควรเช็ดด้วยผ้าที่อ่อนนุ่มหรือใช้ผ้าเช็ดเครื่องเงิน ไม่ควรที่จะใช้ผ้าที่ชุบด้วยน้ำยาขัดเงา การเช็ดคีย์ของฟลูตนั้นไม่ควรที่จะเช็ดแนวขวางของฟลูต เพราะหากเช็ดตามแนวขวางของฟลูตจะทำให้คีย์ของฟลูตคลาดเคลื่อนจากตำแหน่งเดิม ควรเช็ดในแนวตรงของคีย์เพื่อที่จะรักษาคีย์ของฟลูตให้ดีที่สุด หากฟลูตไม่ได้ใช้งานเป็นเวลานานไม่ควรนำฟลูตออกจากตัวเครื่องเนื่องจากอาจมีฝุ่นมาเกาะกับตัวเครื่อง ควรที่จะเก็บฟลูตไว้ในกล่อง นอกจากนี้ต้องทำให้แน่ใจด้วยว่ากล่องฟลูตของตนอยู่ในตำแหน่งที่มั่นคงอากาศไม่ร้อนเกินไปและไม่เย็น

การติดตั้งเครื่องดนตรีนั้นก็เป็นอีกสิ่งสำคัญในการดูแลรักษาเครื่องดนตรีที่ดี การติดตั้งฟลูตนั้นควรที่จะเริ่มจากการนำส่วนท้ายมาติดตั้งกับตัวเครื่องของฟลูต ซึ่งการติดตั้งนั้นไม่ควรที่จะเสียบส่วนท้ายเข้าไปตรง ๆ การติดตั้งที่ดีควรที่จะใช้การหมุนส่วนท้ายเข้าไปให้ลูกศรของส่วนท้ายตรงกับตัวเครื่องกรณีที่มีลูกศร ส่วนหัวก็ใช้วิธีเดียวกันแต่ไม่ควรที่จะเชื่อมต่อส่วนหัวเข้าไปจนสุดขอบการติดตั้ง ควรที่จะเหลือขอบการติดตั้งประมาณหนึ่งนิ้ว หรือใช้การปรับเสียงของการติดตั้งที่ถูกต้อง การถอดเครื่องดนตรีก็ใช้วิธีเดียวกัน คือหมุนไปในแนวเดียวกันกับการประกอบเครื่อง ไม่ควรที่จะดึงออกตรง ๆ เพราะหากดึงออกมาตรง ๆ มีโอกาสเสี่ยงทำให้ชิ้นส่วนอื่นของฟลูตหลวมหรือเชื่อมต่อยากยิ่งขึ้น (Ruiz, 2014)

2.4.2 การหายใจ (breathing & airstream)

การหายใจเป็นทักษะที่ผู้ปฏิบัติฟลูตจะต้องใช้ในการบรรเลงทุกครั้ง เพื่อที่จะหายใจและเป่าออกมาได้อย่างถูกต้องในการบรรเลงฟลูต (Brown et al., 2018) การหายใจเข้าควรหายใจเข้ากระบังลม คือนำมือมาใกล้บริเวณปากและวางไว้บนหน้าท้องแล้วหายใจเข้าโดยให้หน้าท้องขยายใหญ่ขึ้นเหมือนกับการเป่าลูกโป่ง ต่อมาเป่าลมออกโดยใช้การเป่าเหมือนพูดคำว่า “พูห์” กระทบกับฝ่ามือโดยพยายามเป่าออกมามีขนาดและแรงดันที่เท่ากัน ลมที่เป่าจะเป็นกระแสลมที่จะผลิตเสียงสำหรับการปฏิบัติฟลูต ลมจะมีหน้าที่เหมือนก๊อกน้ำหรือวาล์วน้ำในการปิดหรือเปิดการจำหน่ายลม

2.4.3 การถือเครื่อง (holding instrument)

การถือฟลูตเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการปฏิบัติฟลูต การถือเครื่องที่ดี คือ การถือเครื่องให้คงที่ มั่นคงมากที่สุด การถือเครื่องที่ไม่คงที่ ไม่มั่นคง ส่งผลทำให้ส่วนหัวของฟลูต (Head joint) ไม่คงที่ ทำให้การเป่าลมเข้าเครื่องนั้นลั่นออกหรือว่าลึกลงเข้าไปบ่อยครั้ง ผลที่ตามมาทำให้น้ำเสียงและการบรรเลงต่าง ๆ ออกมาได้ไม่น่าประทับใจ ฉะนั้นการถือเครื่องจึงเป็นสิ่งสำคัญของฟลูต การถือเครื่องของฟลูตประกอบไปด้วย 3 ส่วน ได้แก่ นิ้วชี้ข้างซ้าย นิ้วหัวแม่มือข้างขวา และคาง ที่ทำหน้าที่สัมพันธ์กันเป็นอย่างมาก บริเวณข้อต่อโคนนิ้วชี้ข้างซ้ายจะทำหน้าที่ในการดันฟลูตเข้าหาตนเอง นิ้วโป้งด้านขวายึดตรงทำหน้าที่ในการดันฟลูตออกจากตนเอง และคางทำหน้าที่ในการควบคุมไม่ให้ส่วนหัวของฟลูตเคลื่อนไหว หน้าที่ต่าง ๆ เหล่านี้จะทำให้ผู้ปฏิบัติลดภาระเป็นอย่างมาก ฟลูตจะคงที่มั่นคง เพียงแค่ใช้แค่สองนิ้วในการถือเครื่อง (Boyadjieva-Valeva, 2019)



ภาพที่ 5 การถือฟลูต

สำหรับนิ้วที่เหลือไม่ควรอยู่ห่างจากคีย์ของฟลูตมากจนเกินไป พยายามทำให้นิ้วขยับในการกดคีย์ของฟลูตน้อยที่สุด เพื่อที่จะกดคีย์ได้อย่างพลิ้วไหว และในการกดคีย์ของฟลูตไม่ควรที่จะออกแรงมากเกินไป แค่อสัมผัสเบา ๆ ฟลูตก็สามารถเปลี่ยนเสียงได้ แต่สิ่งเหล่านี้จะยังทำไม่ได้หากไม่สามารถถือฟลูตให้คงที่ และส่วนหัวของฟลูตไม่อยู่ในตำแหน่งเดิม

สรุปได้ว่าการถือเครื่องดนตรีสำหรับฟลูตเป็นสิ่งที่มีความละเอียดอ่อนเป็นอย่างสูง หากเป็นบทเพลงระดับเริ่มต้นอาจไม่มีปัญหาในการบรรเลง แต่หากเป็นบทเพลงที่มีความเร็ว และ

รวบรวมเทคนิคมากมายมารวมกัน จะเป็นวิถิตีของผู้ที่ถือเครื่องผิดวิธี ดังนั้นตั้งแต่เริ่มต้นเล่นเครื่องดนตรีชนิดนี้ควรที่จะถือเครื่องดนตรีให้ถูกวิธีเพื่อไม่ให้มีปัญหาในภายภาคหน้า

2.4.4 การจัดร่างกาย (posture)

การยืนบรรเลง (standing) ควรจัดร่างกายให้มั่นคง ผ่อนคลาย และสมดุล สิ่งเหล่านี้เป็นหัวใจหลักของการยืนบรรเลง Galway (1982) ได้กล่าวว่า “การยืนบรรเลงควรยืนให้เหมือนองครักษ์ในพระราชวัง และไม่ควรเหมือนผู้ที่เดินอย่างตัวโค้งงอที่ป้ายรถเมล์ที่ถือของพะรุงพะรัง” จากข้อความจะเห็นได้ว่าการยืนบรรเลงนั้นควรที่จะดูหนักแน่น มั่นคง แต่ผ่อนคลายมาเกรงกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ซึ่งการยืนบรรเลงมีรายละเอียดดังต่อไปนี้



ภาพที่ 6 การยืนบรรเลง

การยืนบรรเลงเท้าควรที่จะแยกออกจากกันพอขนานกับลำตัว เท้าซ้ายกับขวาแยกออกจากกันเล็กน้อย ไหล่จะไม่ขนานกับสะโพก แต่จะเอียงไปทางซ้ายเพียงเล็กน้อย การวางแนวไหล่ไปถึงสะโพกและไปถึงเท้าควรที่จะตรง ไม่โค้งงอ นี่เป็นสิ่งสำคัญในการยืนบรรเลง การยืนตัวตรงสามารถทำให้ผู้บรรเลงควบคุมร่างกายให้สมดุลกันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การนั่งบรรเลง (sitting) ควรนั่งหนึ่งส่วนสามของเก้าอี้ และนั่งหลังตรง เนื่องจากการนั่งอหลังส่งผลให้กระบังลมไม่สามารถขยายได้อย่างเต็มที่ การบรรเลงรวมวงของฟลูตที่คนวิสัยของผู้เล่นฟลูตจะไม่สามารถมองเห็นวาทยกร (conductor) ได้ดี ซึ่งการนั่งบรรเลงวงออร์เคสตรา (orchestra) วาทยกรจะอยู่ตรงหน้าของผู้เล่นฟลูต จึงควรที่จะนำสแตนด์โน้ต (music stand) วางเฉียงออกมาทางขวาเล็กน้อย หากวาทยกรอยู่ข้างหน้า ควรจะขยับสแตนด์โน้ตไปในทางซ้ายเล็กน้อย เพื่อให้สามารถมองเห็นวาทยกรได้อย่างชัดเจน

2.4.5 รูปปาก (embouchure)

รูปปากเป็นหัวใจหลักของการบรรเลงฟลูต เนื่องจากรูปปากเป็นสิ่งที่ควบคุมการเปล่งน้ำเสียงของฟลูต (tone color) รูปปากของมนุษย์มีความแตกต่างระหว่างบุคคล เช่น ขนาดของริมฝีปาก รูปทรงของริมฝีปาก ความหนาบางของริมฝีปาก ขนาดข้างในของโครงปาก เป็นต้น ลักษณะรูปปากที่แตกต่างกันก็ได้ให้น้ำเสียงที่ไม่เหมือนกัน แม้กระทั่งรูปปากที่มีความคล้ายกันก็เป็นเรื่องยากที่จะทำให้ให้น้ำเสียงเหมือนกัน

รูปปากที่ดีในการเป่าฟลูตควรเป็นรูปปากที่มีการผ่อนคลาย ไม่เกร็งกล้ามเนื้อบริเวณรอบปาก เหมือนกับการใช้รูปปากตอนพูดคำว่า “พุห์” เนื่องจากคำนี้เป็นคำที่ใช้รูปปากที่มีการเกร็งกล้ามเนื้อน้อยที่สุด (Band Director Talk Shop, 2017) แต่ก่อนที่จะเริ่มจากการเป่าจากเครื่องโดยตรง ควรเริ่มจากการนำนิ้วชี้ไปแตะบริเวณริมฝีปากกลางแทนการใช้ส่วนหัวของฟลูต (head joint) เพื่อความเคยชิน เมื่อเกิดความเคยชินก็ส่วนหัวของฟลูตจริงในการปฏิบัติจริง



ภาพที่ 7 รูปปาก

2.4.6 ระบบนิ้ว (fingering)

ระบบนิ้ว คือรูปแบบการกดคีย์ต่าง ๆ ของฟลูตที่ให้กำเนิดเสียงอย่างถูกต้อง ซึ่งช่วงก่อนธีโอบาลด์ โบห์ม (Theobald Boehm) ได้สร้างระบบนิ้วแบบใหม่ ระบบนิ้วดั้งเดิมของฟลูตมีความซับซ้อนและยากที่จะบรรเลง หลังจากโบห์มได้ประดิษฐ์ฟลูตโดยโลหะผสมกับการนำลวดโลหะมาทำหน้าที่เหมือนสปริงมาใช้ร่วมกับคีย์ของฟลูต ทำให้ระบบนิ้วของฟลูตสามารถบรรเลงได้ง่ายมากขึ้น ระบบนิ้วในปัจจุบันมีรายละเอียดดังภาพ (Boehm, 1964)

Fingering Chart

This chart gives the fingerings for all the available notes on your flute. (That includes a whole octave that you haven't played yet.) The top four or five notes are difficult and rarely occur in pieces. See page 66 for the general principles behind playing the top register.

* This alternative fingering for F# can be used in quick runs to make E-F# easier to finger.

** See page 38 concerning when it is best to use these fingerings.

ภาพที่ 8 ระบบนิ้วของฟลูต

ที่มา : <http://www.charleskeng.com/music.html>

2.4.7 การตัดลิ้น (tonguing)

ทักษะการตัดลิ้นเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับเครื่องเป่าทุกชนิด การตัดลิ้น คือการนำลิ้นไปแตะบนเพดานปากระหว่างพิน เพื่อที่จะปิดลิ้นกระแสมชั่วคราว ทำให้เกิดการแบ่งแยกของเสียง การตัดลิ้นมีปัจจัยมากมายที่เกี่ยวข้องกับทักษะ ได้แก่ ความเร็ว และความหนักเบาของการตัดลิ้น

มีแบบฝึกหัดมากมายที่ช่วยฝึกทักษะการตัดลิ้นของฟลูต ครูจากจะมีคำสอนที่ใช้ในการตัดลิ้นไม่เหมือนกัน เช่น ทู ดู ที ทา ฯลฯ ซึ่งการฝึกทักษะการตัดลิ้นควรเริ่มจากการเป่าโน้ตเพียงตัว

เดียวแล้วใช้ ทุ-ทุ-ทุ ในการตัดลิ้นตามความยาวที่สามารถออกเสียงได้ แล้วเปลี่ยนคำในการตัดลิ้น เพื่อที่จะทำให้นักเรียนได้สังเกตถึงความแตกต่างระหว่างคำในการตัดลิ้น หากสามารถตัดลิ้นได้อย่างสม่ำเสมอสามารถที่จะเร่งความเร็วของซีพจรจังหวะเพื่อเพิ่มความเร็วในการตัดลิ้น

2.5 การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานจะสอดคล้องกับพัฒนาการด้านร่างกายของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นหรือช่วงอายุ 13 – 15 ปี สอดคล้องกับทฤษฎีทักษะพิสัย และสอดคล้องกับเกณฑ์การประเมินทักษะการปฏิบัติฟลูต

2.5.1 พัฒนาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

พัฒนาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นอยู่ช่วงอายุประมาณ 13-15 ปี (สุรางค์ วัศวระกุล, 2559) เป็นช่วงวัยที่พัฒนาการหลากหลายด้านอย่างเห็นได้ชัด เนื่องจากเป็นวัยที่เริ่มต้นเข้าสู่วัยรุ่น ซึ่งลักษณะของพัฒนาการช่วงวัยนี้สามารถแบ่งออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ด้านร่างกาย เซาว์ปัญญา บุคลิกภาพ อารมณ์และสังคม ซึ่งการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานได้อย่างถูกต้องพัฒนาการด้านร่างกายสำคัญที่สุดเนื่องจากการปฏิบัติบางทักษะของฟลูตขนาดของร่างกาย แขน ขา ส่งผลต่อการปฏิบัติอย่างถูกต้อง

เด็กในช่วงวัยนี้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในช่วงแรกเริ่มของวัยรุ่น มีพัฒนาการทางด้านลักษณะของร่างกาย เช่น มีการเจริญเติบโตในด้านความสูงและน้ำหนักอย่างรวดเร็ว (growth spurt) โดยการเจริญเติบโตของร่างกายมีปัจจัยในเรื่องเพศมาเกี่ยวข้อง เนื่องจากเพศหญิงจะเริ่มมีการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่อายุประมาณ 11 ปี ผู้หญิงจะเริ่มมีส่วนโค้งตามรอบเอว หน้าอกเริ่มมีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งมีความเร็วกว่าเพศชาย 2 ปี การเจริญเติบโตของเพศชายจะเริ่มตั้งแต่ช่วงอายุประมาณ 13 ปีเป็นต้นไป โดยผู้ชายจะมีขนาดตัวที่ใหญ่ขึ้น แขนและขามีขนาดยาวขึ้น เป็นต้น

ผลจากพัฒนาการด้านร่างกายต่อการปฏิบัติฟลูต นักเรียนมีขนาดร่างกาย ความยาว แขน ขา เป็นปัจจัยในการกำหนดตำแหน่งการถือเครื่อง การจัดสมดุลการถือเครื่อง ซึ่งขนาดทางกายภาพเหล่านี้เป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการปฏิบัติฟลูตที่จะต่อยอดไปสู่ทักษะอื่นต่อไป

2.5.2 ทักษะพิสัย

ทักษะพิสัย คือพฤติกรรมการเรียนรู้ที่แสดงออกทางด้านทักษะต่าง ๆ ที่เป็นพฤติกรรมแสดงออกทางร่างกายโดยตรง โดยองค์ประกอบต่าง ๆ ในการบ่งชี้คุณภาพของทักษะว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด การที่จะให้นักเรียนพัฒนาทางด้านทักษะพิสัย นักเรียนควรมีความพร้อมทางด้านร่างกายกับทักษะที่ต้องการพัฒนา

แนวคิดด้านทักษะพิสัยของซิมป์สัน (Simpson, 1972) ได้จำแนกไว้ 7 ชั้นดังนี้

1) การรับรู้ของประสาทและกล้ามเนื้อ (perception) เป็นจุดเริ่มต้นต่อพฤติกรรม เป็นการรับรู้จากการสัมผัสสิ่งเร้าผ่านทางประสาทสัมผัสทั้งห้าในการรับรู้ และแปลความหมายสิ่งเร้าเพื่อนำไปปฏิบัติต่อไป เช่น การถือเครื่องดนตรีให้ถูกต้องเมื่อมีการรับรู้ถึงการถือเครื่องดนตรีที่ไม่มั่นคง การรับปรับอุณหภูมิของเตาอบให้อยู่ในระดับเหมาะสมเมื่อได้กลิ่นหรือชิมอาหารที่ปรุงอยู่ เป็นต้น

2) การเตรียมความพร้อม (set) เป็นการเตรียมความพร้อมที่จะกระทำ หรือปรับตัวให้อยู่ในสภาพที่พร้อมที่จะกระทำทั้ง 3 ด้าน คือ เตรียมพร้อมทางด้านร่างกาย เตรียมพร้อมทางด้านสติปัญญา และเตรียมความพร้อมทางด้านอารมณ์ ให้พร้อมต่อการลงมือปฏิบัติ พฤติกรรมเหล่านี้มีความสัมพันธ์กันมากกับพฤติกรรมด้านจิตพิสัย ในระดับการตอบสนองต่อปรากฏการณ์ต่าง ๆ (responding to phenomena) เช่น การรับรู้และปฏิบัติตามขั้นตอนของการถือเครื่องดนตรี การจัดคอร์ด หรือทักษะต่าง ๆ ในการแสดงดนตรี และแสดงให้เห็นถึงความต้องการที่จะเรียนรู้ใหม่ ๆ

3) การตอบสนองตามแนวชี้แนะ (guided response) เป็นขั้นที่เริ่มพัฒนาทักษะจากการเลียนแบบตามครู ในขั้นนี้จะป็นขั้นการลองผิดลองถูก การปฏิบัติในขั้นนี้ต้องการทำซ้ำหรือฝึกฝนอย่างสม่ำเสมอจึงจะสำเร็จ เช่น การปฏิบัติตามคำแนะนำในการต่อหุ่นโมเดล การเลียนแบบท่าทางในการถือเครื่องดนตรีของครู เป็นต้น

4) การปฏิบัติด้วยตนเอง (mechanism) เป็นขั้นที่สามารถปฏิบัติงานได้อย่างมั่นใจ จนเกิดเป็นความเคยชินเป็นนิสัย มีผลสัมฤทธิ์ที่น่าพึงพอใจ เช่น การบรรเลงบทเพลง การขับรถ การใช้คอมพิวเตอร์ในการทำงานต่าง ๆ เป็นต้น

5) การตอบสนองที่ซับซ้อน (complex overt response) เป็นขั้นที่กระทำหรือปฏิบัติงานที่ซับซ้อนได้ แม้จะต้องใช้ทักษะขั้นสูงก็สามารถปฏิบัติได้อย่างชำนาญ สามารถปฏิบัติงาน

ได้อย่างรวดเร็ว ถูกต้อง และมีการประสานงานของร่างกายโดยใช้พลังงานน้อยที่สุด สามารถปฏิบัติ ออกโดยความมั่นใจไร้ความกังวล และสามารถปฏิบัติได้อย่างเป็นธรรมชาติ เช่น การโค้งคำนับอย่าง มั่นใจเมื่อรู้ว่าสามารถบรรเลงบทเพลงได้ดี เป็นต้น

6) การดัดแปลง (adaptation) เป็นขั้นที่ปฏิบัติงานด้วยความเชี่ยวชาญ เป็นขั้นที่ สามารถออกแบบวิธีแก้ปัญหาของการปฏิบัติงานต่าง ๆ ด้วยตนเองได้ เพื่อลดขั้นตอน ลดเวลา หรือ เพิ่มคุณภาพของผลงาน ในการปฏิบัติงานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น เช่น การปรับเปลี่ยนวิธีการ ฝึกซ้อมดนตรีให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดให้ เป็นต้น

7) การริเริ่ม (origination) เป็นขั้นสูงสุดของการพัฒนาทักษะ นักเรียนสามารถ สร้างสรรค์ผลงานใหม่ ด้วยวิธีการใหม่ที่ตนเองขึ้นมา เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม โดยใช้สติปัญญาร่วมกับประสบการณ์ด้านทักษะในการสร้างสรรค์ เช่น การสร้าง วิธีการฝึกซ้อมแบบใหม่ที่สามารถแก้ปัญหาสถานการณ์ต่าง ๆ ได้ เป็นต้น

แนวคิดด้านทักษะพิสัยของฮาร์โรว์ (Harrow, 1972) ได้จำแนกไว้ 6 ขั้นดังนี้

1) การเคลื่อนไหวแบบตอบสนอง (reflex movements) เป็นปฏิกิริยาตอบสนองต่อ สิ่งเร้าที่เกิดขึ้นอย่างอัตโนมัติ ปราศจากการเรียนรู้ เช่น การยืดหรือหดร่างกาย

2) การเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน (basic fundamental movement) เป็นการ เคลื่อนไหวอย่างง่ายซึ่งเกิดขึ้นจากการรวมกันของการเคลื่อนไหวแบบตอบสนอง และเป็นทักษะ พื้นฐานของทักษะการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนยิ่งขึ้น เช่น การเดิน การวิ่ง การผลัก การบิด

3) รับรู้ (Perceptual) เป็นขั้นที่แปลหรือตีความสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่ทำให้บุคคลนั้น สามารถปรับเปลี่ยนพฤติกรรมให้เข้ากับสภาพแวดล้อม ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับประสาทสัมผัสด้านการ มองเห็น การได้ยิน หรือการสัมผัส พฤติกรรมในลำดับขั้นนี้อาจมีพฤติกรรมด้านความคิด (cognitive behavior) มาเกี่ยวข้องด้วย เช่น การเคลื่อนไหวที่ต้องใช้การประสานสัมพันธ์กันของอวัยวะหลาย ส่วน เช่น การกระโดดเชือก การถือเครื่องดนตรี เป็นต้น

4) การทำกิจกรรมทางกายภาพ (physical activities) เป็นการกระทำที่ต้องอาศัย ความแข็งแรง อดทน กระจับกระจาง คล่องแคล่ว ซึ่งทำให้ร่างกายต้องออกแรงหรือใช้พลังงาน เช่น กิจกรรมทุกประเภทที่ต้องอาศัยการออกแรงกล้ามเนื้อ การเคลื่อนไหวที่คล่องแคล่วรวดเร็ว เช่น การ บรรเลงดนตรี การปั่นจักรยาน เป็นต้น

5) การเคลื่อนไหวอย่างมีทักษะ (skilled movement) เป็นการปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นผลจากการพัฒนาทักษะเมื่อปฏิบัติงานที่มีความซับซ้อน เช่น การเคลื่อนไหวตามอารมณ์ของบทเพลงที่บรรเลง การเต้นรำ เป็นต้น

6) การสื่อสารอย่างตรงไปตรงมา (non-discursive communication) เป็นการสื่อสารผ่านการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งหมายถึงการแสดงออกและการปรับเปลี่ยนการแสดงออกของใบหน้าด้วย เช่น การเคลื่อนไหวร่างกายระหว่างการร้องเพลงเพื่อแสดงถึงอารมณ์ของบทเพลง เป็นต้น

แนวคิดด้านทักษะพิสัยของเดฟ (Dave, 1970) ได้จำแนกไว้ 5 ชั้นดังนี้

1) การเลียนแบบ (imitation) เป็นการสังเกตและปฏิบัติตามตัวต้นแบบของการปฏิบัติเหล่านั้นได้

2) การจัดการ (manipulation) เป็นการปฏิบัติตามคำแนะนำหรือตามที่สอนได้

3) การปฏิบัติอย่างแม่นยำ (precision) เป็นการปฏิบัติได้เองตามความชำนาญแม่นยำ มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย

4) การต่อประสาน (articulation) เป็นพฤติกรรมที่ได้รับการฝึกฝนมาอย่างดี และสามารถปรับใช้กับขั้นตอนการดำเนินงานต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

5) การปฏิบัติอย่างเป็นธรรมชาติ (naturalization) เป็นการแสดงออกในการปฏิบัติได้อย่างเป็นธรรมชาติหรือทำได้โดยอัตโนมัติ ทำได้ดีและใช้พลังงานน้อยที่สุด สามารถสร้างสรรค์การปฏิบัติแบบใหม่ขึ้นมาได้

นักทฤษฎีทักษะพิสัยทั้ง 3 คน มีความสอดคล้องกันโดยแบ่งเป็นขั้นตามลำดับดังนี้ การรับรู้ การเตรียมพร้อม การตอบสนองหรือเลียนแบบ ความแม่นยำ การปรับให้สอดคล้องกัน ปฏิบัติได้อย่างเป็นธรรมชาติ การริเริ่ม

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์ทักษะพิสัย

	Simpson (1972)	Dave (1970)	Harrow (1972)
การรับรู้	รับรู้ผ่านประสาทสัมผัสต่าง ๆ		รับรู้ผ่านปฏิกิริยาตอบสนองอย่างอัตโนมัติ
การเตรียมพร้อม	ปรับตัวให้อยู่ในสภาพพร้อมทางด้านร่างกายสติปัญญา และอารมณ์		
การตอบสนองหรือเลียนแบบ	ตอบสนองโดยการเลียนแบบพฤติกรรมตามผู้สอน	สังเกตและปฏิบัติตามต้นแบบของการปฏิบัติหรือปฏิบัติตามผู้สอนแนะนำ	เคลื่อนไหวอย่างง่ายที่เกิดจากการรวมตัวของปฏิกิริยาตอบสนอง
ความแม่นยำ	ปฏิบัติอย่างมั่นใจจนเกิดเป็นความเคยชิน	ปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสอดคล้องกับสภาพแวดล้อม
การปรับให้สอดคล้องกัน	ปฏิบัติงานที่ซับซ้อนได้เลือกวิธีปฏิบัติอย่างเหมาะสมกับสถานการณ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ	พฤติกรรมที่ผ่านการฝึกฝนมาอย่างดี และปรับใช้กับสถานการณ์อย่างเหมาะสม	การเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ
ปฏิบัติอย่างเป็นธรรมชาติ	ปฏิบัติได้อย่างเป็นธรรมชาติ		
การริเริ่ม	สร้างสรรค์ผลงานหรือวิธีการใหม่ เพื่อใช้แก้ปัญหา หรือใช้กับสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม		

กล่าวโดยสรุป ในการพัฒนาทักษะพิสัยของการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน จำเป็นต้องกำหนดลำดับขั้นจากทั้ง 7 ขั้น เนื่องจากการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน ได้กำหนดอยู่ในขั้นความแม่นยำ เพื่อสร้างเกณฑ์ในการวัดและประเมินผล และสร้างกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเพื่อมุ่งให้นักเรียนสามารถปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานได้อย่างแม่นยำ มีประสิทธิภาพด้วยความเคยชิน

2.5.3 เกณฑ์การประเมิน

ในการวัดและประเมินผลทักษะการปฏิบัติพลุฑ ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติพลุฑขั้นพื้นฐานโดยอ้างอิงจากเกณฑ์การประเมินดังต่อไปนี้

1) เกณฑ์การประเมินของ Flute Comp Exam Scoring Rubric (Vandercook, 2020)

ตารางที่ 2 เกณฑ์การประเมินของ Flute Comp Exam Scoring Rubric

	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
รูปปาก	จัดรูปปากไม่เหมาะสม	รูปปากคดที่ไม่เปลี่ยนแปลงในช่วงเสียงที่ 1 และ 2	รูปปากมีความยืดหยุ่น	รูปปากมีความสอดคล้องกับโครงสร้างปากตนเอง
ระบบนิ้ว	ขาดความคล่องแคล่วและแม่นยำในการใช้ระบบนิ้ว	ใช้ระบบนิ้วในช่วงเสียงที่ 1 และ 2 ได้ อย่างคล่องแคล่ว	ใช้ระบบนิ้วได้ทุกช่วงเสียง ตัดชัดเล็กน้อย	ใช้ระบบนิ้วได้ทุกช่วงเสียง อย่างรวดเร็ว
การตัดลิ้น	ตัดลิ้นผิดวิธี โดยการหยุดลม	ตัดลิ้นถูกต้อง แต่ไม่สม่ำเสมอ	สามารถตัดลิ้นได้อย่างสม่ำเสมอ	ตัดลิ้นข้ามช่วงเสียงได้
จังหวะ	จังหวะไม่ตรงกับโน้ตที่กำหนด	ไม่สามารถบรรเลงจังหวะสามพยางค์ได้	บรรเลงจังหวะผิดพลาดเล็กน้อย	บรรเลงจังหวะได้อย่างถูกต้อง
เสียง	ออกเสียงได้เล็กน้อยหรือไม่สามารถออกเสียงได้	สามารถออกเสียงจากช่วงเสียงกลางถึงต่ำ	สามารถออกเสียงได้ แต่เสียงไม่ต่อเนื่องเล็กน้อย	สามารถออกเสียงได้อย่างสม่ำเสมอทุกช่วงเสียง
รายละเอียดทางการบรรเลง	ไม่สนใจเครื่องหมายรายละเอียดทางการบรรเลง	ออกสำเนียงผิดพลาดจากเครื่องหมายที่กำหนดไว้	ออกสำเนียงได้ถูกต้อง แต่การเน้นเสียงทำให้เสียงสูงขึ้น 1 ช่วงเสียง	ออกสำเนียงได้ถูกต้อง

2) เกณฑ์การประเมินของ Utah High School Activities Association (2011)

ตารางที่ 3 เกณฑ์การประเมินของ Utah High School Activities Association

	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน	5 คะแนน
น้ำเสียง	ขาดความเข้าใจในการผลิตเสียงของพหูพจน์ ไม่สามารถผลิตเสียงได้	ผลิตเสียงได้เล็กน้อยมีเสียงลมกลบเสียงพหูพจน์	ผลิตเสียงได้ แต่เสียงไม่สอดคล้องกับโน้ตต่ำกว่าหรือสูงกว่า 1 ช่วงเสียง	ผลิตเสียงออกมาชัดเจน มีเสียงลมเล็กน้อย แต่ขาดความมั่นคงของเสียงในช่วงเสียงที่ต่างกัน	ผลิตเสียงออกมาชัดเจน ดังกังวาน ในทุกช่วงเสียง
ความถี่เสียง	ไม่รู้ว่าตนเองผลิตเสียงที่มี ความถี่ไม่ตรง และเสียงแต่ละตัวโน้ตมีความถี่ไม่ตรงกัน	รู้ว่าตนเองผลิตเสียงที่มี ความถี่ไม่ตรง แต่ไม่สามารถแก้ไขด้วยตนเองได้	ผลิตเสียงที่แม่นยำ บางโน้ตมีความถี่ไม่ตรง ใช้เวลานานในการแก้ไข	ผลิตเสียงที่แม่นยำ มีโน้ตเพียงเล็กน้อยที่มีความถี่ไม่ตรง ใช้เวลาน้อยในการแก้ไข	ผลิตเสียงทุกช่วงเสียงตรงกับความถี่ สามารถแก้ไขโน้ตที่มีความถี่ไม่ตรงได้ทันที
จังหวะ	ชีพจรจังหวะไม่คงที่ จังหวะไม่สม่ำเสมอ และบรรเลงจังหวะผิดพลาด	บรรเลงจังหวะผิดพลาด จำนวนมาก ชีพจรจังหวะไม่คงที่	บรรเลงจังหวะผิดพลาด เป็นครั้งคราว ชีพจรจังหวะไม่คงที่	บรรเลงจังหวะผิดพลาดเล็กน้อย ชีพจรจังหวะคงที่	บรรเลงจังหวะได้อย่างถูกต้อง ชีพจรจังหวะสม่ำเสมอทั้งบทเพลง

ตารางที่ 3 เกณฑ์การประเมินของ Utah High School Activities Association (ต่อ)

	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน	5 คะแนน
เทคนิค	มีปัญหาในการจัดการร่างกาย และการปล่อยลมอย่างถูกต้อง ออกกำลังกายไม่ชัดเจน การตัดสินและระบบนิ้วไม่สัมพันธ์กันชัดเจน การตัดสินและระบบนิ้วไม่สัมพันธ์กันแรง ความเร็วขณะบรรเลงโน้ตที่มีความยาก และถือเครื่องไม่มั่นคง	มีปัญหาเรื่องการจัดการร่างกาย ทยอยใจ และปล่อยลมไม่ถูกต้อง การตัดสินและระบบนิ้วไม่สัมพันธ์กันเล็กน้อย	จัดการร่างกาย ทยอยใจ ปล่อยลมได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่เคยชิน การตัดสินและระบบนิ้วไม่สัมพันธ์กันเล็กน้อย แสดงให้เห็นถึงการใช้นิ้วอย่างถูกต้อง แต่มีปัญหาเล็กน้อย	สามารถจัดการร่างกาย ทยอยใจ และปล่อยลมได้อย่างเหมาะสม แต่มีความไม่สอดคล้องกันเล็กน้อย ตัดสินและระบบนิ้วสอดคล้องกัน	จัดการร่างกาย ทยอยใจ และปล่อยลมได้อย่างถูกต้อง ออกกำลังกายได้อย่างชัดเจน ตัดสินและระบบนิ้วได้อย่างถูกต้อง และแม่นยำ
การตีความ	ไม่เข้าใจสไตล์	แสดงถึงสิ่งเหล่านี้ตลอดการบรรเลง สไตล์ไม่ถูกต้อง ไม่มีควมดั่งเบา ไม่	บรรเลงแข็งทื่อ	มีปัญหาในการ	มีประสิทธิภาพใน

บทเพลง	ของบทเพลง ไม่มีความตั้งใจ เบา และ ประโยชน์ของ บทเพลง	หายใจตามประโยชน์ของบทเพลง ฯลฯ		เหมือนกับ คอมพิวเตอร์ แสดง จังหวะและ ความตั้งใจเบา ถูกต้อง แต่ขาด องค์ประกอบทาง ดนตรี	ควบคุมความตั้งใจ เบา ประโยคของ บทเพลง ซีพจร จังหวะ สไตล์ องค์ประกอบทาง ดนตรีเล็กน้อย	การแสดง ด้วย สไตล์ที่เหมาะสม ซีพจรจังหวะ ประโยชน์ของบท เพลง และความตั้งใจ เบาที่ชัดเจน
--------	--	-------------------------------	--	---	---	---



3) เกณฑ์การประเมินของ Kelly Mullins University of Oregon (2012)

ตารางที่ 4 เกณฑ์การประเมินของ Kelly Mullins University of Oregon

	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
ร่างกาย	จัดร่างกายไม่เหมาะสม อาจประกอบด้วย การยกไหล่ หลังโค้งงอ ซะโงกคอบนด้านหน้า คอเอียง (ส่วนมากจะเอียงด้านขวา) กระเจียนน้ำหนักในการยืนไม่สมดุล แขนและข้อศอกไม่ตั้งฉาก รูปร่างไม่ตรงกับรูปร่างปกติ นั่งหลังพิงเก้าอี้	จัดร่างกายไม่เหมาะสม อาจประกอบไปด้วย หลังโค้งงอเล็กน้อย ซะโงกคอบนด้านหน้าเล็กน้อย แขนและข้อศอกไม่ตั้งฉากเล็กน้อย รูปร่างไม่ตรงกับรูปร่างปกติ	จัดร่างกายไม่เหมาะสม อาจประกอบด้วย ฟุตและร่างกายไม่ขนานกันเป็นมุม 90 องศา (ไม่ตั้งฉากกับพื้น) ไหล่หลัง หรือคอโค้งงอเล็กน้อย รูปร่างไม่ตรงกับรูปร่างปกติโดยกว้างกว่า 90 องศาเล็กน้อย	หลังตรง คอ ไหล่ สะโพก ตรง คางตั้งฉากกับพื้น แขนมีมุม 90 องศา ข้อศอกอยู่ห่างจากลำตัว ขณะนั่งบรรเลงหลังตั้งตรง กางขาออกเล็กน้อย
การถือเครื่อง	ตำแหน่งไม่ถูกต้อง อาจประกอบด้วย ข้อต่อระหว่างนิ้วแข็ง (ใกล้กับเล็บ) กคดียที่ปลายคีย์ของฟลูต ปล่อยนิ้วห่างจากคีย์ของฟลูตมากกว่า 1/2 - 3/4 นิ้ว นิ้วหัวแม่มือโค้งงอหรือใช้ปลายเล็บขณะถือเครื่อง	ตำแหน่งไม่ถูกต้อง อาจประกอบไปด้วย ปล่อยนิ้วห่างจากคีย์มากกว่า 1/2 - 1 นิ้ว ขยายข้อต่อนิ้วขณะปล่อยคีย์เล่นด้วยใช้ปลายนิ้วคีย์ที่ปลายคีย์ของฟลูต ข้อมือขวาอลง นิ้วก้อยยกสูงขณะปล่อยคีย์	ตำแหน่งไม่ถูกต้อง อาจประกอบด้วย ยกนิ้วสูงจากคีย์ประมาณกว่า 1 - 2 นิ้ว ฟลูตและปากตั้งฉากกัน (แต่ฟลูตเอียงในทิศทางเดียวกับหัว)	นิ้วเป็นธรรมชาติ (นิ้วตรงเรียงกัน ข้อต่อนิ้วไม่แข็งทื่อ และนิ้วหัวแม่มือและนิ้วอื่น ๆ มีลักษณะเหมือนตัวอักษร "C") แขนวางไปตามข้างอย่างเป็นธรรมชาติ ฝ่ามือและข้อมืออยู่ระนาบเดียวกัน นิ้วห่างจากคีย์เล็กน้อย

ตารางที่ 4 เกณฑ์การประเมินของ Kelly Mullins University of Oregon (ต่อ)

	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
หายใจ	หายใจดีวิธี อาจประกอบไปด้วย เกิดเสียงแหลมสูงของหายใจ หายใจทางจมูก ขณะหายใจยก ไหล่ขึ้นและขณะปล่อยลมออก ไหล่กลง ปล่อยลมอย่างไม่สม่ำเสมอ (มีเสียงกระแทกที่เกิดจากปล่อยลมที่ไม่สม่ำเสมอ)	หายใจดีวิธี อาจประกอบไปด้วย หายใจเข้าปอดแต่ไม่เข้ากระบังลม (ไหล่สูงขึ้นขณะหายใจเข้า และลดต่ำลงขณะหายใจออก) มีเสียงแหลมสูงเล็กน้อยขณะหายใจ	หายใจดีวิธี อาจประกอบไปด้วย ยกไหล่และลดลงเล็กน้อย ขณะหายใจเข้า และปล่อยลม ปล่อยลมได้อย่างสม่ำเสมอ (ไม่มีเสียงกระแทกที่เกิดจากปล่อยลมที่ไม่สม่ำเสมอ)	อ้าปากขณะหายใจ มีเสียงเล็กน้อย ขณะหายใจเข้า (เป็นเสียงต่ำ ไม่มีเสียงสูง) หายใจเข้าปอดและกระบังลม (รวมทั้งการขยายของซี่โครง หลัง กระบังลม) ไหล่คงที่ขณะหายใจเข้า ขณะปล่อยลมไม่เปลี่ยน การจัดร่างกาย ยืนตัวตรง และไม่โค้งงอ
เทคนิค	เทคนิคผิดพลาด อาจประกอบไปด้วย ปล่อยนิ้วเหนือซี่มากกว่า 3 นิ้ว กดซี่แล้วทำให้เกิดเสียงรบกวน การตัดลิ้นและระบบนิ้ว ไม่สัมพันธ์กันกับนิ้วและจังหวะ จำนวนหลายครั้ง	เทคนิคผิดพลาด อาจประกอบไปด้วย ปล่อยนิ้วเหนือซี่ระหว่าง 2 – 3 นิ้ว กดซี่แล้วทำให้เกิดเสียงรบกวน เล็กน้อย ตัดลิ้นและระบบนิ้วไม่สัมพันธ์กัน (นิ้วและจังหวะไม่สัมพันธ์กัน)	เทคนิคผิดพลาด อาจประกอบไปด้วย ปล่อยนิ้วเหนือซี่ ประมาณ 1 – 2 นิ้ว ไม่มีเสียงขณะกดซี่ การตัดลิ้นและระบบนิ้วสัมพันธ์กัน (นิ้วตและจังหวะไม่สัมพันธ์กันเล็กน้อย)	นิ้วอยู่เหนือซี่เล็กน้อย (ประมาณ 1/2 – 1 นิ้ว) ในทุกขณะ ขณะกดซี่ ไม่เกิดเสียงรบกวน การตัดลิ้นและระบบนิ้วสัมพันธ์กันอย่างสมบูรณ์

ตารางที่ 4 เกณฑ์การประเมินของ Kelly Mullins University of Oregon (ต่อ)

	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
เสียง	โทนเสียงไม่ดี อาจประกอบไปด้วยเสียงบางเล็ก เสียงโปร่งด้วยเสียงลมที่สอดแทรกเสียงฮาร์โมนี คเพียงเล็กน้อยหรือไม่มีเสียงฮาร์โมนี	โทนเสียงไม่ดี อาจประกอบไปด้วยกำเนิดเสียงที่ดีโดยไม่ตั้งใจ เสียงโปร่งได้ยินเสียงฮาร์โมนีเป็นบางครั้ง เสียงมั่นคงเมื่อใช้แรงต้นลมคงที่	โทนเสียงค่อนข้างดี อาจประกอบไปด้วย มีเสียงที่ดี (ประกอบไปด้วยเสียงฮาร์โมนี คสอดแทรกเสียง) เมื่อตั้งใจ สามารถให้กำเนิดเสียงที่ดียิ่งกว่า (เต็ม สว่าง ใส ฯลฯ) เสียงมีความสม่ำเสมอ	เสียงคงที่ทุกช่วงเสียง สามารถเปลี่ยนสีต้นของเสียงได้เมื่อตั้งใจ เสียงดังกังวาน มีเสียงที่เต็มด้วยเสียงฮาร์โมนีคต้นล่าง และเต็มไปด้วยด้วยเสียงฮาร์โมนีคต้นบนเพียงเล็กน้อย (เสียงไม่โปร่ง และบางเล็ก)
รูปปาก	จัดรูปปากได้ไม่เหมาะสม อาจประกอบไปด้วย ทำริมฝีปากห่อยื่นออกมาหรือริมฝีปากเกร็ง ริมฝีปากหุบเข้าไปหาฟัน (ริมฝีปากบนและล่าง) เกร็งด้านข้างริมฝีปาก รูปปากเล็กน้อยเกินไป	จัดรูปปากได้ไม่เหมาะสม อาจประกอบไปด้วย รูปปากเล็กน้อยเกินไป (รูปปากควบคุมลมไม่สม่ำเสมอ กระแสลมเคลื่อนไปด้านบนและล่าง)	จัดรูปปากไม่เหมาะสม อาจประกอบไปด้วย เกร็งรูปปากเล็กน้อย รูปปากเล็กหรือกว้างเล็กน้อย ริมฝีปากกลางยืดหยุ่น	รูปปากกลม รูปปากผ่อนคลายเหมือนพูดคำว่า “Two” ด้านข้างริมฝีปากผ่อนคลาย สามารถเคลื่อนจุดโฟกัสเล็กน้อย แต่แทบไม่เห็นด้วยตาเปล่า

ตารางที่ 4 เกณฑ์การประเมินของ Kelly Mullins University of Oregon (ต่อ)

	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การตัดสิน	ตัดสินอย่างไม่ถูกต้อง อาจประกอบด้วยเกณฑ์การตัดสินโดยการกระทำที่เหมือนพูดว่า “huh” (เป็นการฝึกฝนที่ดี แต่ไม่เหมาะสมในการปฏิบัติจริง ยกเว้นจะมีการให้คะแนน) ระบบนี้มักตัดสินไม่สัมพันธ์กันอย่างมาก	ตัดสินอย่างไม่ถูกต้อง อาจประกอบไปด้วย การกระทำที่คลุมเครืออย่างรุนแรง โดยไม่มีนิยามกำหนด และระบบนี้มักกับการตัดสินไม่สัมพันธ์กันเล็กน้อย	ตัดสินอย่างไม่ถูกต้อง อาจประกอบด้วย การตัดสินโดยใช้คำว่า “too” ที่กระแทกเสียงเล็กน้อยกว่าคำว่า “TTTT” มีเสียงลมในการตัดสินเพียงเล็กน้อย	ใช้คำว่า “Tah” “Too” “Doo” หรือ “Doh” ในการตัดสิน เสียงการตัดสินไม่กลบนำเสียงของฟลูต การตัดสินช่วยแบ่งเสียงและสร้างเสียงได้ง่ายยิ่งขึ้น (สามารถได้ยินได้เมื่อตัดสินแล้วมีเสียงออกมาที่ชัดเจน แต่เสียงการตัดสินจะไม่สามารถนำเสียงของฟลูต)
ความถี่เสียง	ความถี่เสียงไม่คงที่ อาจประกอบไปด้วย ความแปรปรวนของช่วงเสียง ความดังเบา การตัดสิน และรายละเอียดทางการบรรเลง (ถ้ามี) ความถี่ความแปรปรวนมากกว่า 20 หน่วย (เมื่อใช้ไลลาของเสียง)	ความถี่เสียงไม่คงที่ อาจประกอบไปด้วย ความถี่ไม่คงที่ที่ระดับเสียงสูงและต่ำ ดังและเบา ความถี่ไม่เท่ากัน	ความถี่เสียงไม่คงที่ อาจประกอบด้วย ความถี่ไม่คงที่เมื่อเข้าไปในระดับเสียงสูงด้วยระดับเบามาก ความถี่เสียงไม่ส่งผลกระทบบเมื่อใช้ไลลาของเสียง	ความถี่เสียงคงที่ แม้กระทั่งมีความเปลี่ยนแปลงด้านความดังเบา ความสูงต่ำ การตัดสิน รายละเอียดทางการบรรเลง นำเสียง และสไตล์ของแต่ละยุคสมัย ความถี่เสียงไม่ส่งผลกระทบบเมื่อใช้ไลลาของเสียง

ตารางที่ 4 เกณฑ์การประเมินของ Kelly Mullins University of Oregon (ต่อ)

	1 คะแนน	2 คะแนน	3 คะแนน	4 คะแนน
การตีความบทเพลง	ตีความบทเพลงผิดพลาด อาจประกอบไปด้วย ไม่ปรับเปลี่ยนความตั้งแบ หายใจไม่ตาม ประโยคของบทเพลง	ตีความบทเพลงผิดพลาด อาจประกอบไปด้วย เปลี่ยนความตั้งแบ เพียงเล็กน้อย เปลี่ยนระดับเสียงทันที เมื่อมีเครื่องหมายเพิ่มเติมเสียง หายใจไม่ตรงตามเครื่องหมาย ส่งผลให้ประโยคของบทเพลงได้รับผลกระทบจากการหายใจ	ตีความบทเพลงผิดพลาด อาจประกอบไปด้วย แบ่งประโยคสั้น ๆ เมื่อเจอประโยคยาว	บรรเลงตามประโยคเพลงที่กำหนด (สังเกตประโยคยาวมากกว่าประโยคสั้น) เสียงของประโยคดำเนินไปอย่างสม่ำเสมอไม่ขาดสาย ระดับความดังเบาตรงตามโน้ตที่กำหนดไว้

จากพัฒนาการนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นหรือช่วงอายุ 13 – 15 ปี การกำหนดทักษะพิสัยซึ่งความแม่นยำ และเกณฑ์การประเมินผลของทั้ง 3 สถาบันที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้หาข้อสรุปและสร้างเป็นเกณฑ์การประเมินของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพลุ่ดขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้ในการทดสอบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ตารางที่ 5 เกณฑ์การประเมินของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพลุ่ดขั้นพื้นฐาน

	5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
การจัดร่างกาย	นักเรียนสามารถใช้ท่าทางในการยืนได้ถูกต้อง ประกอบด้วยตรง ไม่ยกไหล่ แขนเป็นธรรมชาติ โดยไม่ตักเตือนนักเรียน	นักเรียนสามารถใช้ท่าทางในการยืนได้ถูกต้อง แต่มีการเกร็งกล้ามเนื้อบริเวณไหล่หรือแขนเล็กน้อย โดยไม่ตักเตือนนักเรียน	นักเรียนสามารถใช้ท่าทางในการยืนได้ถูกต้อง แต่มีการเกร็งบริเวณไหล่และแขน หรือเมื่อเตือนนักเรียนแล้วสามารถจัดร่างกายได้อย่างถูกต้อง	นักเรียนยกไหล่ในการบรรเลง และเกร็งกล้ามเนื้อบริเวณแขน บิดตัวในการยืนหรือนั่งบรรเลง เมื่อเตือนนักเรียนแล้วสามารถจัดร่างกายได้อย่างถูกต้อง	นักเรียนยกไหล่ในการบรรเลง เกร็งกล้ามเนื้อบริเวณแขน ยืนตัวโค้งหรือบิดตัวในการยืนและนั่งบรรเลง สะงักหัวเข้าหาฟลูต ต้องการคำแนะนำอย่างสูง

ตารางที่ 5 เกณฑ์การประเมินของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพลูตขึ้นพื้นฐาน (ต่อ)

	5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	
การถือเครื่อง	นักเรียนถือเครื่องได้ถูกต้องด้วยมือทั้ง 2 ข้างอย่างถูกต้อง และพลูตขนานกับพื้นเวลาถือเครื่อง โดยไม่ตักเตือนนักเรียน	นักเรียนถือเครื่องได้ถูกต้องด้วยมือทั้ง 2 ข้าง อย่างถูกต้อง พลูตไม่ขนานกับพื้น แต่เอียงหัวตามองศาของพลูต โดยไม่ตักเตือนนักเรียน	นักเรียนถือเครื่องได้ถูกต้อง แต่มีการเกร็งที่นิ้ว และต้นเครื่องแรงจนเกินไป พลูตไม่ขนานกับพื้นและไม่เอียงหัวตามองศาของพลูต หรือเมื่อเตือนแล้วสามารถถือเครื่องได้อย่างถูกต้อง	นักเรียนถือเครื่องโดยที่ใช้นิ้วโป้งข้างขวาในการค้ำไม่ให้พลูตตก และเกร็งกล้ามเนื้อบริเวณนิ้ว	นักเรียนถือเครื่องโดยที่ใช้นิ้วโป้งข้างขวาในการค้ำไม่ให้พลูตตก และเกร็งกล้ามเนื้อบริเวณนิ้ว	นักเรียนถือเครื่องโดยที่ใช้นิ้วโป้งข้างขวาในการค้ำไม่ให้พลูตตก และเกร็งกล้ามเนื้อบริเวณนิ้ว
การหายใจ	หายใจได้อย่างรวดเร็ว โดยไม่มีเสียงหายใจรบกวน เมื่อเป่าใช้ลมในการสนับสนุนการเป่าอย่างต่อเนื่อง โดยไม่ตักเตือนนักเรียน	หายใจได้เร็ว โดยไม่มีเสียงหายใจรบกวน เมื่อเป่าใช้ลมในการสนับสนุนการเป่าในบางครั้ง โดยไม่ตักเตือนนักเรียน	หายใจได้เร็ว มีเสียงเสียงแหลมสูงรบกวนขณะหายใจ และไม่สามารถใช้ลมในการสนับสนุนการเป่าได้ หรือเมื่อเตือนแล้วสามารถเป่าได้	หายใจได้ช้า หายใจทางจมูก ไม่สามารถใช้ลมใน การสนับสนุนการเป่าได้ เมื่อเตือนแล้วสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้องเป็นบางครั้ง	หายใจช้า หายใจทางจมูก และเก็บลมไว้ที่ปอด สังเกตได้จากกรวยกโหล่ หรือกล้ามเนื้อช่วงหน้าอกพองโตขณะหายใจ ต้องการค้ำแนะนำอย่างสูง	หายใจช้า หายใจทางจมูก และเก็บลมไว้ที่ปอด สังเกตได้จากกรวยกโหล่ หรือกล้ามเนื้อช่วงหน้าอกพองโตขณะหายใจ ต้องการค้ำแนะนำอย่างสูง

ตารางที่ 5 เกณฑ์การประเมินของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพูดขึ้นพื้นฐาน (ต่อ)

	5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
รูปปาก	นักเรียนใช้รูปปากได้อย่างถูกต้อง ประกอบไปด้วยริมฝีปาก บนควบคุมจุดโฟกัสของลม และริมฝีปากล่างยืดหยุ่น โดยไม่ตักเตือนนักเรียน	นักเรียนเกร็งรูปปาก ด้านบนเล็กน้อยแต่รูปปาก ด้านล่างยังยืดหยุ่น โดยไม่ตักเตือนนักเรียน	นักเรียนเกร็งรูปปาก ด้านบนและล่างเล็กน้อย หรือเมื่อเมื่อเตือนแล้ว สามารถจัดรูปปากได้มีประสิทธิภพมากยิ่งขึ้น	นักเรียนใช้รูปปากการยืม หรือเกร็งกล้ามเนื้อบริเวณปากในการบรรเลง หรือเมื่อเตือนแล้วสามารถจัดรูปปากได้มีประสิทธิภพมากยิ่งขึ้น	นักเรียนยืมริมฝีปากบน และล่างในการเป่า หรือนักเรียนใช้เปลี่ยนรูปปาก ทุกครั้งในการบรรเลง ต้องการคำแนะนำอย่างสูง
ระบบนิ้ว	นักเรียนสามารถที่จะใช้ระบบนิ้วได้อย่างถูกต้อง โดยไม่ตักเตือนนักเรียน	นักเรียนเป่าโน้ต C# โดยที่ไม่ตักเตือนนิ้วข้างขวา หรือเป่าโน้ต Eb โดยที่ตักเตือนนิ้วข้างซ้าย หรือเมื่อเตือนแล้วสามารถกดได้อย่างถูกต้อง	นักเรียนเป่าโน้ต C# โดยที่ไม่ตักเตือนนิ้วข้างขวา และเป่าโน้ต Eb โดยที่ตักเตือนนิ้วข้างซ้าย ยกนิ้วห่างจากริมฝีปากของฟลูตมากกว่า 1.5 – 2 เซนติเมตร หรือเมื่อเตือนแล้วสามารถกดได้อย่างถูกต้อง	นักเรียนใช้ระบบนิ้วผิด ส่งผลทำให้ไม่สามารถเป่าโน้ตให้ออกเสียงได้อย่างถูกต้อง 1 โน้ต ยกนิ้วสูงจากริมฝีปากของฟลูตมากกว่า 2 เซนติเมตร หรือเมื่อเตือนแล้วสามารถกดได้อย่างถูกต้อง	นักเรียนใช้ระบบนิ้วผิด ส่งผลทำให้ไม่สามารถเป่าโน้ตให้ออกเสียงได้อย่างถูกต้อง 2 โน้ตขึ้นไป ยกนิ้วสูงจากริมฝีปากของฟลูตมากกว่า 2 เซนติเมตร ต้องการคำแนะนำอย่างสูง

ตารางที่ 5 เกณฑ์การประเมินของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อศึกษาปฏิบัติพิเศษขั้นพื้นฐาน (ต่อ)

	5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
การตัดสินใจ	นักเรียนสามารถตัดสินใจออกมาได้ถูกต้องและชัดเจนตามเครื่องหมายต่าง ๆ ของการประมวลผล	นักเรียนสามารถตัดสินใจออกมาได้ชัดเจน แต่ไม่สามารถประมวลผลเครื่องหมายได้ 1-3 ตัวโน้ต	นักเรียนสามารถตัดสินใจออกมาได้ถูกต้องและชัดเจน แต่ไม่สามารถประมวลผลเครื่องหมายได้	นักเรียนตัดสินใจไม่ได้ หรือไม่เต็มใจหรือไม่สามารถตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิผลมากยิ่งขึ้น	นักเรียนไม่ใช้การหยุดเพื่อถามในการตัดสินใจ ค่าแนะนำอย่างสูง
ซีพีพจิงหวะ	นักเรียนสามารถประมวลผลซีพีพจิงหวะที่ต่อเนื่องทั้งหมด	นักเรียนสามารถประมวลผลซีพีพจิงหวะที่ต่อเนื่อง 1-2 ครั้ง	นักเรียนสามารถประมวลผลซีพีพจิงหวะที่ต่อเนื่อง 2 ครั้ง	นักเรียนประมวลผลซีพีพจิงหวะที่ไม่ต่อเนื่องได้ 5-6 ครั้ง	นักเรียนไม่สามารถประมวลผลซีพีพจิงหวะที่ต่อเนื่องได้
ซีพีพจิงหวะ	นักเรียนสามารถประมวลผลซีพีพจิงหวะที่ต่อเนื่องทั้งหมด	นักเรียนสามารถประมวลผลซีพีพจิงหวะที่ต่อเนื่อง 1-2 ครั้ง	นักเรียนสามารถประมวลผลซีพีพจิงหวะที่ต่อเนื่อง 2 ครั้ง	นักเรียนสามารถประมวลผลซีพีพจิงหวะที่ต่อเนื่อง 5-6 ครั้ง	นักเรียนไม่สามารถประมวลผลซีพีพจิงหวะที่ต่อเนื่องได้

ตารางที่ 5 เกณฑ์การประเมินของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพูดขั้นพื้นฐาน (ต่อ)

	5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน	
น้ำเสียง	นักเรียนสามารถเปล่งเสียงออกมามากซ์ทุกตัวโน้ต เสียงมีความสม่ำเสมอทุกช่วงเสียงและออกมามากซ์กักงาน	นักเรียนออกเสียงโดยมีเสียงออกมาเล็กน้อย เสียงมีความสม่ำเสมอ	นักเรียนออกเสียงโดยมีเสียงออกมา และกลบเสียงบรูดัง ออกเสียงสูงได้ แต่เสียงออกเสียงต่ำได้เบา แต่ละช่วงเสียงไม่สม่ำเสมอ	นักเรียนออกเสียงของระดับเสียงกลางของพูดได้ แต่ไม่สามารถออกเสียงสูงหรือต่ำของพูดได้ หรือนักเรียนไม่สามารถเปล่งเสียงออกมาได้	นักเรียนออกเสียงของระดับเสียงกลางของพูดได้ แต่ไม่สามารถออกเสียงสูงและต่ำของพูดได้ หรือนักเรียนไม่สามารถเปล่งเสียงออกมาได้	นักเรียนบรรเลงโน้ตเพลงที่กำหนดได้เพียงบางโน้ตในบทเพลง
ระดับเสียง	นักเรียนสามารถออกเสียงตามโน้ตเพลงที่กำหนดให้ได้อย่างถูกต้องทั้งหมด	นักเรียนสามารถออกเสียงตามโน้ตเพลงที่กำหนดให้ ผิดพลาดเล็กน้อย 1 - 3 ตัวโน้ต	นักเรียนสามารถออกเสียงตามโน้ตเพลงที่กำหนดให้ ผิดพลาดปานกลาง 4 - 6 ตัวโน้ต	นักเรียนสามารถออกเสียงตามโน้ตเพลงที่กำหนดให้ ผิดพลาดมากถึง 7 - 12 ตัวโน้ต	นักเรียนบรรเลงโน้ตเพลงที่กำหนดได้เพียงบางโน้ตในบทเพลง	

ตารางที่ 5 เกณฑ์การประเมินของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพูดขึ้นพื้นฐาน (ต่อ)

	5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
รายละเอียดทางการ บรรเลง	นักเรียนสามารถออกเสียงเสียงสั้น เสียงยาวได้ถูกต้องทุกตัวโน้ต	นักเรียนออกเสียงเสียงสั้น เสียงยาวผิดพลาด 1 ตัวโน้ต	นักเรียนออกเสียงเสียงสั้น เสียงยาวผิดพลาด 2 ตัวโน้ต	นักเรียนออกเสียงเสียงสั้น เสียงยาวผิดพลาด 3 ตัวโน้ต	นักเรียนออกเสียงเสียงสั้น เสียงยาวผิดพลาดมากกว่า 4 ตัวโน้ต หรือไม่สามารถออกเสียงได้
ความตั้งเป้า	นักเรียนสามารถบรรเลงตามเครื่องหมายตั้งเป้าและเครื่องหมายเพิ่มลดเสียงได้อย่างถูกต้อง	นักเรียนบรรเลงตามเครื่องหมายกำหนดความตั้งเป้าถูกต้องทั้งหมด แต่บรรเลงเครื่องหมายเพิ่มลดเสียงผิดพลาดเล็กน้อย 1 - 2 ครั้ง	นักเรียนบรรเลงตามเครื่องหมายกำหนดความตั้งเป้าถูกต้องทั้งหมด แต่เมื่อมีเครื่องหมายลดเสียงเปลี่ยนความตั้งเป้าอย่างฉับพลัน	นักเรียนบรรเลงตามเครื่องหมายกำหนดความตั้งเป้าได้ผิดพลาด 1 - 2 ครั้ง และไม่สามารถบรรเลงเครื่องหมายเพิ่มลดเสียงได้	นักเรียนบรรเลงด้วยความตั้งเป้าเดิมทั้งบทเพลง

ตารางที่ 5 เกณฑ์การประเมินของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติเพลงตั้งพื้นฐาน (ต่อ)

	5 คะแนน	4 คะแนน	3 คะแนน	2 คะแนน	1 คะแนน
ประโยคเพลง	นักเรียนบรรเลงประโยคของบทเพลงได้ถูกต้องทั้งเพลง	นักเรียนบรรเลงบทเพลงโดยมีการหายใจก่อนที่จะหมดประโยค 1 ครั้ง แล้วสามารถกลับมาบรรเลงตามประโยคเพลงได้	นักเรียนบรรเลงบทเพลงโดยมีการหายใจก่อนที่จะหมดประโยค 2 ครั้ง แล้วสามารถกลับมาบรรเลงตามประโยคเพลงได้	นักเรียนบรรเลงบทเพลงโดยมีการหายใจก่อนที่จะหมดประโยคมากกว่า 3 ครั้ง แต่หายใจทุกครั้งที่เริ่มประโยคใหม่	นักเรียนบรรเลงตามประโยคของบทเพลงไม่ได้ การหายใจในบทเพลงไม่คงที่ และไม่ตรงตามประโยคเพลง

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พรทิพย์ วงศ์สินอุดม (2558) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บทเรียนคอมพิวเตอร์พกพา ร่วมกับการเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อนที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดเพชรบูรณ์ จากผลการวิจัยพบว่า ผลการเรียนรู้โดยการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์บทเรียนคอมพิวเตอร์พกพามีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.33/82.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือ 75/75 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01 ผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีพฤติกรรมการเรียนรู้ในระดับดี ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์บทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา ร่วมกับการเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน โดยภาพรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

วิวัฒน์ มีสุวรรณ (2551) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องดิจิทัลส่วนบุคคล ด้วยกระบวนการวิจัยและพัฒนาสื่อการศึกษา ซึ่งเป็นกระบวนการทำให้สื่อพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบสามารถแก้ไขและปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพที่กำหนด โดยมีค่าเท่ากับ 86.12/85.75 เป็นไปตามเกณฑ์ 85/85 ที่กำหนดไว้ โดยบทเรียนผ่านเครื่องช่วยงานดิจิทัลส่วนบุคคลนั้นสามารถนำมาใช้กับการเรียนการสอนได้ด้วยการนำเสนอสื่อแบบมัลติมีเดีย ร่วมกับเครือข่ายไร้สายนักเรียนสามารถเชื่อมต่อเครื่องช่วยงานดิจิทัลส่วนบุคคลให้สามารถพกพาและนำไปใช้ในส่วนต่าง ๆ ของห้องเรียนได้อย่างอิสระ และมีปฏิสัมพันธ์กับนักเรียนคนอื่น และผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนแสดงพฤติกรรมในการพึ่งพาตนเองสอดคล้องกับการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กลชาญ อนันตสมบุรณ์ และคณะ (2558) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ (M-Learning) ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย ผลการวิจัยพบว่า สิ่งที่อาจารย์ครุมีความพึงพอใจมากที่สุดคือ สามารถเพิ่มช่องทางติดตามบทเรียนแก่นักเรียนที่ไม่สามารถเข้าเรียนในห้องเรียนได้ตลอดเวลา รองลงมาคือ ระบบการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ทำให้ครูติดตามนักเรียนเข้าศึกษาบทเรียนได้ตลอดเวลา และความพึงพอใจอันดับสุดท้ายคือระบบการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่มีความสะดวกในการ

จัดการบทเรียนในแต่ละภาคเรียน นักศึกษามีความพึงพอใจอยู่ในภาพรวมอยู่ในระดับดี ระบบการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่สามารถเพิ่มช่องทางในการเรียนรู้นอกเหนือจากการนั่งเรียนในห้องเรียน รองลงมาคือระบบการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่สามารถเพิ่มช่องทางในการเรียนรู้นอกเหนือจากการนั่งเรียนในห้องเรียน และอันดับสุดท้ายคือ ระบบการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน

ชวนิดา สุวานิช (2553) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (mLMS) ผ่านเครื่องช่วยงานดิจิทัลส่วนบุคคล (PDA) ผลการวิจัยพบว่า ประสิทธิภาพรูปแบบระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ พบว่า มีประสิทธิภาพอยู่ในระดับดี ผลประสิทธิภาพพบที่เรียนผ่านเครื่องใช้งานดิจิทัลส่วนบุคคล ในรายวิชาอโธปีดิกส์ 1 เรื่อง DCO-01 : Damage Control Orthopedics ที่พัฒนาประสิทธิภาพ (E_1/E_2) เท่ากับ 83.33/81.67 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในกลุ่มทดลองที่เรียนผ่านระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ผ่านเครื่องช่วยงานดิจิทัลส่วนบุคคล หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการสัมภาษณ์กลุ่ม พบว่า กลุ่มทดลองมีความพึงพอใจอย่างมากต่อการเรียนด้วยระบบบริหารจัดการการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่

กนกวรรณ กันชนะ และคณะ (2556) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ (M-Learning) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 11 ผลวิจัยพบว่า ครูและนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 11 มีความต้องการเรียนการสอนภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ในภาพรวมระดับมาก โดยมีค่าเฉลี่ยรวมที่ระดับ 4.10 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ระดับ .86 องค์ประกอบของรูปแบบการเรียนการสอนภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ 5 ด้าน ได้แก่ ด้านครู ด้านนักเรียน ด้านทรัพยากรการเรียน ด้านสภาพแวดล้อมในการเรียน และด้านวัดและประเมินผล

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบพกพาเพื่อฝึกปฏิบัติพลุดขึ้นพื้นฐานมีวัตถุประสงค์ คือ

- 1) เพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพลุดขึ้นพื้นฐาน
- 2) เพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพลุดขึ้นพื้นฐาน
- 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นหรือนักเรียนช่วงอายุ 13 - 15 ปี ระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายและการเรียนการสอนปกติ

การวิจัยนี้ใช้ระเบียบวิธีการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (quasi - experimental research) วัดก่อนหลังการทดลอง (pretest - posttest design) มีวิธีดำเนินการวิจัยตามลำดับดังต่อไปนี้

- 3.1 การศึกษารรณกรรมที่เกี่ยวข้อง
- 3.2 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ
- 3.3 การสร้างโปรแกรมประยุกต์
- 3.4 การสร้างเครื่องมือการวิจัย
- 3.5 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้
- 3.6 การทดลองใช้โปรแกรมประยุกต์
- 3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 การศึกษารรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสาร ตลอดจนผลงานวิชาการที่เกี่ยวข้อง (documentary research) ที่ได้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ตั้งแต่เริ่มมีการตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนา

โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย เช่น หนังสือ วารสาร ข้อมูลจากสื่อออนไลน์ รายงานการศึกษางานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เป็นต้น ข้อมูลที่ศึกษาได้แก่

3.1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ เป็นการศึกษาวิธีการสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย ประกอบไปด้วยการศึกษาเทคโนโลยีสารสนเทศ โปรแกรมประยุกต์ และระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์

3.1.2 ข้อมูลเกี่ยวกับการปฏิบัติฟลูตชันพื้นฐาน เป็นการศึกษาการปฏิบัติฟลูตชันพื้นฐาน มีทักษะต่าง ๆ ได้แก่ การดูแลรักษาเครื่องดนตรี การหายใจ การจัดร่างกาย การถือเครื่อง รูปปาก ระบบนิ้ว และการตัดลิ้น

3.2 การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

สัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลูตชันพื้นฐานจำนวน 3 คน และผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างโปรแกรมประยุกต์จำนวน 4 คน เพื่อนำเนื้อหาการสัมภาษณ์มาสร้างเป็นเนื้อหาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตชันพื้นฐาน และสอบถามแนวความคิดต่อการพัฒนานักเรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย เพื่อวิเคราะห์แล้วสร้างให้เหมาะสมและสอดคล้องต่อความต้องการของผู้เชี่ยวชาญมากที่สุด จากนั้นนำแนวคิดในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ของผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลูตชันไปสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างโปรแกรมประยุกต์ต่อไป

3.2.1 เกณฑ์การคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญ

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลูตชันมีเกณฑ์การคัดเลือก เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนทักษะการปฏิบัติฟลูตชันระดับอุดมศึกษา และเป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีจากต่างประเทศ ได้แก่ แอนเนท จอร์จ เซเวียร์ วิจิตรพร และผศ.วรพล กาญจนวีระโยธิน

2) ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างโปรแกรมประยุกต์มีเกณฑ์การคัดเลือก เป็นผู้ที่สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ (computer science) สาขาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ (computer engineering) หรือสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ (information technology) ที่ปฏิบัติหน้าที่เป็นนักพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ ได้แก่ จิรายุทธ บัวอิน ทศพล คันธธาศิริ จุฑารัตน์ กสิณภพสกุล และอนุชา ศรีสมบูรณ์

3.2.2 วัน เวลา และสถานที่ในการสัมภาษณ์

1) แอนเนท จอร์จ สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2561 เวลา 13.00 – 14.30 น. ที่มหาวิทยาลัยพายัพ

2) เซเวียร์ วิจิตรพร สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 18 ธันวาคม 2561 เวลา 16.00 – 18.00 น. ที่สตูดิโอสอนฟลูตเซเวียร์

3) ผศ.วรพล กาญจน์วีระโยธิน สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 3 กุมภาพันธ์ 2562 เวลา 13.00 – 14.00 น. ที่คณะดุริยางคศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร

4) จิรายุทธ บัวอิน ทศพล คันธธาศิริ จุฑารัตน์ กสิณภพสกุล และอนุชา ศรีสมบุรณ์ สัมภาษณ์เมื่อวันที่ 5 – 12 กุมภาพันธ์ 2562 ผ่านการโทรศัพท์และการใช้โปรแกรมประยุกต์ “Line”

3.3 การสร้างโปรแกรมประยุกต์

การสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน ประกอบไปด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างโปรแกรม วิเคราะห์เนื้อหา และสร้างเนื้อหาบทเรียน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.3.1 การสร้างโปรแกรมประยุกต์

1) การวางแผน วางแผนในการสร้างโปรแกรมประยุกต์นั้นควรมีการสร้าง roadmap คือการออกแบบลักษณะของโปรแกรมประยุกต์เมื่อสร้างเสร็จ และออกแบบความสามารถที่โปรแกรมประยุกต์ต้องการ เป็นขั้นตอนแรกของการสร้างโปรแกรมประยุกต์ซึ่งเรียกว่า minimum viable product หรือ MVP เป็นขั้นตอนที่จะต้องเรียงลำดับความสำคัญในการสร้างโปรแกรมประยุกต์ และสร้างจุดเด่นที่ดึงดูดผู้ใช้งาน

2) การปรึกษาผู้พัฒนา กล่าวว่าการสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้วางแผนการสร้างโปรแกรมประยุกต์เพื่อสัมภาษณ์ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์จำนวน 4 คน เกี่ยวกับการสร้างสื่อบทเรียน ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์กล่าวว่าผู้วิจัยได้วางแผนการสร้างโปรแกรมประยุกต์บทเรียนที่ซับซ้อนสูง ไม่สามารถที่จะสร้างบทเรียนของผู้วิจัยได้ เนื่องจากต้องใช้ทรัพยากร และบุคลากรจำนวนมาก อีกทั้งผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์ไม่มีความชำนาญทางด้านดนตรี ใช้ระยะเวลามากในการสร้างโปรแกรมประยุกต์ ทำให้ผู้วิจัย

ได้ปรับเปลี่ยนการออกแบบโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายให้มีความซับซ้อนน้อยลง และเหมาะสมการเรียนการสอนมากยิ่งขึ้น

3) การสร้างองค์ประกอบภายในบทเรียน เป็นขั้นตอนการออกแบบตราสัญลักษณ์ขนาด 512x512 ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานที่ใช้ชื่อว่า “FluteClass” ภาพพื้นหลังจำนวน 5 ขนาด ประกอบไปด้วย ขนาด 640x960 ขนาด 640x1136 ขนาด 800x1280 ขนาด 1125x2436 และขนาด 1536x2048 และสัญลักษณ์ที่ใช้ในบทเรียน

4) การสร้างโปรแกรมประยุกต์ เป็นการนำองค์ประกอบภายในบทเรียนรวมกับเนื้อหาบทเรียนจากขั้นตอนที่ 3.3.3 มาประกอบกัน จัดลำดับหมวดหมู่ เรียบเรียงเนื้อหา ภายในบทเรียนจากง่ายไปยากเพื่อให้นักเรียนจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ และเป็นขั้นตอนที่สร้างโครงร่างฉบับสมบูรณ์โปรแกรมประยุกต์อย่างเป็นระบบ

การออกแบบสามารถแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือการออกแบบ UX และการออกแบบ UI แต่ละขั้นตอนมีกระบวนการออกแบบดังต่อไปนี้

4.1) การออกแบบ User Experience หรือ UX คือขั้นตอนการสร้างประสบการณ์ให้กับผู้ใช้งาน (usability) และการเข้าถึงต่าง ๆ (accessibility) โดยทั่วไปอาจมีความหมายว่าการใช้งานของระบบโปรแกรมประยุกต์ ที่มองถึงประสบการณ์การสร้างปฏิสัมพันธ์กับผู้ใช้งาน (user) กับโปรแกรมประยุกต์ และต่อ User interface (UI) รวมถึงความง่ายในการใช้งาน การเข้าถึงโปรแกรมประยุกต์ (9 Expert Knowledge Provider, 2563) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

การออกแบบโครงสร้างข้อมูล เป็นขั้นตอนที่ผู้สร้างต้องตัดสินใจว่าโปรแกรมประยุกต์ที่ผลิตขึ้นมาจะมีการนำเสนอข้อมูลส่วนไหนของบทเรียน และตัดสินใจวิธีลักษณะการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ เพื่อที่จะสร้าง wireframe ในขั้นตอนต่อไป

Wireframe จะเป็นขั้นตอนในการสร้างภาพหน้าจอสำหรับหน้าจอต่าง ๆ ในโปรแกรมประยุกต์ กำหนดการทำงานและสร้างพื้นที่ที่เหมาะสมในการนำเสนอข้อมูล เมื่อสร้างภาพหน้าจอครบแล้วจะนำไปสร้างโปรแกรมประยุกต์ workflow ในขั้นตอนต่อไป

Workflow คือกระบวนการสร้างการเส้นทางที่เชื่อมต่อระหว่างหน้าจอเพื่อที่ผู้ใช้สามารถใช้ในโปรแกรมประยุกต์ของผู้ผลิต เป็นการสร้างเส้นทางที่ผู้ใช้สามารถเข้าใจง่าย เมื่อ

workflow เกิดความผิดพลาดก็ต้องกลับไปปรับปรุง wireframe และต้องกลับมาทดลองการเชื่อมต่อใหม่ทุกครั้ง

Click-through model เป็นขั้นตอนที่ช่วยทดสอบ wireframe และ workflow โดยการให้ผู้ใช้ได้ทดลองเสมือนจริง ผู้ใช้จะสามารถเข้าชมหน้าต่างของโปรแกรมประยุกต์ แต่ไม่มีการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ เป็นเพียงภาพหน้าจอของแต่ละหน้าจอในโปรแกรมประยุกต์ เพื่อทดสอบการเชื่อมต่อต่าง ๆ ภายในโปรแกรมประยุกต์

4.2) การออกแบบ User Interface หรือ UI เป็นขั้นตอนการสร้างองค์ประกอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการโต้ตอบกับผู้ใช้งาน ซึ่งรวมถึงทุกอย่างที่แสดงบนหน้าจอและการสัมผัส แบนพิมพ์ เสียง เป็นต้น (Diakunwadee, 2561) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

Style guide หรือ UL Kit เป็นการออกแบบรูปแบบโปรแกรมประยุกต์ให้มีเอกลักษณ์ของตนเอง เป็นการออกแบบการใช้งานให้เหมาะสมกับผู้ใช้ โดยคำนึงถึงช่วงเวลา สถานที่ หน้าที่การงานของผู้ใช้ style guide จะเป็นการออกแบบสี ตัวหนังสือ ปุ่ม การจัดตั้ง ป้าย ฯลฯ ที่จะเอามาใช้ในโปรแกรมประยุกต์

Render design ขั้นตอนนี้จะเป็นการนำ wireframe ที่สร้างมาเป็นหน้าตาของโปรแกรมประยุกต์จริง ๆ โดยใช้ style guide

Render click-through model ตรวจสอบความถูกต้อง เนื่องจากหากมีจุดผิดพลาดในขั้นตอนที่ 2 จะสามารถแก้ไขได้ทันที หากเกิดข้อผิดพลาดในขั้นตอนนี้ในภาคหน้าจะเป็นเรื่องยากหรือไม่สามารถที่จะแก้ไขได้

4.3) การเลือก technology stack เป็นขั้นตอนการเลือกเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการสร้างโปรแกรมประยุกต์ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ฝั่ง front-end เป็นการนำองค์ประกอบภายในโปรแกรมประยุกต์ในขั้นตอนที่ 3 มาประกอบกับโปรแกรมประยุกต์ แสดงหน้าตาของโปรแกรมประยุกต์ให้ผู้คนเข้าชมเห็น เป็นการออกแบบที่ช่วยดึงดูดผู้ใช้งาน ด้วยความสวยงาม สะดวก ใช้งานง่าย ซึ่งการออกแบบองค์ประกอบต่าง ๆ ภายในโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตชันพื้นฐานได้ถูกออกแบบโดยนักออกแบบกราฟิก (graphic designer)

ฝั่ง Back-end (Web API & Sever) เซิร์ฟเวอร์ส่งผลอย่างมากกับประสิทธิภาพของโปรแกรมประยุกต์ และการขยายจำนวนผู้ใช้ที่โปรแกรมประยุกต์จะสามารถรองรับได้ ก่อนที่จะเขียนรหัส (Code) ดังต่อไปนี้

- ภาษา Java, C#, Go-lang, Javascript, PHP, Python, Ruby แต่ละภาษาจะมี framework ที่ช่วยในการเขียนภาษาเหล่านั้น

- ฐานข้อมูล (database) แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ SQL เป็นระบบพื้นฐานที่ดีที่สุด โดยมีเครื่องมือให้เลือกใช้ได้แก่ MSSQL MySQL PostgreSQL เป็นต้น และ noSQL เป็นฐานข้อมูลที่ต้องการเก็บข้อมูลที่มีปริมาณมากหรือไม่มีการแก้ไขข้อมูล นอกจากการเลือกฐานข้อมูลแล้วยังมีเรื่องการออกแบบ schema ในการกำหนดรูปแบบการเก็บข้อมูล

Hosting environment (Infrastructure) จะเป็นการเลือก host sever ของผู้ผลิตว่าจะเก็บไว้ในบริษัทไหน โดยตัดสินใจจากงบประมาณ ความสามารถในการขยายพื้นที่ บริการเสริมการใช้งาน ประสิทธิภาพ และความเสถียร โดยมีบริษัทต่าง ๆ เช่น AWS, Google, Cloud, Heroku, และ Azure

4.4) Agile development process คือการแบ่งงานออกมาเป็นขั้นตอนที่ต้องพัฒนาและเริ่มพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ทีละขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

การวางแผน คือ การแบ่งงานเป็นการแบ่งงานออกเป็นขั้นตอนให้สามารถเข้าใจโดยง่าย

การพัฒนา เป็นขั้นตอนการสร้างโปรแกรมประยุกต์โดยการเขียนรหัสที่เป็นภาษาต่าง ๆ สำหรับการสร้างโปรแกรมประยุกต์ โดยคำนึงถึงจุดประสงค์ของโปรแกรมประยุกต์

5) ตรวจสอบและแก้ไข เป็นขั้นตอนในการตรวจสอบโปรแกรมประยุกต์บทเรียนทั้งหมด เพื่อหาจุดบกพร่องต่าง ๆ ภายในโปรแกรมประยุกต์ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

Functional test เป็นการทดสอบการทำงานของโปรแกรมประยุกต์ว่ามีการตอบสนองตามที่ต้องการหรือไม่

Usability test เป็นการทดสอบโปรแกรมประยุกต์โดยการสังเกตผู้ใช้ โดยสังเกตจากการที่ผู้ใช้สามารถใช้ความสามารถของโปรแกรมประยุกต์ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพหรือไม่ ความยากง่ายของการเข้าโปรแกรมประยุกต์

Device-Specific test เป็นการทดลองโปรแกรมประยุกต์บนเครื่องมือที่มีขนาดแตกต่างกัน เช่น ทดลองกับสมาร์ทโฟน และทดลองกับแท็บเล็ต เป็นต้น

User acceptance test เป็นการให้ผู้ใช้งานได้ใช้โปรแกรมประยุกต์ฉบับสมบูรณ์ และเก็บข้อเสนอแนะของผู้ใช้

Beta test เมื่อโปรแกรมประยุกต์เสร็จสมบูรณ์ ผู้สร้างควรให้ผู้ใช้ได้ทดลอง Beta launch คือการให้ผู้ใช้งานกลุ่มเล็ก ๆ ใช้งานจริง ในสถานการณ์จริงกับโปรแกรมประยุกต์ เมื่อทดลอง beta testing แล้วไม่เกิดปัญหาที่สามารถที่จะก้าวไปสู่ขั้นตอนต่อไป

6) วางขายบนตลาดออนไลน์ เผยแพร่โปรแกรมประยุกต์จะมีการเผยแพร่ 2 วิธีการ คือ web sever กับ client ไว้บน google play การอัปเดตโปรแกรมประยุกต์เข้าในตลาดออนไลน์ จะต้องตรวจเช็คความถูกต้อง ต้องอธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับโปรแกรมประยุกต์ของตนเองในตลาดออนไลน์ และเสนอเข้าในการวางขายในตลาดออนไลน์

3.3.2 การลำดับเนื้อหาบทเรียน

เป็นขั้นตอนการนำการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์เพื่อสร้างเป็นเนื้อหาการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน หลังจากวิเคราะห์เนื้อหาแล้วสามารถแยกบทเรียนของการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานได้ 7 บทเรียน ได้แก่ 1. การหายใจและการจัดร่างกาย 2. ระบบนิ้ว 3. การจัดรูปปาก 4. การตัดลิ้น รายละเอียดทางการบรรเลง และความดั่งเบา 5. จังหวะ 6. การอ่านโน้ตดนตรี 7. แบบฝึกหัดและการแสดง แต่ละบทเรียนก็จะแบ่งเนื้อหาเป็นส่วนย่อย ซึ่งแต่ละบทเรียนถูกกำหนดจากเนื้อหาที่สอดคล้องกัน ลำดับการปฏิบัติฟลูต เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ตามลำดับอย่างมีประสิทธิภาพ

3.3.3 การสร้างเนื้อหาบทเรียน

การสร้างเนื้อหาบทเรียนสำหรับโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย เพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานสามารถแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) วิเคราะห์ตำราและผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ นำข้อมูลจากการศึกษาตำราและผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลูตทั้ง 3 คน มาวิเคราะห์เพื่อสร้างเป็นเนื้อหาการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

2) การสร้างเนื้อหาบทเรียน เป็นการนำผลการวิเคราะห์การศึกษาดำรงและการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญมาเขียนเป็นเนื้อหาที่ใช้ในโปรแกรมประยุกต์ โดยเรียนลำดับขั้นตอน และวิธีการปฏิบัติฟลูตโดยละเอียด

3) การบันทึกวีดิทัศน์ เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยบันทึกวีดิทัศน์ที่ตนเองเป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้สำหรับโปรแกรมประยุกต์ โดยการจัดการเรียนรู้ 1 เรื่องแบ่งออกเป็น 3 ช่วง ได้แก่ เกริ่นนำ เนื้อหา และสรุป

4) การตัดต่อวีดิทัศน์ เป็นขั้นตอนการนำการบันทึกวีดิทัศน์มาตัดต่อผ่านโปรแกรม premiere pro และสอดแทรกรูปภาพประกอบในวีดิทัศน์ที่ผ่านการตัดต่อโดยโปรแกรม photoshop เพื่อสร้างเนื้อหาบทเรียนให้มีความละเอียดสูง หลากหลาย และน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

5) การอัปโหลด YouTube เป็นขั้นตอนการนำเนื้อหาบทเรียนที่ผ่านการตัดต่อไปเผยแพร่บน YouTube โดยแต่ละวีดิทัศน์การสอนมีความยาว 4 – 7 นาที นอกจากนี้เนื้อหาจังหวะที่มีความยาวทั้งหมด 20 นาที การอัปโหลดจะต้องเขียนชื่อของวีดิทัศน์ และคำอธิบายใต้วีดิทัศน์ถึงจะสามารถอัปโหลดได้

3.4 การสร้างเครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบไปด้วยแบบสัมภาษณ์ และแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.4.1 กรอบคำถามในแบบสัมภาษณ์ มาจากการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องเรื่องการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน และประสบการณ์ของผู้วิจัยที่มีต่อการปฏิบัติฟลูต กรอบคำถามการสัมภาษณ์มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) สิ่งสำคัญที่สุดสำหรับการปฏิบัติฟลูต
- 2) การปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานประกอบด้วยทักษะใดบ้าง
- 3) ในแต่ละทักษะมีรายละเอียดในการปฏิบัติอย่างไร
- 4) หากนักเรียนเรียนรู้พื้นฐานที่ผิดมีวิธีแก้ไขอย่างไร
- 5) โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานควรมีความสามารถอย่างไร

6) ความคิดเห็นต่อโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

3.4.2 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สอดคล้องกับการเรียนการสอนเนื้อหาบทเรียน พัฒนาการ และระยะเวลาในการจัดการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยได้เลือกบทเพลง Minuet in G Major ของ J.S.Bach และสร้างเกณฑ์การประเมินทักษะพิสัยโดยวิเคราะห์จากรูบรีคที่สี่บั้น สร้างเกณฑ์เป็นระดับความเห็น 5 ระดับของลิเคิร์ต (Likert scale) จากมากไปน้อย โดยคำนึงถึง พัฒนาการ เนื้อหาบทเรียน ระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้ โดยพัฒนาพัฒนาจากการศึกษาเกณฑ์ การประเมิน (rubric scale) ของการปฏิบัติฟลูต วิเคราะห์เกณฑ์การประเมินที่ศึกษามาสร้าง เป็นเกณฑ์การประเมินของตนเองโดยคิดให้สอดคล้องกับพัฒนาการ และการจัดการเรียน การสอน

3.5 การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

การวิจัยเรื่องการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติ ฟลูตขั้นพื้นฐาน มีการเปรียบเทียบระหว่างการจัดการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับ อุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายและการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ จึงแบ่งแผนการจัดการเรียนรู้ ออกเป็น 2 แผน คือแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย และการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ ซึ่งการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 1) ศึกษาหลักสูตรดนตรีของวงโยธวาทิตเกี่ยวกับเนื้อหาการเรียนการสอน
- 2) ศึกษาจากเอกสารเกี่ยวกับหลักการ วิธีการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน
- 3) ศึกษาจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน
- 4) พิจารณาแบ่งเนื้อหาออกเป็น 7 บทเรียน เพื่อจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้รวม 10 แผน ใช้เวลาในการสอนแผนละ 60 นาที
- 5) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย จะเป็นแผนการสอนที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้และฝึกฝนทักษะด้วยตนเอง การจัดการเรียนการสอนจะให้นักเรียนได้เรียนด้วยสมาร์ตโฟนของตนเอง ผ่านการใช้โปรแกรมประยุกต์บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมา โดยมีครูเป็นผู้แนะนำ
- 6) แผนการจัดการเรียนรู้ปกติ จะเป็นการเรียนการสอนปกติที่ครูจะเป็นผู้ให้ความรู้กับนักเรียนโดยตรง

แผนการจัดการเรียนรู้รวม 10 แผน ใช้เวลาในการสอนแผนละ 60 นาที โดยมีรายละเอียดดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 6 แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน และการจัดการเรียนการสอนตามปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้	เนื้อหาบทเรียน
1	การหายใจ และการเป่าส่วนหัวของฟลูต
2	การจัดการร่างกาย การถือเครื่องและดูแลแผนผังระบบนิ้ว
3	การวางนิ้ว และการซ้อมระบบนิ้ว
4	การจัดรูปปาก
5	การจัดรูปปาก และการออกเสียง
6	การตัดลิ้น และรายละเอียดทางการบรรเลง
7	จังหวะ
8	การอ่านโน้ต
9	การควบคุมความดังเบา และแบบฝึกหัด
10	การแสดง

3.6 การทดลองใช้โปรแกรมประยุกต์

การทดลองใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อการฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานมีขั้นตอนการทดลองทั้งหมด 3 ขั้นตอน ได้แก่ การคัดเลือกกลุ่มผู้เข้าร่วม วิธีการแบ่งกลุ่มทดลอง กลุ่มควบคุม และดำเนินการทดลอง แต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.6.1 การคัดเลือกกลุ่มผู้เข้าร่วม

ผู้วิจัยได้สำรวจหลักสูตรการเรียนการสอน การแข่งขัน และการแสดงดนตรีวงโยธวาทิตในจังหวัดเชียงใหม่ โรงเรียนต่าง ๆ ได้แก่ โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์ โรงเรียนสารสาสน์วิเทศเชียงใหม่ โรงเรียนช่องฟ้าซินเชิงวาณิชบารุง โรงเรียนมงฟอร์ตวิทยาลัย โรงเรียนพระหฤทัย โรงเรียนวัฒโนทัยพายัพ โรงเรียนดาราวิทยาลัย และโรงเรียนเรยีนา แต่ละโรงเรียนเป็นโรงเรียนที่มีชื่อเสียงด้านดนตรี โดยแต่ละโรงเรียนมีจุดเด่นไม่เหมือนกัน เช่น ด้านการเดินขบวน ด้านการนั่งบรรเลง ด้านการขับร้องประสานเสียง ด้านการจัดคอนเสิร์ต เป็นต้น แต่ละโรงเรียนมีอุปกรณ์พร้อมเพียงต่อนักเรียนทั้งด้านเทคโนโลยี และเครื่องดนตรี

โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัยและโรงเรียนช่อฟ้าซินเชิงวณิชบ่ารุง มีหลักสูตรการเรียนการสอนวงโยธวาทิตที่แตกต่างจากโรงเรียนอื่นในจังหวัดเชียงใหม่ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถปฏิบัติบทเพลงเพียงอย่างเดียว การเรียนการสอนวงโยธวาทิตในโรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัยจะไม่เน้นให้นักเรียนสามารถปฏิบัติเครื่องเพียงอย่างเดียว แต่จะมุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถร้องและฟังได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแบ่งเวลาในการจัดการเรียนการสอนระหว่างการปฏิบัติ การร้องโน้ต และการฟังอย่างเป็นระบบ 10 - 12 ชั่วโมง/สัปดาห์ และโรงเรียนช่อฟ้าซินเชิงวณิชบ่ารุง เป็นโรงเรียนหลักสูตรจีนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ปฏิบัติจังหวะและทำนองรูปแบบจีน จัดการเรียนการสอน 7 ชั่วโมง/สัปดาห์ แต่ละสัปดาห์จะมุ่งเน้นทักษะต่าง ๆ ที่แตกต่างกัน ทั้งสองโรงเรียนเป็นโรงเรียนที่มีความโดดเด่นทางด้านดนตรี มีผลงานด้านการแข่งขันดนตรีอย่างแพร่หลาย และการเผยแพร่การแสดงดนตรีในพิธีกรรมต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

กลุ่มผู้เข้าร่วมการวิจัยในครั้งนี้ มีเกณฑ์การคัดเลือกคือเป็นนักเรียนช่วงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นหรือนักเรียนที่อยู่ช่วงอายุ 13 - 15 ปี ที่เลือกปฏิบัติฟลูตในวงโยธวาทิตของโรงเรียนช่อฟ้าซินเชิงวณิชบ่ารุงและโรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย จากเกณฑ์การคัดเลือกส่งผลให้มีกลุ่มผู้เข้าร่วมการวิจัยจำนวน 12 คน

3.6.2 วิธีแบ่งกลุ่มทดลองกลุ่มควบคุม

ชี้แจงกลุ่มผู้เข้าร่วมทราบถึงการจัดการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย และการจัดการเรียนการสอนปกติ จากนั้นทำการทดสอบก่อนเรียน (pre - test) จำนวน 1 ชั่วโมง กับกลุ่มผู้เข้าร่วม โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการปฏิบัติบทเพลง Minuet in G Major ของ J.S.Bach โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลูตเป็นผู้ประเมินจำนวน 3 คน เพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 6 คนและกลุ่มควบคุมจำนวน 6 คน ให้ทั้งสองกลุ่มมีความเท่าเทียมกัน

3.6.3 ดำเนินการทดลอง

หลังจากแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้ง 2 กลุ่ม ในเนื้อหาเดียวกัน ใช้เวลาสอน 10 ชั่วโมง 2 ชั่วโมง/สัปดาห์ กลุ่มทดลองจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย กลุ่มควบคุมจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ

3.6.4 ทดสอบหลังเรียน

ทำการทดสอบหลังเรียน (posttest) จำนวน 1 ชั่วโมง กับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยการปฏิบัติเพลง Minuet in G Major ของ J.S.Bach โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลูตเป็นผู้ประเมินจำนวน 3 คน รวบรวมสรุปผลคะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานมีการวิเคราะห์สถิติเพื่อหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หาประสิทธิภาพของโปรแกรมประยุกต์ และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์และการเรียนการสอนปกติ การวิเคราะห์ต่าง ๆ มีขั้นตอนที่แตกต่างกันโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.7.1 การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

1) วิธีการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นำโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานจากขั้นตอนที่ 3.3 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากขั้นตอน 3.4 และแผนการจัดการเรียนรู้จากขั้นตอนที่ 3.5 ไปตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC [Index of Item Objective Congruence]) เพื่อหาความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาบทเรียน แผนการสอน แบบทดสอบ และเกณฑ์การประเมิน กับผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลูตจำนวน 4 คน

2) สูตรการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	คือ	ค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา
เมื่อ	R	คือ	คะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
เมื่อ	$\sum R$	คือ	ผลรวมของคะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ
เมื่อ	N	คือ	จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

3) ผลการหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา หลังจากแก้ไขตามข้อเสนอแนะเกี่ยวกับบทเพลง โดยปรับความยากง่ายของบทเพลง เพิ่มเนื้อหาในบทเรียน ปรับเกณฑ์การประเมินให้มีความชัดเจนของรายละเอียดทางการบรรเลง และระดับเสียง จากข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 4 คน ทำให้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานมีเนื้อหาการเรียนที่หลากหลาย มีแบบทดสอบการเรียนที่เหมาะสมกับนักเรียน และมีเกณฑ์การประเมินที่สามารถประเมินทักษะต่าง ๆ อย่างครอบคลุม ส่งผลให้ค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.84

3.7.2 การหาประสิทธิภาพของโปรแกรมประยุกต์

1) นำโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานไปทดลองใช้ (try out) กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นจำนวน 3 คน ซึ่งไม่ใช่กลุ่มผู้เข้าร่วม เพื่อหาประสิทธิภาพสื่อโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย เป็นการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวที่ครู 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพชุดสื่อหรือชุดการสอนของนักเรียนจำนวน 3 คน โดยใช้เด็กที่มีทักษะน้อย ปานกลาง และมาก เพื่อหาประสิทธิภาพของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของบทเรียน 80/80 โดยกำหนดเกณฑ์จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ความยากง่ายของเนื้อหาการปฏิบัติฟลูต ความสามารถของนักเรียน และผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลูต กล่าวคือ 80 แรกคือเกณฑ์ประสิทธิภาพของกระบวนการ 80 หลังคือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

2) สูตรการหาประสิทธิภาพ

$$\square_1 = \frac{\sum \square}{\square} \times 100 \text{ หรือ } \frac{\square}{\square}$$

เมื่อ \square_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

เมื่อ $\sum \square$ แทน คะแนนรวมของกิจกรรมหรืองานระหว่าง
การเรียน

เมื่อ \square แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ ทุกชิ้น
รวมกัน

เมื่อ □ แทน จำนวนนักเรียน

3.7.3 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

1) รูปแบบการทดลองการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการวิจัยในการวัดก่อนและหลังการทดลอง (pretest – posttest design) โดยมีรายละเอียดดังตารางดังต่อไปนี้

ตารางที่ 7 รูปแบบการทดลอง

การกำหนดเข้ากลุ่ม	ทดสอบก่อนเรียน	ทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
E	T_1	X	T_{2E}
C	T_1		T_{2C}

โดย E หมายถึง กลุ่มทดลอง (experimental group)
 C หมายถึง กลุ่มควบคุม (control group)
 T_1 หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน
 X หมายถึง การจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมประยุกต์
 T_2 หมายถึง การทดสอบหลังเรียน

2) วิธีการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยต้องการศึกษาการใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานที่สร้างขึ้นเพื่อนักเรียน จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์สูงกว่าการเรียนการสอนปกติตามสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยทำการวิจัยแบบกึ่งทดลอง เมื่อทดลองสอนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานหลังทดสอบหลังเรียน T_2 แล้วนำผลทดสอบหลังเรียนมาเปรียบเทียบกับผลก่อนเรียน T_1 ที่ผู้วิจัยกำหนดไว้ สถิติที่ใช้ในการวิจัยจะใช้สถิติ t-test และนำมาเปรียบเทียบกับทักษะระหว่างการเรียนการสอนปกติโดยประกอบไปด้วย 2 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1) วิเคราะห์สถิติ dependent t-test ผ่านโปรแกรม SPSS เพื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

2.2) วิเคราะห์สถิติ independent t-test ผ่านโปรแกรม SPSS เพื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีปกติ

บทที่ 4

โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลุตขั้นพื้นฐาน

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลุตขั้นพื้นฐาน ได้มีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลุตจำนวน 3 คน ออกแบบ ปรัชญา ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์จำนวน 4 คน และพัฒนาบทโปรแกรมประยุกต์โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลุตขั้นพื้นฐาน โดยแบ่งออกเป็น 3 ตอนดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 ผลการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลุต

จากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลุตขั้นพื้นฐานจำนวน 3 คน มีวัตถุประสงค์เพื่อนำข้อมูลจากการสัมภาษณ์มาวิเคราะห์เพื่อสร้างเป็นเนื้อหาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลุตขั้นพื้นฐาน โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.1) การปฏิบัติฟลุตขั้นพื้นฐาน เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมาก เนื่องจากพื้นฐานเป็นสิ่งที่ช่วยให้การปฏิบัติฟลุตเป็นไปตามธรรมชาติหรือเป็นการใช้ร่างกายกับเครื่องดนตรีให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด หากมีพื้นฐานที่ผิดจะส่งผลเสียต่อการปฏิบัติฟลุต และยากต่อการแก้ไขในภายหลัง การปฏิบัติฟลุตขั้นพื้นฐานนั้นประกอบไปด้วย การจัดร่างกาย การหายใจ การถือฟลุต รูปปาก ระบบนิ้ว การอ่านโน้ต จังหวะ รายละเอียดทางการบรรเลง การตัดลิ้น บันไดเสียง และการบรรเลงบทเพลง โดยแต่ละทักษะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

การจัดการร่างกาย การบรรเลงควรรยืนตัวตรง กางขาออกเล็กน้อยขนานกับลำตัว ปลายเท้าชี้ตรง ไม่เกร็งกล้ามเนื้อบริเวณไหล่และแขน ขณะบรรเลงควรรนั่งหลังตรง และนั่งหนึ่งส่วนสามของเก้าอี้

การหายใจ เป็นทักษะที่ต้องเน้นให้นักเรียนรู้สึกถึงกล้ามเนื้อบริเวณกระบังลมในการหายใจเข้าและออก

การถือฟลุต จะต้องกระจายน้ำหนักในการถือเป็น 3 ส่วน ได้แก่ ข้อต่อนิ้วชี้ของมือด้านซ้าย จะผลักฟลุตเข้าหาตนเอง นิ้วหัวแม่มือของมือข้างขวาจะทำหน้าที่ผลักฟลุตออกไปด้านหน้า และคางจะทำหน้าที่ในการคงฟลุตให้อยู่จุดเดิมตลอดการบรรเลง หากถือเครื่องได้อย่างถูกวิธีสามารถใช้เพียงสองนิ้วในการถือเครื่อง

รูปปาก เป็นหัวใจสำคัญในการออกเสียง การจัดรูปปากของแต่ละบุคคลจะไม่เหมือนกัน เนื่องจากโครงสร้างของรูปปากแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน แต่เป้าหมายของการจัดรูปปากจะเหมือนกัน คือการส่งลมเข้าไปในรูเป่าของฟลูตในตำแหน่งที่ดีที่สุด และสามารถเป่าให้ลมเข้าและออกเครื่องในปริมาณที่พอเหมาะ การจัดรูปปากที่ดีจึงควรจะไม่เกร็งและผ่อนคลายกล้ามเนื้อบริเวณปากมากจนเกินไป ควรจะจัดรูปปากเหมือนกับขณะที่พูดคำว่า “พูห์” ซึ่งการจัดรูปปากจะส่งผลต่อการออกน้ำเสียง ซึ่งควรลำดับขั้นตอนในการเรียนรู้ โดยเริ่มจากการเป่าขวดน้ำ แล้วเป่าส่วนหัวของฟลูตตามลำดับ

การควบคุมลม การเป่าฟลูตให้มีน้ำเสียงที่สม่ำเสมอจะต้องควบคุมลมที่ออกมาให้เหมือนกัน เพื่อที่จะสร้างน้ำเสียงที่เหมือนกันตลอดช่วงเสียง การเป่าโน้ตต่าง ๆ ของฟลูตจะใช้ความเร็วของลมที่แตกต่างกันหากใช้ปริมาณลมที่มากหรือน้อยไปจะส่งผลกระทบต่อความถี่เสียง

การหาจุดโฟกัส เป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับการผลิตเสียงหากไม่สามารถหาจุดโฟกัสก็จะไม่สามารถออกเสียงได้ การหาจุดโฟกัสควรที่จะเริ่มจากการเป่าส่วนหัวของฟลูต หาได้จากการนำรูเป่าฟลูตประกบกับริมฝีปากแล้วหมุนออกเพื่อให้รูปปากอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสมในการเป่า

การผลิตเสียง แต่ละบุคคลจะมีเทคนิคที่ไม่เหมือนกัน แต่เป้าหมายก็คือเสียงที่มีเสียงลมออกมาน้อยที่สุด ซึ่งการผลิตเสียงประกอบไปด้วย 3 องค์ประกอบหลัก คือ รูปปาก การควบคุมลม การหาจุดโฟกัส

การเป่าฮาร์โมนิก เป็นเทคนิคการฝึกซ้อมการผลิตเสียงที่สำคัญ จะเป็นการนำ รูปปาก การควบคุมลม และการหาจุดโฟกัสมารวมกันในการฝึกซ้อม เป็นเทคนิคที่จะช่วยให้ฝึกการใช้ปริมาณลมให้เหมาะสมกับจุดโฟกัสของโน้ตแต่ละช่วงเสียง ความไพเราะของเสียง เป็นต้น เทคนิคนี้จะเป็นการกดโน้ตที่ต่ำที่สุดของฟลูตมาตรฐานคือโน้ต C ให้ออกเสียงทั้งหมด 6 เสียง คือ C C G C E และG โดยไม่เปลี่ยนนิ้ว

ระบบนิ้ว การกดระบบนิ้วไม่ควรที่จะเกร็งกล้ามเนื้อมัดเล็กหรือกดคีย์แรงจนเกินไป สิ่งเหล่านี้จะทำให้การเคลื่อนไหวของนิ้วช้ามากยิ่งขึ้น

การตัดลิ้น การตัดลิ้นที่ดี คือการตัดลิ้นให้เบากว่าเสียงโน้ต ทำให้การกระแทกของเสียงน้อยที่สุด ประเทศไทยเป็นประเทศที่มีความหลากหลายทางด้านการใช้คำพูดต่าง ๆ ในการตัดลิ้นโดยใช้ตัวอักษรทางภาษาไทย เช่น ด.เด็ก ต.เต่า ท.ทหาร เป็นต้น ส่วนตัวแล้ว ผศ.อ.วรพล นั้นใช้คำกึ่งกลาง

ของ ด.เต็ก และ ต.เต่า เพื่อที่จะทำให้การตัดลิ้นมีประสิทธิภาพมากที่สุด การตัดลิ้นขึ้นอยู่กับน้ำเสียง ในการเป่าความสม่ำเสมอของปริมาณและแรงดันของลม การตัดลิ้นคือการเป่าด้วยน้ำเสียงที่ดีแล้วนำ รูปแบบของการเคลื่อนไหวของลิ้นจากคำต่าง ๆ มาใช้เพื่อให้เกิดการตัดของเสียง เมื่อสามารถตัดลิ้น ออกมาได้ถูกต้องในระดับต่อมาคือการออกเสียงสั้นและการเน้นเสียง การออกเสียงสั้นคือการตัดลิ้นที่ ดั้งและสั้น ส่วนการเน้นเสียงจะเป็นการตัดลิ้นที่ดังมาก ๆ เพื่อเน้นเสียงออกมาให้ชัดเจน

รายละเอียดทางการบรรเลง คือการเชื่อมเสียงและการตัดลิ้น การออกเสียงสั้น การออกเสียง ยาว และการเน้นเสียงจะอยู่ในหมวดหมู่การตัดลิ้น แต่สำหรับพื้นฐานแล้วควรออกสำเนียงเพียงเสียง สั้นและเสียงยาว เนื่องจากรายละเอียดทางการบรรเลงเน้นเสียงจะใช้ทักษะที่สูงกว่าการเรียนรู้พื้นฐาน

การบรรเลงบันไดเสียง เป็นสิ่งสำคัญของการปฏิบัติฟลูต การซ้อมบันไดเสียงจะช่วยให้ นักเรียนสามารถเคลื่อนไหวนิ้วได้ดีมากยิ่งขึ้น ซึ่งควรที่จะเริ่มจากบันไดเสียงที่ง่ายไปยากตามลำดับ และพื้นฐานที่สำคัญเนื่องจากการบรรเลงบทเพลงต่าง ๆ ล้วนอยู่บนรากฐานของบันไดเสียง

การควบคุมความดังเบา จะเกี่ยวข้องกับการออกเสียงโดยตรง การควบคุมความดังเบาคือการ ออกเสียงที่ดังและเสียงที่เบา สิ่งที่สำคัญสำหรับเทคนิคนี้คือการฟัง หากนักเรียนไม่สามารถรับรู้ความ แตกต่างระหว่างความถี่เสียงที่เปลี่ยนขณะควบคุมความดังเบาจะส่งผลทำให้เสียงของนักเรียน ผิดเพี้ยนได้ การควบคุมความดังเบาคือการควบคุมปริมาณลมในการออกเสียงเมื่อดังขึ้นจะเพิ่ม ปริมาณของลมเพิ่มขึ้นโดยการขยายรูปากให้กว้างขึ้น เมื่อเบาลงจะใช้ปริมาณลมที่ลดลงโดยการทำรู ปากให้เล็กลง

จังหวะ เป็นพื้นฐานสำหรับเครื่องดนตรีทุกชนิด

แบบฝึกหัด คือการนำบันไดเสียงไปใช้ในสถานการณ์จริง

การบรรเลงบทเพลง ควรฝึกฝนไปพร้อมกันกับการเริ่มต้นเรียนฟลูต เพื่อปลูกฝังการบรรเลง บทเพลงให้กับนักเรียนพร้อม ๆ กับการฝึกพื้นฐาน การบรรเลงบทเพลงไม่ใช่เพียงการบรรเลงตามโน้ต ให้ถูกต้อง ควรมีสำนะใจ ประโยค เป็นต้น

1.2) เมื่อนักเรียนมีพื้นฐานที่ผิดเป็นเรื่องยากที่จะแก้ไขสิ่งที่นักเรียนปฏิบัติมาจนเป็นนิสัยแล้ว เมื่อแนะนำหรือแก้ไขแล้วหากเป็นการปฏิบัติจริง ๆ นักเรียนจะกลับมาใช้วิธีการปฏิบัติที่เป็นนิสัยแล้ว มาใช้ในการปฏิบัติ ครูต้องรู้ถึงปัญหาของเด็ก และแก้ไขให้ถูกต้อง เป็นส่วนที่ครูควรเตือนนักเรียน อย่างสม่ำเสมอเพื่อให้นักเรียนตระหนักถึงปัญหา เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนพยายามแก้ไขให้ถูกต้อง

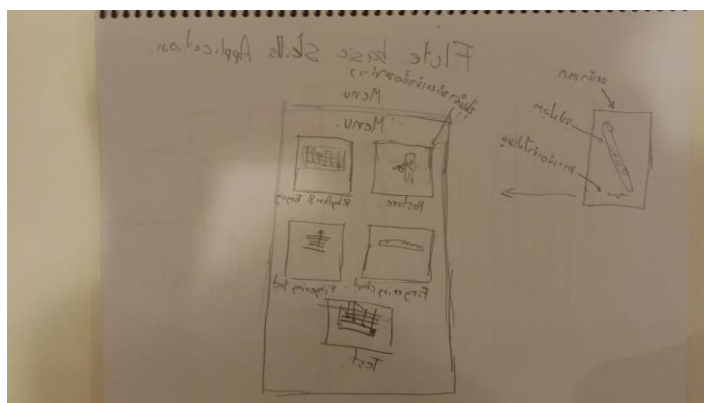
1.3) โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน ควรที่จะสอนการอ่านโน้ต การฝึกจังหวะโดยมีแบบฝึกหัดให้นักเรียนได้ฟังจังหวะต่าง ๆ แล้วบรรเลงตามจังหวะที่ได้ยิน และควรมีวิถีทัศนศาสตร์ของการจัดการร่างกาย การถือฟลูต การหารูปปาก การจัดรูปปาก และมีบทเรียนเกี่ยวกับระบบนิ้ว การสอนทักษะการตัดลิ้น แบบฝึกหัดสำหรับฝึกฝนทักษะที่ถูกต้องเพื่อที่นักเรียนจะสามารถนำไปเป็นตัวอย่างในการฝึกฝนทักษะพื้นฐาน โดยในแต่ละทักษะควรให้นักเรียนได้ปฏิบัติฟลูตและควรที่จะมีอุปกรณ์เคาะซีพอร์จังหวะ และอุปกรณ์วัดระดับเสียงอยู่เสมอ หากเป็นไปได้อยากให้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายมีระบบเซ็นเซอร์สแกนร่างกาย รูปปาก ขณะบรรเลง เพื่อที่จะแจ้งเตือนนักเรียนเมื่อมีการเกร็งกล้ามเนื้อบริเวณต่าง ๆ มากจนเกินไป ควรจะมีเกมที่ให้นักเรียนแยกแยะเสียงสูงต่ำ สั้นยาว ดังเบาของเสียง เพื่อที่จะพัฒนาสไตล์ทักษะของนักเรียน และครูควรทำหน้าที่ที่จะแนะนำนักเรียนอย่างสม่ำเสมอเมื่อนักเรียนฝึกฝนทักษะการจัดการร่างกาย การถือเครื่อง และการจัดรูปปาก เพราะว่าทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่สำคัญต่อการปฏิบัติฟลูต ควรมีบทเพลงสั้น ๆ เพื่อให้นักเรียนได้บรรเลงร่วมกับโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย โดยมีเสียงของซีพอร์จังหวะควบคุมอยู่เสมอ

1.4) ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นว่า โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานสามารถที่จะช่วยพัฒนาทักษะของการปฏิบัติฟลูตได้ หากเครื่องมือมีความละเอียดในการสื่อสารเนื้อหาของการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน แต่โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพียงอย่างเดียวไม่สามารถที่จะช่วยให้นักเรียนปรับพฤติกรรมของการปฏิบัติฟลูตให้ถูกต้องได้ การจะปรับพฤติกรรมของการปฏิบัติฟลูตของนักเรียนให้ถูกต้องครูควรที่จะอยู่คอยชี้แนะนักเรียนทุกครั้ง เนื่องจากโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายไม่สามารถที่จะควบคุมการปฏิบัติของนักเรียนได้ ดังนั้นบทเรียนจะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นหากครูคอยแนะนำนักเรียนขณะการเรียนการสอนอย่างสม่ำเสมอ และมีความเห็นว่า โปรแกรมประยุกต์ไม่สามารถตรวจจับคุณภาพของเสียงได้ สามารถจับได้เพียงความถูกต้องของโน้ตและจังหวะ ในแง่ของการปฏิบัติฟลูตนั้นมียุคประกอบมากมายที่โปรแกรมประยุกต์ไม่สามารถตรวจจับได้ เช่น ประโยคของบทเพลงน้ำเสียง สำเนียงของแต่ละยุคสมัย

ตอนที่ 2 ผลการออกแบบ และปรึกษาผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์

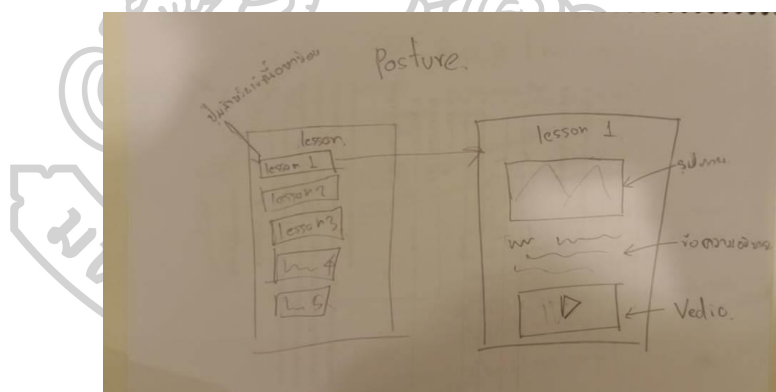
ผู้วิจัยได้ทำการสัมภาษณ์ผู้พัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายจำนวน 4 คน โดยมีเนื้อหาโดยสรุปดังต่อไปนี้

หน้าต่าง Menu เป็นหน้าต่างสำหรับเข้าสู่เนื้อหาต่าง ๆ ในโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย เป็นหน้าต่างพื้นฐานที่นักพัฒนาสามารถพัฒนาได้อย่างมีประสิทธิภาพ



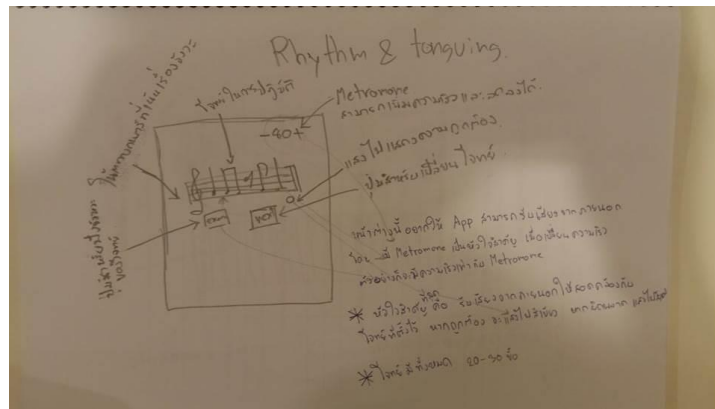
ภาพที่ 9 หน้าต่าง Menu ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย

หน้าต่าง posture เป็นหน้าต่างที่ใช้อธิบายเป็นข้อความ รูปภาพ และวีดิทัศน์ในการถ่ายทอดองค์ความรู้สู่นักเรียน ผู้พัฒนาได้กล่าวว่าเป็นหน้าต่างที่มีความเป็นไปได้สูงในการพัฒนาเนื่องจากเป็นการพัฒนาที่ไม่ซับซ้อน



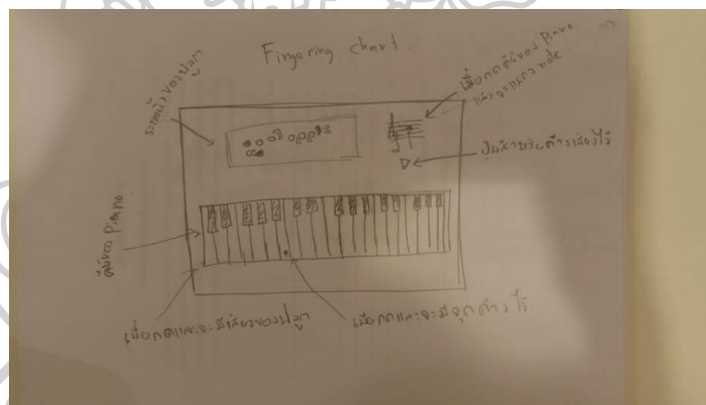
ภาพที่ 10 หน้าต่าง posture ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย

หน้าต่าง Rhythm & Tonguing เป็นหน้าต่างที่ให้นักเรียนได้ฝึกฝนการปฏิบัติจังหวะโดยการเป่าฟลูตและตัดสินใจตามจังหวะที่กำหนดให้ ผู้พัฒนาได้กล่าวว่าเป็นหน้าต่างที่พัฒนาได้ยากเนื่องจากการพัฒนาบทเรียนให้มีการรับเสียงให้สอดคล้องกับซีพจรจังหวะที่สามารถปรับระดับความเร็วได้เป็นเรื่องยากสำหรับการพัฒนาโดยใช้ผู้พัฒนาเพียงคนเดียว



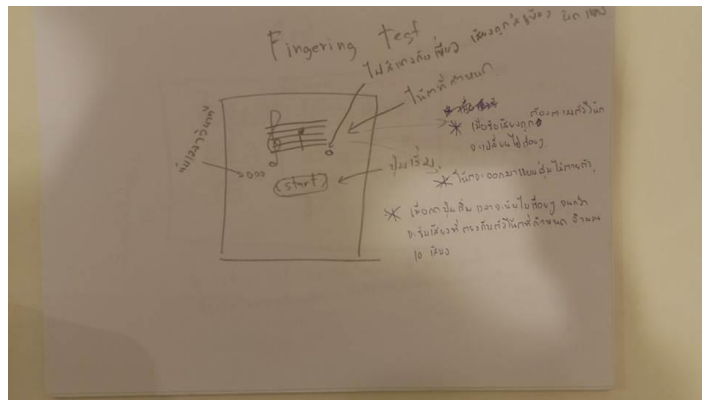
ภาพที่ 11 หน้าต่าง rhythm & tonguing ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย

หน้าต่าง Fingering Chart เป็นหน้าต่างสำหรับการดูแผนผังระบบนิ้วของฟลูต ซึ่งผู้พัฒนาได้กล่าวว่าเป็นหน้าต่างที่มีความละเอียดสูงและสร้างได้ยาก เนื่องจากต้องสร้างเสียง เปียโน โน้ต และภาพประกอบระบบนิ้วให้มีความสอดคล้องกัน



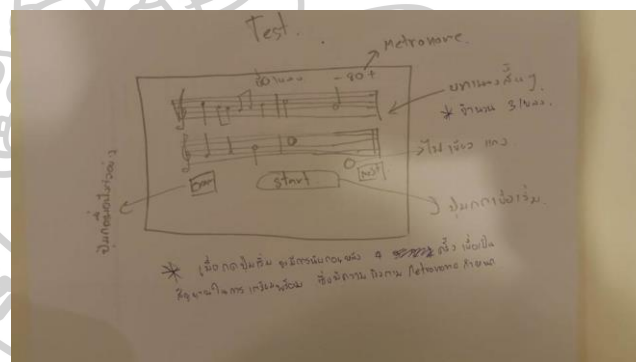
ภาพที่ 12 หน้าต่าง fingering chart ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย

หน้าต่าง Fingering Test เป็นหน้าต่างที่ใช้ในการทดสอบการใช้ระบบนิ้วที่ถูกต้องโดยการตั้งโจทย์ให้นักเรียนได้บรรเลงตามโน้ตที่กำหนดให้โดยโปรแกรมประยุกต์มีหน้าที่รับความถี่ของเสียงให้ตรงกับตัวโน้ตที่กำหนด ผู้พัฒนาได้กล่าวว่าเป็นหน้าต่างที่มีความยากเนื่องจากการระบุความถี่ของเสียงในการสร้างโปรแกรมประยุกต์มีความซับซ้อนและขั้นตอนมากมายในการพัฒนา ซึ่งโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายมีมากกว่า 1 เสียงทำให้การสร้างโปรแกรมประยุกต์ที่ใช้ระบบปฏิบัติการแบบนี้เป็นไปได้ยาก



ภาพที่ 13 หน้าต่าง fingering test ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย

หน้าต่าง Test เป็นหน้าต่างสำหรับการทดสอบนักเรียนโดยการใส่บทเพลงให้นักเรียนได้บรรเลงตามตัวโน้ตที่กำหนดให้โดยสามารถกำหนดซีพอร์จิงหว่าได้ เมื่อบรรเลงถูกต้องจะแสดงแสงสีเขียว และเมื่อบรรเลงผิดก็จะแสดงแสงสีแดงออกมา ผู้พัฒนาได้กล่าวว่าหน้าต่างนี้เป็นหน้าต่างที่ยากที่สุด เนื่องจากการจับเสียงที่ต้องสอดคล้องกับซีพอร์จิงหว่าและต้องจับความถี่เสียงที่ถูกต้อง ในการพัฒนาหน้าต่างนี้มีการพัฒนาที่ซับซ้อนเป็นอย่างมาก



ภาพที่ 14 หน้าต่าง test ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานเป็นชิ้นงานที่ใหญ่และมีค่าใช้จ่ายที่สูงโดยมีงบประมาณในการพัฒนาประมาณ 120,000 – 350,000 บาท และใช้ระยะเวลาในการพัฒนาประมาณ 3-5 เดือน โดยใช้นักพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ประมาณ 5 คนในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย

ตอนที่ 3 โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน เป็นโปรแกรมประยุกต์หรือโปรแกรมประยุกต์ (application) บนระบบปฏิบัติการแอนดรอยด์ (Android) ที่มีจุดประสงค์ในการพัฒนาเพื่อช่วยครูโรงเรียนต่างจังหวัดให้สามารถนำบทเรียนไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานให้กับนักเรียนได้อย่างถูกต้อง

โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานได้ถูกตั้งชื่อว่า “FluteClass” ในบทเรียนประกอบไปด้วย โลโก้ เมนู หน้าต่างสำหรับเข้าเนื้อหาบทเพลง ข่าวสาร และการติดต่อแต่ละส่วนประกอบจะมีหน้าที่แตกต่างกัน

โลโก้ (logo) ของบทเรียนจะเป็นรูปฟลูตและชื่อของบทเรียน ฟลูตจะถูกวางเอนเอียงไปทางขวาตามตัวหนังสือ ที่อยู่ตรงกลางของโลโก้



ภาพที่ 15 โลโก้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน (FluteClass)

เมนู (menu) ของบทเรียนได้จัดเมนูแบบโครงสร้างต้นไม้ (tree structure menu) เป็นเมนูที่สร้างความสัมพันธ์ของบทเรียนเป็นชุด ๆ และโยงความสัมพันธ์อย่างเป็นระบบ นักเรียนสามารถหาสิ่งที่ต้องการได้โดยเลือกเนื้อหาบทเรียนตามความสนใจได้อย่างรวดเร็ว ภาพพื้นหลังของบทเรียนจะตกแต่งด้วยรูปฟลูตและชื่อของบทเรียนพร้อมกับสีพื้นหลังสีฟ้า และปุ่มเพื่อเข้าเนื้อหาต่าง ๆ จำนวน 4 ส่วน ได้แก่ Flute Studio, Exercise & Sheet music, News และ Contact Us ซึ่งแต่ละส่วนก็จะมีหน้าที่แตกต่างกัน



ภาพที่ 16 หน้าเมนูของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

Flute Studio จะเป็นส่วนที่จะเข้าไปหาเนื้อหาการเรียนการสอนหลักของบทเรียนซึ่งแบ่งออกเป็นบทเรียนจำนวน 7 บทเรียน เรียงตามลำดับของการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน ดังนี้

บทเรียนที่ 1 Breathing & Head joint

บทเรียนที่ 2 Posture & Fingering

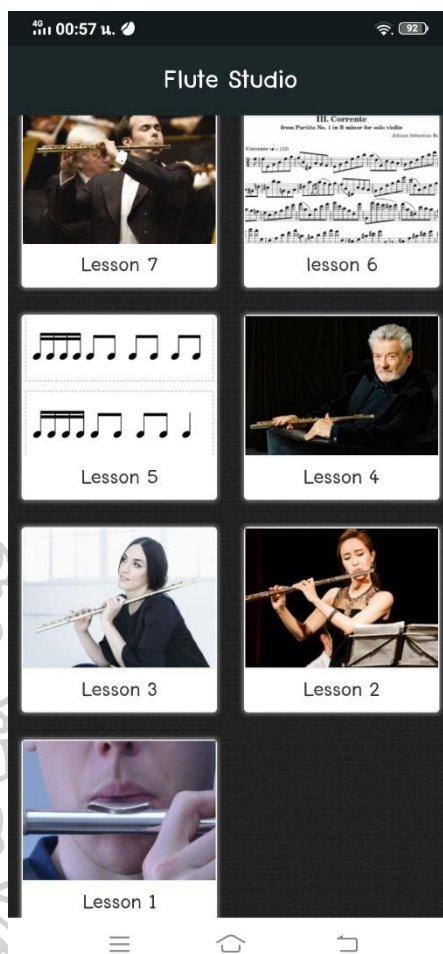
บทเรียนที่ 3 Embouchure

บทเรียนที่ 4 Tonguing & Articulation

บทเรียนที่ 5 Rhythm

บทเรียนที่ 6 Music note reading

บทเรียนที่ 7 Exercise & Perform



ภาพที่ 17 บทเรียนบนสื่อโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

การจัดการเรียนการสอนของบทเรียนประกอบไปด้วยวิดีโอที่ค้นคว้าของ ผศ.วรพล กาญจนวีระโยธิน และนายอภิวิชญ์ วรณโกฏิ เป็นครูในโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน รวมทั้งคำอธิบายและภาพประกอบวิธีการปฏิบัติพื้นฐานของฟลูตให้ถูกต้อง คำอธิบายของบทเรียนจะใช้ภาษาพูดมากกว่าภาษาวิชาการเพื่อที่จะสามารถทำให้เด็กช่วงอายุ 13-15 ปีสามารถเข้าใจได้ง่าย



ภาพที่ 18 ตัวอย่างเนื้อหาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

บทเรียนที่ 1 Breathing & Head joint เป็นบทเรียนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนานักเรียนให้หายใจ จัดร่างกาย และเป่าส่วนหัวของฟลูตได้อย่างถูกต้อง บทเรียนนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกฝนทักษะการเป่าก่อนที่จะปฏิบัติฟลูต โดยการฝึกให้นักเรียนหายใจได้อย่างถูกต้อง การหาจุดโฟกัสในการเป่าฟลูต และท่าทางที่เหมาะสมในการถือเครื่องของฟลูต บทเรียนนี้ประกอบไปด้วยวิดีโอทั้งหมด 5 ตอนดังนี้

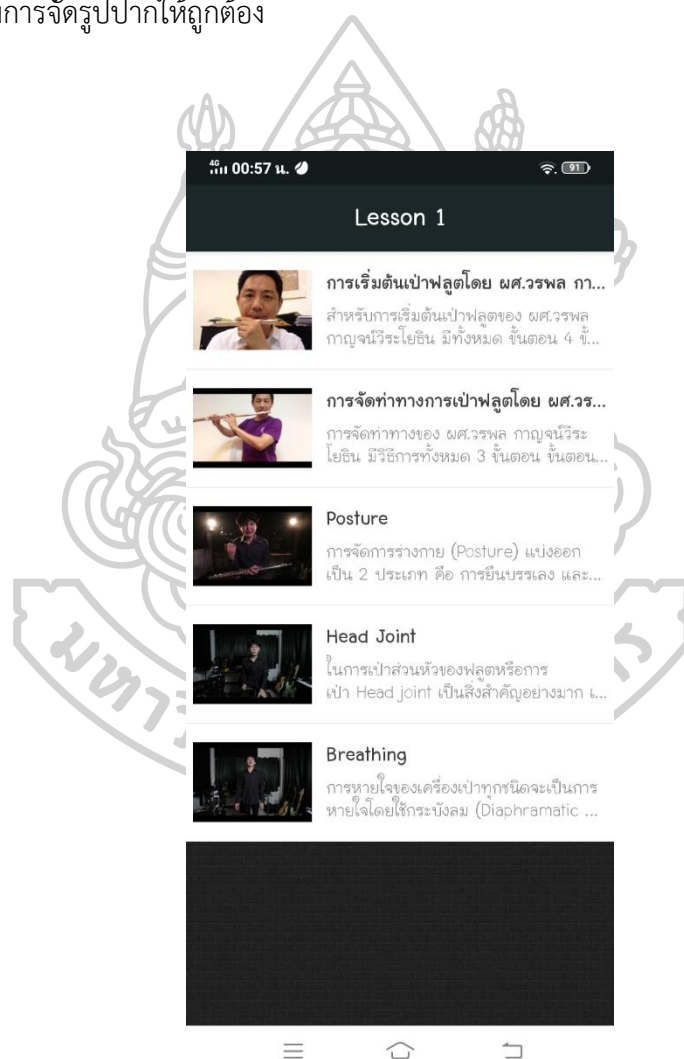
1. การหายใจ (Breathing) เป็นบทเรียนให้นักเรียนหายใจเข้าไปในกระบังลม และวิธีฝึกฝนการหายใจ การสนับสนุนลมในการเป่าและหายใจ เครื่องดนตรีชนิดอื่น ๆ สามารถนำวิดีโอเหล่านี้ไปใช้ในการฝึกซ้อมได้เช่นกัน

2. ส่วนหัวของฟลูต (Head joint) เป็นการเริ่มต้นการเป่าฟลูตโดยการเริ่มจากส่วนหัวของฟลูต เพื่อหาจุดโฟกัสของนักเรียนในการออกเสียงสำหรับฟลูต

3. การจัดการร่างกาย (Posture) เป็นการจัดการเรียนบทเรียนให้นักเรียนได้ยืน นั่ง และถือเครื่องให้ถูกต้องก่อนที่จะปฏิบัติฟลูต จะเป็นการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้ถือเครื่องทั้งหมดของฟลูต ไม่เพียงแค่ส่วนหัวของฟลูต

4. การถือเครื่องโดย ผศ.วรพล กาญจนวีระโยธิน เป็นบทเรียนให้นักเรียนจัดทำทางการถือเครื่องให้เป็นธรรมชาติที่สุด

5. การเริ่มต้นเป่าฟลูตโดย ผศ.วรพล กาญจนวีระโยธิน เป็นบทเรียนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้เริ่มการจัดรูปปากให้ถูกต้อง



ภาพที่ 19 บทเรียนที่ 1 Breathing & Head joint ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

การวัดและประเมินผลของบทเรียนนี้สู่บทเรียนต่อไป ครูต้องสังเกตพฤติกรรมดังต่อไปนี้ นักเรียนจะไม่หายใจเข้าปอด สามารถสังเกตได้จากการยกไหล่ขณะหายใจเข้า และปล่อยไหล่ขณะหายใจออก และหายใจเข้ากระบังลมสามารถสังเกตได้จากหน้าท้องพองโตขึ้นขณะหายใจเข้า และยุบตัวลงขณะหายใจออก การจัดร่างกายนักเรียนยืนตัวตรง หลังไม่โค้งงอ และเกร็งไหล่ขณะถือเครื่อง การถือเครื่องนักเรียนสามารถถือเครื่องได้อย่างถูกต้อง อาจจะไม่ตลอดช่วงเวลาในการเรียน แต่เมื่อตักเตือนนักเรียนแล้วนักเรียนแสดงพฤติกรรมถือเครื่องที่ถูกต้อง โดยสังเกตจากการไม่ยกนิ้วสูงจากศอกมากเกินไป และไม่วางนิ้วเกินศอก นักเรียนไม่ใช้นิ้วหัวแม่มือข้างขวาในการยกเครื่อง แต่ผลักเครื่องออกไปด้านหน้า ใช้นิ้วชี้ในการดันเครื่องเข้าหาตนเอง และการเป่าส่วนหัวของฟลูต นักเรียนสามารถเป่าและผลิตเสียงของฟลูตได้อย่างน้อย 4 จังหวะในซีพอร์เจอร์ 60 ต่อนาที เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่กล่าวมานี้สามารถให้นักเรียนเข้าสู่เนื้อหาบทต่อไป

บทเรียนที่ 2 Fingering เป็นบทเรียนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ นักเรียนสามารถดูแผนผังระบบนิ้ว (fingering chart) ด้วยตนเองได้ สามารถวางนิ้วหัวแม่มือด้านขวาอย่างเหมาะสม และได้แนวทางในการฝึกฝนระบบนิ้ว ประกอบด้วยวีดิทัศน์ทั้งหมด 3 ตอนดังนี้

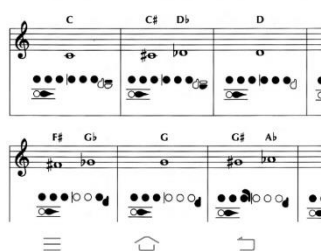
1. ระบบนิ้ว (Fingering) เป็นบทเรียนที่เน้นให้นักเรียนสามารถดูแผนผังระบบนิ้วด้วยตนเองได้ และวางตำแหน่งของนิ้วได้อย่างถูกต้อง
2. การวางตำแหน่งของนิ้ว (Fingering position) เป็นบทเรียนที่แนะนำให้นักเรียนสำหรับการแนะนำการวางตำแหน่งของนิ้วหัวแม่มือข้างขวา ให้ง่ายต่อสถานการณ์ต่าง ๆ
3. การฝึกฝนระบบนิ้ว (Fingering practice) เป็นบทเรียนแนะนำวิธีการฝึกฝนระบบนิ้วให้รวดเร็วและแม่นยำ โดยใช้แบบฝึกหัด



Fingering

ระบบนิ้ว (Fingering) คือ รูปแบบการกดคีย์ของฟลูตที่ให้งานเสียงได้อย่างถูกต้อง ซึ่งการกดคีย์ของโน้ตต่าง ๆ มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

FLUTE FINGERING CHART



ภาพที่ 20 บทเรียนที่ 2 Fingering ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

การวัดและประเมินผลของบทเรียนนี้สู่บทเรียนต่อไป ครูต้องสังเกตพฤติกรรมดังต่อไปนี้ เมื่อครูชี้ไปยังระบบนิ้วที่ต้องการ นักเรียนดูแผนผังระบบนิ้วแล้วสามารถกดคีย์ได้อย่างถูกต้อง นักเรียนไม่วางนิ้วหัวแม่มือข้างซ้ายไว้ที่ Bb คีย์ แต่วางนิ้วหัวแม่มือที่ B คีย์ และใช้ B คีย์ในการกดระบบนิ้ว จะใช้ Bb คีย์ต่อเมื่อการบรรเลงบทเพลงหรือแบบฝึกหัดที่อยู่ใน 1b – 4b สามารถปฏิบัติแบบฝึกหัดจาก Holding Exercise และ Fingering ดูโน้ตแล้วสามารถปฏิบัติตามโดยการดูแผนผังได้ และบรรเลงบันไดเสียง F Major ได้อย่างถูกต้อง เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่กล่าวมานี้สามารถให้นักเรียนเข้าสู่เนื้อหาบทต่อไป

บทเรียนที่ 3 Embouchure เป็นบทเรียนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ให้นักเรียนจัดรูปปากได้อย่างถูกต้อง และเป็นบทเรียนที่สำคัญที่สุดของการปฏิบัติฟลูตเนื่องจากการจัดรูปปากจะส่งผลต่อเสียงของฟลูตโดยตรง บทเรียนนี้จะมุ่งเน้นให้นักเรียนจัดรูปปากให้ถูกต้องและพัฒนาการออกเสียงออกมาชัดเจนคมชัด โดยเทคนิคต่าง ๆ ที่ผู้เชี่ยวชาญได้แนะนำ ประกอบไปด้วยวีดิทัศน์ทั้งหมด 9 ตอน ดังนี้

1. เทคนิคการหารูปปากโดยใช้ Whistle tone เป็นบทเรียนที่ให้นักเรียนออกเสียง กระซิบของฟลูต เพื่อที่จะหาจุดโฟกัส และรูปปากที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนแต่ละบุคคล
2. เสียงคมชัดโดยใช้ Flutter tonguing เป็นบทเรียนที่ให้นักเรียนดัดลิ้นเหมือนกับการพูด “ร-เรื่อ” ในภาษาไทย เพื่อที่จะสามารถผลิตเสียงตามธรรมชาติของฟลูตได้คมชัดมากยิ่งขึ้น
3. รูปปากแข็งแรงโดยใช้ Diaphragm push exercise เป็นบทเรียนที่ให้นักเรียน กระแทกลมขณะที่ใช้รูปปากที่ถูกต้อง เพื่อที่จะทำให้กล้ามเนื้อบริเวณปากแข็งแรงมากยิ่งขึ้น
4. รูปปากที่ดีสำหรับการเป่าฟลูต โดย ผศ.วรพล กาญจนวีระโยธิน เป็นบทเรียนการจัดรูปปากโดยผู้เชี่ยวชาญการปฏิบัติฟลูต
5. วิธีการหาโฟกัสของฟลูตโดย ผศ.วรพล กาญจนวีระโยธิน เป็นบททดสอบนักเรียน สำหรับหาจุดโฟกัสที่เหมาะสมกับตนเอง
6. Harmonic exercises for lips flexibility โดย ผศ.วรพล กาญจนวีระโยธิน เป็นบทเรียนที่ให้นักเรียนสังเกตวิธีการเป่าเทคนิคฮาร์โมนิกของฟลูต
7. วิธีเป่าฟลูตครั้งแรกให้เสียงดี โดย ผศ.วรพล กาญจนวีระโยธิน เป็นบทเรียนที่ต้องใช้ครูฟลูตในการช่วยให้นักเรียนเป่าฟลูตออกมาได้เสียงคมชัดในครั้งแรก
8. การเป่า Harmonic โดย ผศ.วรพล กาญจนวีระโยธิน เป็นบทเรียนการแนะนำวิธีการเป่าเทคนิคฮาร์โมนิก ให้ส่งผลกับเสียงธรรมชาติของฟลูตออกมาให้ดีที่สุด
9. การวางปาก 3 แบบโดย ผศ.วรพล กาญจนวีระโยธิน เป็นบทเรียนการวางปากที่ส่งผลกับเสียงของฟลูต โดยให้นักเรียนได้ทดลองวางปากทั้ง 3 รูปแบบและใช้ตามที่ตนเองชอบหรือใช้ร่วมกันได้

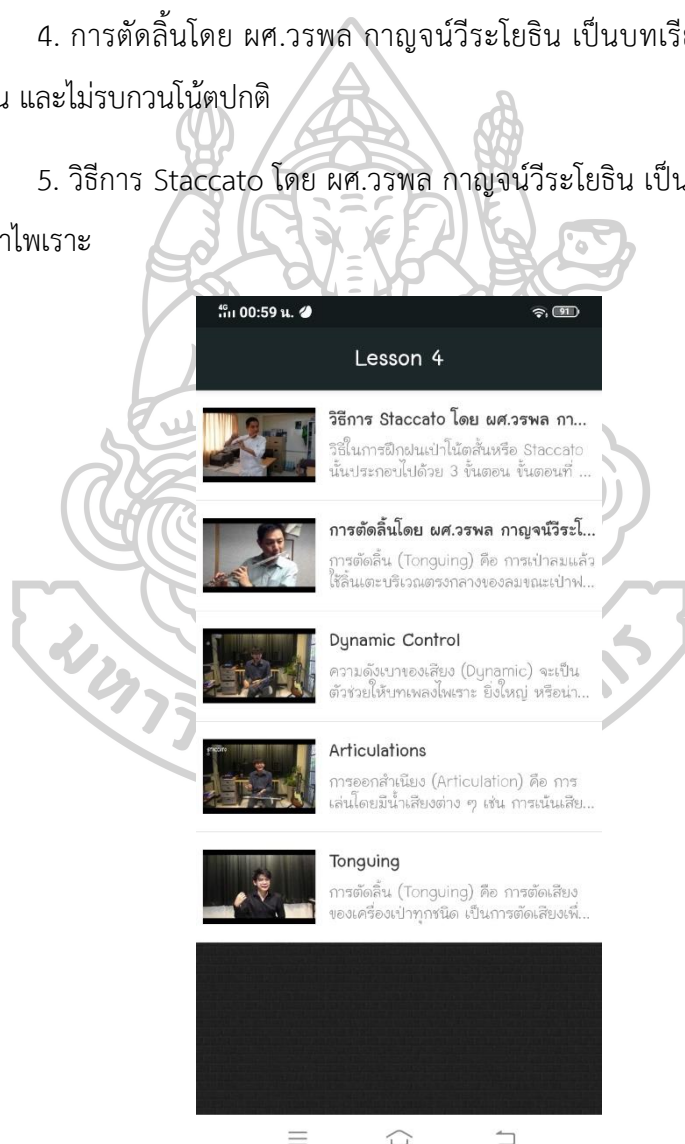


ภาพที่ 21 บทเรียนที่ 3 Embouchure ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติ ฟลูตขั้นพื้นฐาน

การวัดและประเมินผลของบทเรียนนี้สู่บทเรียนต่อไป ครูต้องสังเกตพฤติกรรมดังต่อไปนี้ การ จัดรูปปากได้อย่างถูกต้อง ประกอบไปด้วยริมฝีปากบนควบคุมจุดโฟกัสของลม และริมฝีปากล่าง ยึดหยุ่น ถือว่าอย่างน้อยที่สุดริมฝีปากกลางของนักเรียนยึดหยุ่นและสามารถสร้างเสียงในจุดโฟกัสที่ เหมาะสม สังเกตจากเสียงลมที่รบกวนเสียงฟลูตให้ออกมาน้อยที่สุด เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่ กล่าวมานี้สามารถให้นักเรียนเข้าสู่เนื้อหาบทต่อไป การเรียนเรื่องรูปปากเป็นเรื่องที่มีความละเอียดสูง บทเรียนเพียงอย่างเดียวไม่สามารถทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง ต้องมีครูช่วยในการจัดการ เรียนรู้เพื่อสร้างกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

บทเรียนที่ 4 Tonguing & Articulation เป็นบทเรียนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนจัดรูป ปากได้อย่างถูกต้อง ออกสำเนียงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และการควบคุมความดังเบาของเสียงที่ ถูกต้อง ประกอบไปด้วยวิดีโอทั้งหมด 5 ตอนดังนี้

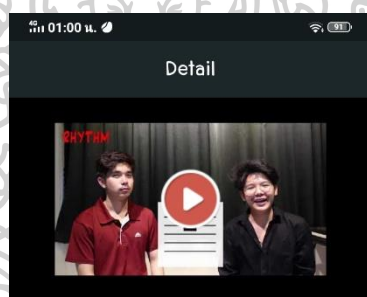
1. Tonguing เป็นบทเรียนสอนให้นักเรียนตัดลิ้นได้อย่างถูกต้องโดยใช้คำพูดต่าง ๆ ให้นักเรียนได้เลือกใช้ตามความชอบของตนเอง
2. Articulation เป็นบทเรียนที่สอนให้นักเรียนได้ออกสำเนียงเสียงสั้น เน้นเสียง และเชื่อมเสียงได้อย่างถูกต้อง
3. Dynamic Control เป็นบทเรียนที่สอนให้นักเรียนควบคุมความดังเบาให้ออกมา ชัดเจนและถูกต้อง
4. การตัดลิ้นโดย ผศ.วรพล กาญจนวีระโยธิน เป็นบทเรียนการตัดลิ้นให้ออกมา ไพเราะ ชัดเจน และไม่รบกวนโน้ตปกติ
5. วิธีการ Staccato โดย ผศ.วรพล กาญจนวีระโยธิน เป็นบทเรียนที่สอนการออก เสียงสั้นออกมาไพเราะ



ภาพที่ 22 บทเรียนที่ 4 Tonguing & Articulation ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

การวัดและประเมินผลของบทเรียนนี้สู่บทเรียนต่อไป ครูต้องสังเกตพฤติกรรมดังต่อไปนี้
 นักเรียนแสดงพฤติกรรมการตัดสินใจที่ต้อง สังเกตจากเสียงของการตัดสินใจจะไม่ส่งเสียงรบกวนขณะ
 ตัดลิ้น มีความสม่ำเสมอ และเท่ากันทุกโน้ต รายละเอียดทางการบรรเลงออกเสียงสั้นยาวได้อย่าง
 ชัดเจน และสามารถบรรเลงความดังเบาโดยเมื่อดังขึ้นเสียงจะไม่สูงขึ้น และเมื่อเบาลงเสียงไม่ต่ำลง
 ตามความเบา หรือนักเรียนสามารถประเมินเสียงของตนเองได้เมื่อเสียงต่ำลงหรือสูงขึ้นขณะบรรเลง
 ความดังเบา เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่กล่าวมานี้สามารถให้นักเรียนเข้าสู่เนื้อหาบทต่อไป

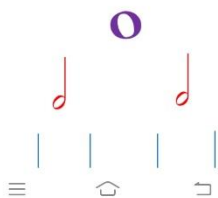
บทเรียนที่ 5 Rhythm เป็นบทเรียนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติจังหวะได้อย่าง
 ถูกต้อง บทเรียนนี้ให้นักเรียนอ่านโน้ตจังหวะ ตัวหยุด และเครื่องหมายเชื่อมโยงจังหวะได้ถูกต้อง และ
 เป็นบทเรียนที่จะสาธิตการปฏิบัติจังหวะให้ออกมาถูกต้องตามจังหวะที่กำหนดให้ บทเรียนนี้
 ประกอบด้วยวิดีโอทัศนเพียงวิดีโอทัศนเดียว เป็นการสอนเสมือนการพูดคุยกับเพื่อน



Rhythm

ก่อนที่จะพูดถึงเรื่องจังหวะสิ่งที่สำคัญสำหรับจังหวะมากที่สุดคือ จังหวะ (beat) เป็นตัวกำหนดค่าของโน้ตว่า
 ในหนึ่งจังหวะนั้นมีความเร็วมากเท่าไร ในหนึ่งโน้ตจะ
 สามารถได้กี่จังหวะเป็นต้น

รูปแบบจังหวะ (rhythm) คือลีลาหรือการเคลื่อนไหวของ
 ทำนองที่ทั้งเสียงที่สั้น เสียงยาว ตามค่าของโน้ตที่กำหนด



ภาพที่ 23 บทเรียนที่ 5 Rhythm ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้น
 พื้นฐาน

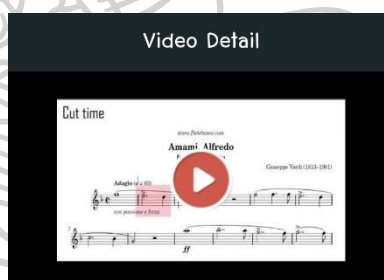
การวัดและประเมินผลของบทเรียนนี้สู่บทเรียนต่อไป ครูต้องสังเกตพฤติกรรมดังต่อไปนี้
 นักเรียนสามารถปฏิบัติแบบฝึกหัดใน Rhythm & tonguing แบบฝึกหัดชื่อ Bb Scale Tonguing

Exercise ได้อย่างถูกต้อง ในซีพजरจังหวะ 60 โดยสังเกตจากการบรรเลงตามความยาวของโน้ตที่กำหนด ความต่อเนื่อง เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่กล่าวมานี้สามารถให้นักเรียนเข้าสู่เนื้อหาบทต่อไป

บทเรียนที่ 6 Music note reading เป็นบทเรียนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถอ่านโน้ต และเครื่องหมายทางดนตรีต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง บทเรียนนี้สอนการอ่านโน้ตให้แก่ นักเรียน โดยจะมุ่งเน้นไปที่กุญแจเสียง G ที่เป็นกุญแจหลักในการปฏิบัติฟลูต ประกอบไปด้วยวีดิทัศน์จำนวน 2 ตอนดังนี้

1. Music note reading ep.1 เป็นบทเรียนที่อธิบายถึงส่วนต่าง ๆ ของโน้ตดนตรี ได้แก่ ชื่อเพลง ผู้แต่ง กุญแจเสียงของเพลง อัตราจังหวะ ซีพजरจังหวะ และการอ่านโน้ตในบรรทัด 5 เส้น

2. Music note reading ep.2 เป็นบทเรียนที่อธิบายเกี่ยวกับวิธีการอ่านเส้นน้อย (ledger line) และเครื่องหมายทางดนตรีต่าง ๆ



Read Music EP.2

การอ่านโน้ตฟลูตนั้นจะหลีกเลี่ยงการอ่านโน้ตที่มีเสียงสูงได้ยาก เนื่องจากฟลูตเป็นเครื่องดนตรีที่มีเสียงสูงทำให้ผู้แต่งมักจะเขียนเพลงให้เล่นเสียงสูงอยู่เสมอ ในการอ่านเสียงสูงที่มีเส้นน้อย (Leger Line) สูง ๆ ก็จะมีเทคนิคในการอ่านให้ง่ายยิ่งขึ้น โดยจำเป็น 2 ส่วนคือ โน้ตทาบเส้น และโน้ตบนเส้น จะทำให้การอ่านโน้ตที่มีเส้นน้อยสูง ๆ ง่ายขึ้น



เครื่องหมายทางดนตรีต่าง ๆ

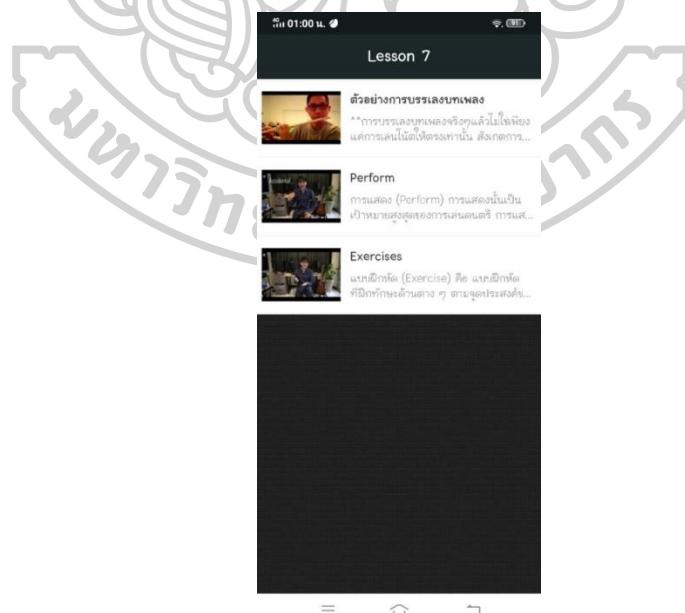


ภาพที่ 24 บทเรียนที่ 6 Music note reading ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

การวัดและประเมินผลของบทเรียนนี้ผู้บทเรียนต่อไป ครูต้องสังเกตพฤติกรรมดังต่อไปนี้
นักเรียนสามารถปฏิบัติแบบฝึกหัด Exercise & Sheet music บทเพลงสั้น ๆ ได้อย่างถูกต้องตามโน้ต
ที่กำหนด เมื่อนักเรียนแสดงพฤติกรรมที่กล่าวมานี้สามารถให้นักเรียนเข้าสู่เนื้อหาบทต่อไป

บทเรียนที่ 7 Perform เป็นบทเรียนที่มีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนสามารถแสดงดนตรีได้
อย่างมีประสิทธิภาพ บทเรียนนี้ให้นักเรียนเข้าใจถึงความสำคัญของการซ้อมแบบฝึกหัดและวิธีการ
เตรียมพร้อมสำหรับการแสดง วิธีการแสดง และสังเกตวิธีการแสดงของ ผศ.วรพล กาญจนวีระโยธิน
ประกอบวีดิทัศน์จำนวน 3 ตอนดังนี้

1. Exercise เป็นบทเรียนที่อธิบายถึงความสำคัญของการฝึกซ้อมแบบฝึกหัด
ประโยชน์จากการฝึกซ้อม และเป้าหมายในการซ้อมแบบฝึกหัด
2. Perform เป็นบทเรียนที่อธิบายถึงวิธีการบรรเลงบทเพลง และวิธีการแสดงโดย
ให้มีความผิดพลาดน้อยที่สุด
3. ตัวอย่างการบรรเลงบทเพลง เป็นวีดิทัศน์ของ ผศ.วรพล กาญจนวีระโยธิน ได้
แสดงบทเพลง Love rain OST solo flute cover ให้นักเรียนได้สังเกตวิธีการบรรเลงบทเพลงโดย
ผู้เชี่ยวชาญ

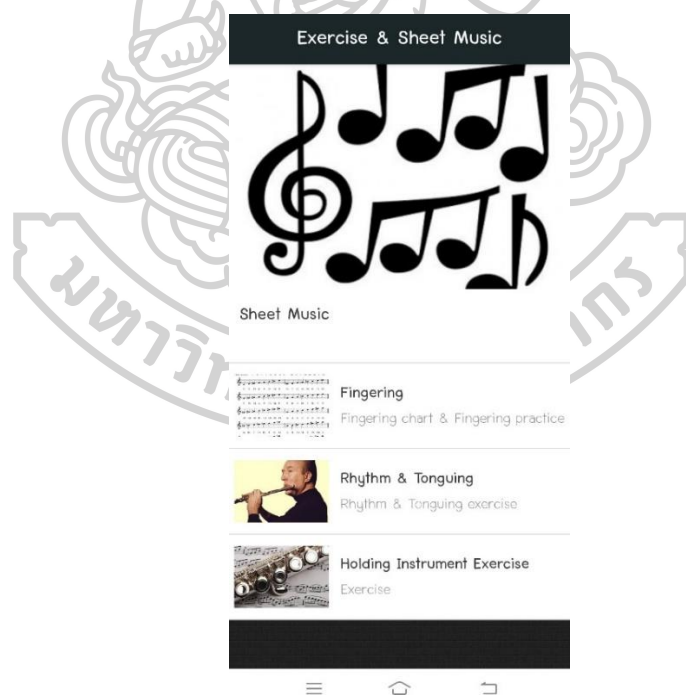


ภาพที่ 25 บทที่ 7 Perform ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้น
พื้นฐาน

การวัดและประเมินผลของบทเรียนนี้สู่บทเรียนต่อไป ครูต้องสังเกตพฤติกรรมดังต่อไปนี้
นักเรียนสามารถปฏิบัติบทเพลง Minuet in G ของ J.S.Bach ได้อย่างถูกต้อง โดยสังเกตการบรรเลง
ตามประโยคบทเพลง การบรรเลงตามความดังเบา เครื่องหมายต่าง ๆ อย่างเหมาะสม

Flute Studio นั้นเป็นบทเรียนการเรียนการสอนที่ถูกจัดและรวบรวมเนื้อหาต่าง ๆ ไว้เป็น
ขั้นตอนตามลำดับของการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานตั้งแต่บทเรียนที่ 1 ถึง 7 มี ผส.วรพล กาญจนวีระ
โยธิน และนายอภิวิชญ์ วรรณโกฏี เป็นผู้จัดทำวีดิทัศน์

Exercise & Sheet music เป็นบทเรียนที่ใช้ควบคู่กับการเรียนด้วย Flute studio
เนื่องจากเมนูนี้จะรวบรวมแบบฝึกหัดสำหรับทักษะพื้นฐานที่ควบคุมกับบทเรียน เมนูนี้จะแบ่ง
ออกเป็น 4 ส่วนได้แก่ Holding instrument exercise เป็นส่วนที่รวบรวมแบบฝึกหัดสำหรับการฝึก
ถือเครื่องให้มั่นคง Rhythm & tonguing เป็นการรวมบทเรียนการตัดลิ้นและจังหวะเข้าด้วยกัน
Fingering เป็นส่วนที่รวบรวมแผนผังระบบนิ้ว การฝึกการวางนิ้ว และฝึกการเคลื่อนไหวของนิ้ว
Sheet music เป็นส่วนที่รวบรวมบทเพลงที่อยู่บนรากฐานของการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน



ภาพที่ 26 Exercise & Sheet music ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูต
ขั้นพื้นฐาน

1812 Overture
Peter Erlich Tchaikovsky
Arr by Aporn Wattanasri

Allegro
Flute

ภาพที่ 27 ตัวอย่างแบบฝึกหัดของเมนู Exercise & Sheet music

เมนู News เป็นเมนูสำหรับแนะนำตัวผู้ผลิตบทเรียน แนะนำวิธีการใช้งานบทเรียน ข่าวสารใหม่ของการเรียนการสอนฟลูต คอนเสิร์ต แนะนำสินค้าต่าง ๆ สำหรับฟลูตได้

การใช้ Application

ผู้สร้าง Application

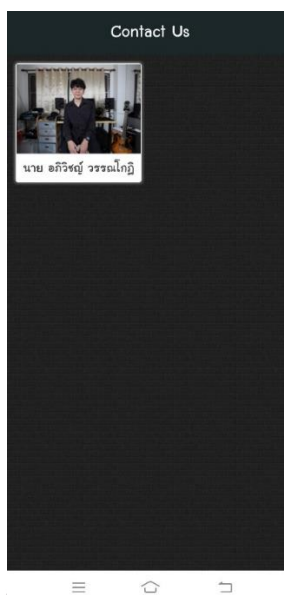
เมื่อก่อน นาย อภิวัฒน์ วรณโกฏี ชื่อเล่น สีสี่ อายุ 24 ปี ได้สร้างแอปพลิเคชันนี้เพื่อช่วยผู้สอนดนตรีจะได้นำแอปพลิเคชันนี้ไปใช้ในการสอน และหวังว่าผู้เรียน...

การใช้ Application

แอปพลิเคชันนี้เป็นแอปพลิเคชันแนะนำวิธีการจัดการ

ภาพที่ 28 เมนู News ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

Contract us เป็นเมนูแสดงช่องทางความคิดเห็นของโปรแกรมประยุกต์ผ่านช่องทาง ไลน์ เฟสบุ๊ก อีเมล และหมายเลขโทรศัพท์



ภาพที่ 29 เมนู Contact us ของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน เป็นโปรแกรมประยุกต์ที่มีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วีดิทัศน์สาธิต ข้อความอธิบาย และภาพประกอบเป็นหลัก โดยมี ผศ. วรพล กาญจน์วีระโยธิน และนายอภิวิทย์ วรรณโกฏิเป็นผู้พัฒนาวีดิทัศน์ประกอบการสอนการปฏิบัติฟลูตในบทเรียน ร่วมกับแบบฝึกหัดที่มุ่งเน้นไปทางด้านต่าง ๆ อย่างเหมาะสม นักเรียนสามารถเลือกปฏิบัติแบบฝึกหัดตามความสามารถของตนเองอย่างอิสระเพื่อพัฒนาทักษะทางการปฏิบัติฟลูตของนักเรียนในอนาคต

หลังจากพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้นำบทเรียนไปวัดค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC [Index of Item Objective Congruence]) กับผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลูตจำนวน 4 คน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างเนื้อหาและแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้เชิงพฤติกรรม ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนดัชนีความสอดคล้องเฉลี่ยเท่ากับ 0.84 แสดงว่าเนื้อหาและแบบทดสอบของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายมีความสอดคล้องกัน

บทที่ 5

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นหรือนักเรียนช่วงอายุ 13 - 15 ปี จังหวัดเชียงใหม่โรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัย และโรงเรียนช่องฟ้าซินเชิงวณิชบารุง โดยแบ่งนำเสนอผลการวิจัยออกเป็น 2 ตอน ได้แก่ ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน และตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนการสอนปกติและการใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย ผู้วิจัยได้ใช้อักษรย่อและสัญลักษณ์ต่าง ๆ แทนค่าสถิติดังต่อไปนี้

N	หมายถึง	จำนวนกลุ่มผู้เข้าร่วม
M	หมายถึง	ค่าเฉลี่ยของผลคะแนน
SD	หมายถึง	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	หมายถึง	ค่าสถิติใช้วิเคราะห์แบบ t-test

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยกำหนดเกณฑ์จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ความยากง่ายของเนื้อหาการปฏิบัติฟลูต ความสามารถของนักเรียน และผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลูต ใช้กระบวนการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวที่ครู 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนของนักเรียน 3 คน โดยใช้เด็กที่มีทักษะน้อย ปานกลางและมาก ซึ่งปรากฏผลดังต่อไปนี้

ตารางที่ 8 แสดงประสิทธิภาพของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขึ้นพื้นฐาน

นักเรียนคนที่	คะแนนทดสอบระหว่างเรียน (คะแนนเต็ม 65 คะแนน)	คะแนนทดสอบหลังเรียน (คะแนนเต็ม 65 คะแนน)
1	48	51
2	52	53
3	55	56
รวม	$\Sigma X = 155$	$\Sigma F = 160$
คะแนนเฉลี่ย	51.67	53.33
ร้อยละ	$E_1 = 79.49$	$E_2 = 82.05$

จากตารางที่ 8 พบว่าโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขึ้นพื้นฐาน ได้ผ่านการทดลองหาค่าประสิทธิภาพของบทเรียน พบว่าคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนทดสอบระหว่างเรียนมีค่าเท่ากับ 79.49 และคะแนนเฉลี่ยร้อยละของคะแนนทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 82.05 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 แสดงว่าโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขึ้นพื้นฐานมีประสิทธิภาพเท่ากับ $79.49/82.05$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนการสอนปกติและการใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขึ้นพื้นฐาน โดยมีการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและค่าเฉลี่ย

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนระหว่างสอนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายและวิธีการสอนแบบปกติ

การเปรียบเทียบ	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>Sig.</i>
กลุ่มทดลอง	6	26.71	10.15	-.070	.946
กลุ่มควบคุม	6	27.10	9.18		

จากตารางที่ 9 ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะพิสัยการปฏิบัติฟลูตขึ้นพื้นฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนเรียน พบว่าผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย

การเปรียบเทียบ	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>Sig.</i>
ก่อนเรียน	6	26.71	2.79	-9.63	.000
หลังเรียน		53.61			

จากตารางที่ 10 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน พบว่าผลการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายกับการเรียนการสอนปกติเรื่องการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานของกลุ่มทดลอง

การเปรียบเทียบ	<i>N</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>t</i>	<i>Sig.</i>
กลุ่มทดลอง	6	53.61	6.94	.328	.749
กลุ่มควบคุม	6	52.22	7.71		

จากตารางที่ 11 ผลวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านทักษะพิสัยการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังเรียน พบว่าผลวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่านักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานและจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนไม่แตกต่างกัน

บทที่ 6

สรุป อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

6.1 สรุปผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน ผู้วิจัยได้นำเสนอรายละเอียดตามลำดับดังนี้

วัตถุประสงค์การวิจัย การวิจัยในครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อสร้างโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน หาประสิทธิภาพโปรแกรมประยุกต์และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายและการเรียนการสอนตามปกติ

สมมติฐานการวิจัย โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน มีความสามารถในการปฏิบัติฟลูตสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนปกติ

วิธีการดำเนินการวิจัย การศึกษาทดลองในครั้งนี้ผู้วิจัยได้สุ่มตัวอย่างด้วยการเลือกกลุ่มผู้เข้าร่วมการวิจัย เป็นนักเรียนวงโยธวาทิตระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เลือกปฏิบัติฟลูตปรีนส์รอยแยลส์วิทยาลัยและโรงเรียนของฟาซินเชิงพาณิชย์บำรุงจำนวน 12 คน ผู้วิจัยจำแนกกลุ่มผู้เข้าร่วมออกเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม โดยแบ่งให้สองกลุ่มมีความเท่าเทียมกัน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 6 คน ได้รับการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน และกลุ่มควบคุมจำนวน 6 คน ได้รับการเรียนการสอนตามปกติ

ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ในครั้งนี้ประกอบด้วย ตัวแปรต้น คือโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน ตัวแปรตาม คือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบไปด้วยแบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติ ปลูกขั้นพื้นฐาน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการปฏิบัติปลูกขั้นพื้นฐาน

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย เริ่มแรกผู้วิจัยได้ขอความร่วมมือกับโรงเรียนของพาชิน เชียงวานิชบารุงและโรงเรียนปรินส์รอยแยลส์วิทยาลัยที่เป็นกลุ่มผู้เข้าร่วมการวิจัย ก่อนการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนกับกลุ่มผู้เข้าร่วม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติปลูกเป็นผู้ประเมิน จำนวน 3 คนเพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม โดยแบ่งให้สองกลุ่มมีความเท่าเทียมกัน ผู้วิจัย ดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้ง 2 กลุ่มในเนื้อหาเดียวกัน ใช้ระยะเวลาสอนจำนวน 10 ชั่วโมง หลังจากเสร็จสิ้นผู้วิจัยทำการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 คนเดิมในการประเมินนักเรียน จากนั้นรวบรวมสรุปผลคะแนนแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์ด้วยวิธีการทางสถิติเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน

ลำดับขั้นในการวิเคราะห์ข้อมูล มีลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูล คือวิเคราะห์ หาประสิทธิภาพของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติปลูกขั้นพื้นฐาน หาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบระหว่างเรียนและคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน โดยคิดคะแนนเป็นร้อยละนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 และวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายและการจัดการเรียนการสอนตามปกติเรื่องการปฏิบัติปลูกขั้นพื้นฐาน โดยใช้วิธีการทางสถิติแบบการหาค่า t (t-independent test)

จากผลการวิจัยสามารถสรุปเพิ่มเติมได้ว่าโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติปลูกขั้นพื้นฐานเป็นโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายที่มีประสิทธิภาพเท่ากับ 79.49/82.05 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 เนื่องกระบวนการเรียนการสอนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่มีประสิทธิภาพและสอดคล้องกัน การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการเรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย และการจัดการเรียนการสอนปกติพบว่าผลการเรียนรู้หลังเรียนของทั้ง 2 กลุ่มสูงกว่าก่อนเรียน แต่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6.2 อภิปรายผลการวิจัย

จากการสรุปผลการวิจัยในครั้งนี้สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน มีประสิทธิภาพ 79.49/82.05 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานการวิจัยข้อที่ 1

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานเป็นบทเรียนที่มีลักษณะง่ายต่อการใช้งาน น่าสนใจ เหมาะในการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีความต่างในระดับความรู้ความเข้าใจ และความสามารถของนักเรียน โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายประกอบไปด้วยรูปภาพ ข้อความ และวีดิทัศน์ประกอบการจัดการเรียนรู้ ที่นักเรียนสามารถกลับมาเรียนเพิ่มเติมได้ทุกช่วงเวลา แตกต่างจากบทเรียนอื่นที่น่าเสนอบทเรียนเฉพาะด้าน เช่น ระบบนิ้ว สื่อวีดิทัศน์ ประกอบตำราเรียน เฉพาะด้านใดด้านหนึ่ง โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานได้มีการจัดเรียนเนื้อหาจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง และสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ นำเสนอเนื้อหาโดยละเอียด เป็นขั้นตอน ผ่านการตัดต่ออย่างเหมาะสม ตลอดจนรวบรวมแบบฝึกหัดและบทเพลงที่สอดคล้องกับการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนจัดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานเป็นการพัฒนาสื่ออย่างเป็นระบบ โดยมีการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญด้านการสร้างและออกแบบโปรแกรมประยุกต์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายให้มีคุณภาพ ออกแบบบทเรียน เป็นขั้นตอนที่สำคัญเนื่องจากบทเรียนมีความซับซ้อนสูงจะส่งผลต่อทรัพยากรในการผลิตบทเรียน เขียนผังงาน เรียบเรียงบทเรียนและแบ่งเนื้อหาเป็นหน่วยย่อย และนำเสนอผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ ด้านการเชื่อมโยงและทำการแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่อง จากนั้นนำบทเรียนไปทดสอบประสิทธิภาพของบทเรียน สิ่งเหล่านี้ทำให้บทเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ เพราะการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยร่วมกับผู้เชี่ยวชาญด้านการปฏิบัติฟลูตและด้านการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์ การศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เป็นส่วนช่วยในการคัดกรองเนื้อหา ทำให้บทเรียนมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาและหลักการออกแบบโปรแกรมประยุกต์ ส่งผลให้บทเรียนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .05 ไม่สอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้

การเปรียบเทียบโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายและการเรียนการสอน ปกติเริ่มด้วยการทดสอบก่อนเรียนเพื่อวัดระดับความสามารถของนักเรียน เพื่อแบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่เรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย และกลุ่มการจัดการเรียนการสอนปกติ โดยคำนึงจากการกระจายให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนทั้ง 2 กลุ่มให้มีใกล้เคียงกัน ผลการทดสอบคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนที่จัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์และการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเท่ากับ .05

หลังจากการจัดการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายและการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์ พบว่าผลการทดสอบหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาจากผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยหลังเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์ และการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลมาจากการวิจัยในครั้งนี้มุ่งเน้นพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูต มีการออกแบบแผนกระบวนการจัดการเรียนรู้ แต่กระบวนการกำกับติดตามนักเรียนในแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์ไม่เพียงพอต่อความต้องการของนักเรียน ส่งผลให้เกิดความแปรผันของคะแนน ซึ่งผลคะแนนขึ้นอยู่กับกระบวนการเรียนรู้ไม่เพียงแค่วิธีเรียนเพียงด้านเดียว การเรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเป็นการเรียนที่นักเรียนสามารถจัดการเรียนตามแผนด้วยตนเอง และสามารถเลือกเรียนบทเรียนที่ตนเองสนใจหรือบทเรียนที่ตนเองมีทักษะไม่เพียงพอเพื่อพัฒนาตนเอง อีกทั้งนักเรียนสามารถทวนบทเรียนซ้ำ ๆ ได้อย่างสม่ำเสมอ แตกต่างจากการเรียนการสอนตามปกติที่ครูจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนทั้งหมดพัฒนาทักษะไปพร้อมกัน ครูสามารถประเมินทักษะเด่นและด้อยของนักเรียนแต่ละคนและพัฒนาให้นักเรียนได้อย่างถูกต้อง และสามารถแนะนำนักเรียนได้ตลอดระยะเวลาการเรียน

จากการเรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายพบว่า การเรียนด้วยบทเรียนไม่สามารถทำให้นักเรียนมีความสามารถสูงกว่านักเรียนปกติอย่างเห็นได้ชัด แต่เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านพฤติกรรมการเรียนของนักเรียน แสดงถึงทักษะในการใช้เทคโนโลยี การสืบค้น การ

ใฝ่รู้ นักเรียนรู้สึกถึงความเป็นส่วนบุคคล (personal context) ในการเรียน นอกจากนี้ไม่พบปัญหาเด็กเล่นเกมในชั้นเรียน อีกทั้งนักเรียนแสดงพฤติกรรมการพึ่งพาตนเองในการจัดการเรียนรู้ สามารถเลือกบทเรียนที่ตนเองสนใจ เกิดแรงจูงใจภายในในการพัฒนาทักษะของตนเอง สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง (self-directed learning) ที่นักเรียนจะเป็นผู้นำในการจัดการเรียนรู้ของตนเอง โดยครูอยู่ในฐานะกัลยาณมิตร (ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์ กล่าวถึงใน ทิศนา แชมมณี, 2560) สนองต่อนักเรียนที่มีความแตกต่างระหว่างบุคคล สอดคล้องกับแนวคิดของ นีล เฟลมมิง (Neil Fleming กล่าวถึงใน ใจทิพย์ ณ สงขลา, 2561) ตามรูปแบบ VARKS model แตกต่างจากการเรียนรู้ปกติที่ครูทำหน้าที่เป็นผู้ให้ความรู้เพียงอย่างเดียว การเรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายสามารถสร้างการเรียนรู้ที่เผชิญความเปลี่ยนแปลงอย่างรู้เท่าทัน และการสร้างสรรค์สังคมในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

สำหรับความคิดเห็นของครูผู้ใช้ พบว่าครูได้แบ่งเบาภาระในการสอนเด็กที่มีความรู้และความสามารถที่ต่างกันได้ ผลจากนักเรียนสามารถใช้บทเรียนในการเรียนรู้ด้วยตนเองได้และตอบสนองต่อบทเรียนด้วยการเลียนแบบจากวิถีทัศน์สามมิติ ครูสามารถควบคุมชั้นเรียนได้ง่ายขึ้นและสามารถให้ความช่วยเหลือแก่เด็กที่มีความสามารถน้อยกว่าได้อย่างเพียงพอ ด้านทัศนคติของครูที่มีต่อโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน พบว่าบทเรียนไม่สามารถเป็นสื่อแทนครูได้ แต่สามารถช่วยเปิดโลกแห่งการเรียนรู้ของนักเรียนได้ว่าการเรียนรู้อย่างกว้างขวาง สามารถจัดการเรียนรู้ด้วยเครื่องดนตรีที่ครูไม่มีความเชี่ยวชาญได้ง่ายขึ้น แต่ทั้งนี้ครูยังมีภาระในการและต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจและเตรียมสื่อการสอนเพิ่มมากขึ้น เพื่อที่จะคอยแนะนำให้กับเด็กได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งโปรแกรมประยุกต์ต่าง ๆ จากคอมพิวเตอร์แบบพกพาสามารถแบ่งเบาภาระต่าง ๆ จากครูได้และยังช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะแบบ “Learning by Doing” อย่างแท้จริง

กล่าวโดยสรุป ผลลัพธ์สำคัญที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้คือโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน ซึ่งเป็นสื่อการสอนที่ใช้แก้ปัญหาความขาดแคลนครูผู้สอน นอกจากนี้ยังเหมาะสำหรับการจัดการเรียนรู้แบบออนไลน์ เหมาะสมกับยุคสมัย สามารถพัฒนาทักษะการปฏิบัติเครื่องดนตรี และสามารถพัฒนาทักษะการจัดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

6.3 ข้อเสนอแนะ

จากการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนและการศึกษาครั้งต่อไป ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายใช้ระยะเวลาและทรัพยากรในการพัฒนาจำนวนมากควรศึกษาให้ครอบคลุมก่อนที่จะตัดสินใจพัฒนา
2. ครูไม่ควรปล่อยให้ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายด้านเพียงด้านเดียว ครูควรมีหน้าที่ในการอำนวยความสะดวกนักเรียนโดยการแนะนำอธิบายเสริมให้นักเรียนในบางครั้ง
3. นักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างกัน ครูมีหน้าที่ในการประเมินนักเรียน เพื่อให้ให้นักเรียนจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาทักษะของตนเองได้มากที่สุด
4. ในการจัดการเรื่องการจัดรูปปาก การหาไฟกัส การถือเครื่อง การจัดร่างกาย ครูควรสอนเสริมจากบทเรียน เพื่อตรวจเช็คความถูกต้อง เนื่องจากเทคนิคเหล่านี้มีความละเอียดสูง บทเรียนเพียงอย่างเดียวถ่ายทอดได้ไม่เพียงพอในการจัดการเรียนรู้
5. การจัดการเรียนรู้ด้วยบทเรียนควรเริ่มต้นด้วยการปรับบรรยากาศในชั้นเรียนให้เหมาะสม เกริ่นนำเนื้อหาบทเรียนที่จะจัดการเรียนรู้ และให้นักเรียนจัดการเรียนรู้ด้วยตนเอง จากนั้นครูควรตรวจเช็คความถูกต้องของเนื้อหาการเรียน เมื่อนักเรียนเรียนรู้คลาดเคลื่อนครูควรสอบถามนักเรียน ก่อนที่จะสอนเสริมจากบทเรียนให้นักเรียนอย่างถูกต้อง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยนี้เก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นควรคำนึงถึงพัฒนาการของนักเรียนในการใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย ทั้งเนื้อหาการเรียน การนำเสนอเนื้อหาในบทเรียน
2. ควรนำการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายไปใช้ในภาควิชาต่าง ๆ ที่มุ่งเน้นพัฒนาพุทธิพิสัย เพื่อเป็นการศึกษาพัฒนาการด้านพุทธิพิสัยจากการเรียนการสอนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย

รายการอ้างอิง

- 9 Expert Knowledge Provider. (2563). *UX Design คืออะไร*. Retrieved 15 June 2020 from <https://www.9experttraining.com/articles/ux-design-%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3>
- Band Director Talk Shop. (2017). *Flute embouchure : Simple steps for great success*. Retrieved 2 October 2018 from <http://banddirectorstalkshop.com/2016/08/15/flute-embouchure/>
- Brown, V., Smith, J., Witte Jr, J., Norcross, M. A. S. J. C., Dekker, T., Aldrich, M., Terry, D. A., Taubman, P., & Books, K. A. R. P. R. (2018). Hal Leonard Corp.: Essential Elements 2000 Book 1 Flute. *People*, 1, 19.
- Dave, R. H. (1970). Psychomotor levels. *Developing and writing educational objectives*, 33-34.
- Diakunwadee. (2018). *UI vs. UX: อะไรคือความแตกต่างระหว่าง User interface และ experience*. Retrieved 15 June 2020 from <https://www.thaiprogrammer.org/2018/12/ui-vs-ux-%E0%B8%AD%E0%B8%B0%E0%B9%84%E0%B8%A3%E0%B8%84%E0%B8%B7%E0%B8%AD%E0%B8%84%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B9%81%E0%B8%95%E0%B8%81%E0%B8%95%E0%B9%88%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%AB/>
- Educba. (2018). *Structure of an Android Operating System*. Retrieved 10 October 2018 from <https://www.educba.com/structure-of-an-android-operating-system/>
- Fabulousflute. (2018). *The Flute*. Retrieved 14 October 2018 from <http://fabulousflute.weebly.com/flute-family.html>
- Galway, J. (1982). *Flute*. Macdonald.
- Geddes. (2006). *Mobile learning in the 21st century: benefit for learners*. Retrieved 9 October 2018 from <http://knowledgetree.flexiblelearning.net.au/edition06/download/geddes.pdf>
- Genius. (2557). ประวัติความเป็นมาของระบบปฏิบัติการ IOS. Retrieved 21 October 2018 from

- <https://www.itgenius.co.th/article/ประวัติและความเป็นมาของระบบ%20iOS.html>
- Harrow, A. J. (1972). *A taxonomy of the psychomotor domain: A guide for developing behavioral objectives*. Longman New York.
- Keegan. (1986). *The foundations of distance education*. Croom Helm.
- Kelly Mullins University of Oregon. (2012). *Flute Rubric: Student (Full Version)* Retrieved 5 June 2020 from <https://seanjacobturner.files.wordpress.com/2012/08/flute-rubric-full-version.pdf>
- Music & Arts. (2020). *Yamaha Curved Headjoint for Student Model Flute Standard*. Retrieved 2 June 2020 from <https://www.musicarts.com/yamaha-curved-headjoint-for-student-model-flute-main0050264>
- Newman College Higher Education in Birmingham. (2006). *Benefits of M-learning*. Retrieved 9 October 2018 from http://www.newman.ac.uk/Students_Websites/~b.k.bains/benefit.html
- Orchestra symphony. (2020). *The Woodwind Family*. Retrieved 5 May 2020 from <https://www.orsymphony.org/learning-community/instruments/woodwinds/>
- Parson, R. (1997). *An Investigation into instruction Available on the Word wide web*. Retrieved 9 January 2019 from <http://www.oise.on.ca/~rperson/difinitn.htm>
- Pirun. (2018). *M-Learning*. Retrieved 9 october 2018 from <http://pirun.ku.ac.th/~g521465132/Content%20Computer/mlearning.pdf>
- Ruiz, I. M. C. (2014). *Design and Evaluation of an Augmented Flute for Beginners* [Citeseer].
- Ryu, H. (2007). *The Status-quo of Mobile Learning*. Retrieved 9 October 2018 from http://tur-www1.massey.ac.nz/~hryu/MobileLearning_v2.pdf
- Simpson, E. (1972). *The classification of learning objectives in the psychomotor domain*. Gryphon House, Washington, DC.
- Porsteinsdóttir, E. L. (2010). *Theobald Boehm: the reinvention of the flute*
- Turban, E., Leidner, D., McLean, E., Wetherbe, J., & Cheung, C. (2006). *Information technology for management: Transforming organizations in the digital economy* (Vol. 5). Wiley USA.
- USASOM Army Musician Proficiency Assessment Regulation. (2012). *Army Musician Proficiency Assessment (Flute)*. Retrieved 5 June 2020 from

<https://media.defense.gov/2019/Jan/16/2002080412/-1/-1/0/FLUTE%20ASSESSMENT%20FORM.PDF.PDF>

Utah High School Activities Association. (2011). *Music Performance Assessment Rubric*. Retrieved 10 June 2020 from https://www.uhsaa.org/music/Forms/2011-12/Instrumental_Small_Ensemble.pdf

Vandercook. (2020). *Flute Comp Exam Scoring Rubric*. Retrieved 5 June 2020 from http://www.vandercook.edu/assets/1/7/Woodwind_Comp_Exam_Rubrics.pdf

Watson, H., & White, G. (2006). *mLearning in education: A summary*. Education. au Limited.

Wireless LAN Association. (2006). *Wireless LAN Online*. Retrieved 8 octover 2018 from <http://www.wlana.org/learn/education1.html>

กนกวรรณ กันชนะ, ณัฐปคัลภ์ กิตติสุนทรพิศาล, & สุพรรณริกา วัฒนบุญย์. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนภาษาอังกฤษผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ (*M-Learning*) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11. มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี].

กลชาญ อนันตสมบุรณ์, กฤษณะ สมควร, ชลิดา จันทจิรโกวิท, ประสิทธิ์ สารภี, & สำราญ ไชยคำวัง. (2558). การพัฒนาการเรียนการสอนผ่านอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์เคลื่อนที่ (*M-Learning*) ในมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย].

จักรชัย โสอินทร์. (2554). *Basic Android App Development*. ไอดีซีเอ.

จินตวีร์ คล้ายสังข์. (2560). การผลิตและใช้สื่ออย่างเป็นระบบเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ใจทิพย์ ณ สงขลา. (2561). การออกแบบการเรียนแนวดิจิทัล *Digital Learning Design* จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชวนิดา สุวานิช. (2553). การพัฒนารูปแบบระบบบริหารจัดการเรียนรู้แบบเคลื่อนที่ (*mLMS*) ผ่านเครื่องช่วยงานดิจิทัลส่วนบุคคล (*PDA*) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ].

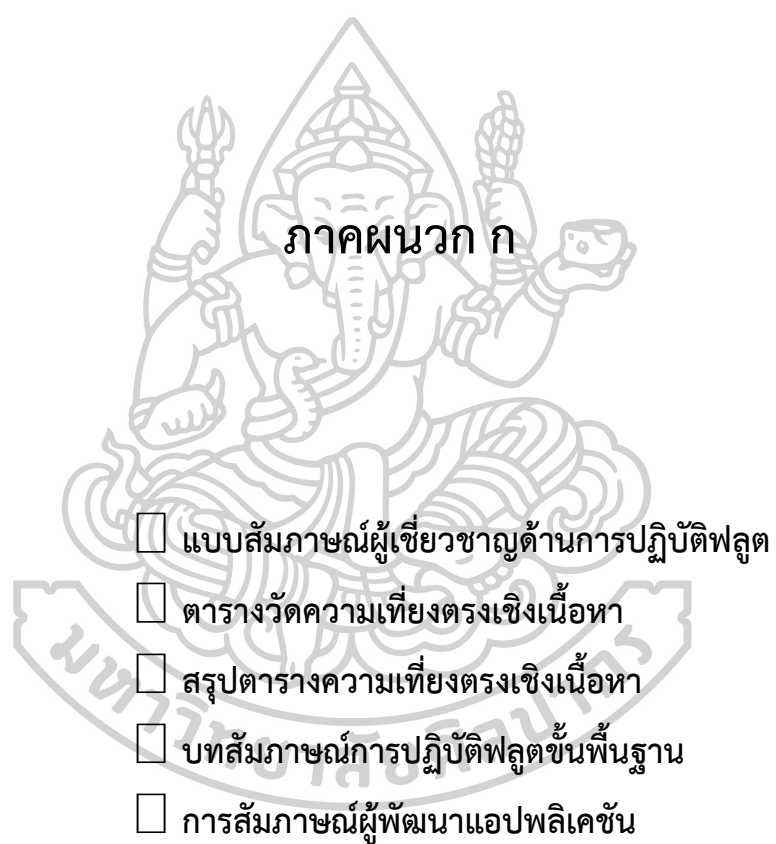
ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2520). ระบบสื่อการสอน. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อการสอน. 2556(ฉบับที่ 1).

ทิศนา แคมมณี. (2560). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 21 ed.). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

บุญเกื้อ ควรหาเวช. (2542). นวัตกรรมการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4 ed.). หจก.เอสอาร์พลินดิง.

- ฝ่ายตำราวิชาการคอมพิวเตอร์. (2557). ระบบปฏิบัติการเบื้องต้น. ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- พรทิพย์ วงศ์สินอุดม. (2558). การพัฒนาแอปพลิเคชันบทเรียนบนคอมพิวเตอร์พกพา ร่วมกับการเรียนแบบเพื่อนช่วยเพื่อน ที่ส่งผลต่อการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จังหวัดเพชรบุรี มหาวิทยาลัยศิลปากร].
- พิเชษฐ์ เพียรเจริญ. (2547). พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอินเทอร์เน็ต และการทดลองเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ยีนยง กันทะเนตร. (2556). ระบบปฏิบัติการบนเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เคลื่อนที่. 2556(ฉบับที่ 1).
- รัฐแก้ว ศรีสด. (2551). วัฒนาการของเทคโนโลยีสารสนเทศ. มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2011). พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2554. Retrieved 2 october 2018 from <http://www.royin.go.th/dictionary/>
- วิไลวรรณ เรืองอุไร. (2556). แนวโน้มการใช้เทคโนโลยีการศึกษา สำหรับสาขาวิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา สู่ประชาคมอาเซียน มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี].
- วิจารณ์ พานิช. (2556). การสร้างการเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21. เจริญการพิมพ์.
- วิวัฒน์ มีสุวรรณ. (2551). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนผ่านเครือข่ายไร้สายบนเครื่องช่วยงานส่วนบุคคล (PDA) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ]. กรุงเทพฯ.
- วุฒิชัย ประสานสอย. (2543). บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนวัตกรรมเพื่อการศึกษา. วี.เจ. พลันตั้ง.
- ศรีเรือน แก้วกังวาน. (2553). จิตวิทยาพัฒนาการชีวิตทุกช่วงวัย เล่ม 1 (พิมพ์ครั้งที่ 9 ed.). มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. (2559). จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 12 ed.). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.



แบบสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ

ด้านการปฏิบัติฟลุต

แบบสัมภาษณ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา เรื่อง การพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลุตขั้นพื้นฐาน เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์ปริญญาตรี ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาสังคมวิทยาและพัฒนา ชนงคนตรีศึกษา จัดทำเพื่อรวบรวมข้อมูลในการพัฒนาโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลุตขั้นพื้นฐาน รวบรวมความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการพัฒนาสื่อบทเรียน

ส่วนที่ 1 ข้อมูลผู้ให้สัมภาษณ์

1. ชื่อ.....นามสกุล.....
2. เพศ () ชาย () หญิง
3. อายุ.....ปี
4. อาชีพ.....ตำแหน่ง.....
5. ช่องทางการติดต่อ.....

ส่วนที่ 2 การปฏิบัติฟลุตขั้นพื้นฐาน

1. สิ่งสำคัญที่สุดสำหรับการปฏิบัติฟลุต.....
2. การปฏิบัติฟลุตขั้นพื้นฐานประกอบด้วยทักษะใดบ้าง.....

3. ทักษะพื้นฐานแต่ละทักษะมีรายละเอียดในการปฏิบัติอย่างไร

.....

.....

.....

4. หากนักเรียนเรียนรู้พื้นฐานผิดวิธีมีวิธีแก้ไขอย่างไร

.....

.....

.....

5. โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานควรมีความสามารถอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

6. ผู้เชี่ยวชาญมีความคิดเห็นต่อโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตพื้นฐานอย่างไร

.....

.....

.....

.....

ตารางวัดความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) : การปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	บททดสอบ	ระดับความสอดคล้อง			IOC
		-1	0	+1	
1. การจัดการร่างกาย	Posture				
	Balancing Instrument				
	Breathing Control				
	Embouchure				
2. เสียงและเทคนิค	Tone				
	Fingering				
	Tonguing				
	Note Accuracy				
3. บทเพลงและการตีความ	Tempo				
	Rhythm				
	Phrases				
	Articulation				
	Dynamic				

ข้อเสนอแนะ



ตารางวัดความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) : การปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	บททดสอบ	ระดับความสอดคล้อง			IOC
		-1	0	+1	
1. การจัดการร่างกาย	Posture			✓	+1
	Balancing Instrument			✓	+1
	Breathing Control			✓	+1
	Embouchure			✓	+1
2. เสียงและเทคนิค	Tone			✓	+1
	Fingering			✓	+1
	Tonguing			✓	+1
	Note Accuracy			✓	+1
3. บทเพลงและการตีความ	Tempo			✓	+1
	Rhythm			✓	+1
	Phrases			✓	+1
	Articulation			✓	+1
	Dynamic			✓	+1

ข้อเสนอแนะ



ตารางวัดความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) : การปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	บททดสอบ	ระดับความสอดคล้อง			IOC
		-1	0	+1	
1. การจัดการร่างกาย	Posture		√		0
	Balancing Instrument			√	+1
	Breathing Control			√	+1
	Embouchure		√		0
2. เสียงและเทคนิค	Tone			√	+1
	Fingering			√	+1
	Tonguing			√	+1
	Note Accuracy			√	+1
3. บทเพลงและการตีความ	Tempo	√			-1
	Rhythm			√	+1
	Phrases			√	+1
	Articulation			√	+1
	Dynamic			√	+1

ข้อเสนอแนะ

บทเพลงมีความเหมาะสมต่อนักเรียนช่วงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น การจัดการร่างกายยังไม่ค่อยชัดเจน โน้ตอาจจะเยอะเกินไปสำหรับการจัดรูปปาก ซีพจรจังหวะอาจจะเร็วเกินไปสำหรับนักเรียนที่ฝึกฝนพื้นฐาน

ตารางวัดความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) : การปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	บททดสอบ	ระดับความสอดคล้อง			IOC
		-1	0	+1	
1. การจัดการร่างกาย	Posture			✓	+1
	Balancing Instrument			✓	+1
	Breathing Control			✓	+1
	Embouchure			✓	+1
2. เสียงและเทคนิค	Tone		✓		0
	Fingering			✓	+1
	Tonguing			✓	+1
	Note Accuracy			✓	+1
3. บทเพลงและการตีความ	Tempo		✓		0
	Rhythm			✓	+1
	Phrases			✓	+1
	Articulation		✓		0
	Dynamic			✓	+1

ข้อเสนอแนะ

บทเพลงมีความเหมาะสมต่อช่วงชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ซึ่พจรจังหวะควรลดความเร็วลง เพื่อให้นักเรียนสามารถแสดงเทคนิคต่าง ๆ ออกมาได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น โดยเฉพาะน้ำเสียงนักเรียน อาจจะไม่จดจ่อกับออกน้ำเสียงแต่จะจดจ่อกับความเร็วของซึ่พจรจังหวะ รายละเอียดทางการบรรเลง เสียงต่ำเป็นเทคนิคที่ยากนักเรียนอาจไม่สามารถออกสำเนียงเสียงต่ำได้

ตารางวัดความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) : การปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	บททดสอบ	ระดับความสอดคล้อง			IOC
		-1	0	+1	
1. การจัดการร่างกาย	Posture			✓	+1
	Balancing Instrument			✓	+1
	Breathing Control			✓	+1
	Embouchure			✓	+1
2. เสียงและเทคนิค	Tone			✓	+1
	Fingering			✓	+1
	Tonguing			✓	+1
	Note Accuracy		✓		0
3. บทเพลงและการตีความ	Tempo			✓	+1
	Rhythm			✓	+1
	Phrases		✓		0
	Articulation			✓	+1
	Dynamic			✓	+1

ข้อเสนอแนะ

การให้นักเรียนบรรเลงบทเพลงควรให้นักเรียนบรรเลงจากต้นฉบับไม่มีการเรียบเรียงเสียงประสานใหม่ เพื่อให้นักเรียนขั้นพื้นฐานได้รู้สึกถึงความเป็นต้นฉบับของบทเพลง

สรุปตารางวัดค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) : การปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

การหาค่าความเที่ยงตรง (IOC) คือ ค่าความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์หรือเนื้อหา มีเกณฑ์ในการพิจารณาแบบทดสอบ ดังต่อไปนี้

- คะแนน +1 ถ้ามั่นใจว่าแบบทดสอบวัดผลได้ตรงตามวัตถุประสงค์
 คะแนน 0 ถ้าไม่มั่นใจว่าแบบทดสอบวัดผลได้ตรงตามวัตถุประสงค์
 คะแนน -1 ถ้ามั่นใจว่าแบบทดสอบวัดผลไม่ตรงตามวัตถุประสงค์

แล้วนำผลคะแนนที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณค่า IOC ตามสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ IOC คือ ค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหา

เมื่อ R คือ คะแนนจากการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

เมื่อ $\sum R$ คือ ผลรวมของคะแนนพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ

เมื่อ N คือ จำนวนของผู้เชี่ยวชาญ

เกณฑ์การแปลความหมายค่าความเที่ยงตรงของเนื้อหาที่ยอมรับได้ต้องมีค่าตั้งแต่ ≥ 0.50 ขึ้นไป

วัตถุประสงค์การเรียนรู้

1. การจัดการร่างกาย

แบบทดสอบ	คำนวณค่า IOC	IOC	ผลการวัด
Posture	$IOC = \frac{3}{4}$	0.75	ผ่านเกณฑ์
Balancing instrument	$IOC = \frac{4}{4}$	1	ผ่านเกณฑ์
Breathing Control	$IOC = \frac{4}{4}$	1	ผ่านเกณฑ์
Embouchure	$IOC = \frac{3}{4}$	0.75	ผ่านเกณฑ์

2. เสียงและเทคนิค

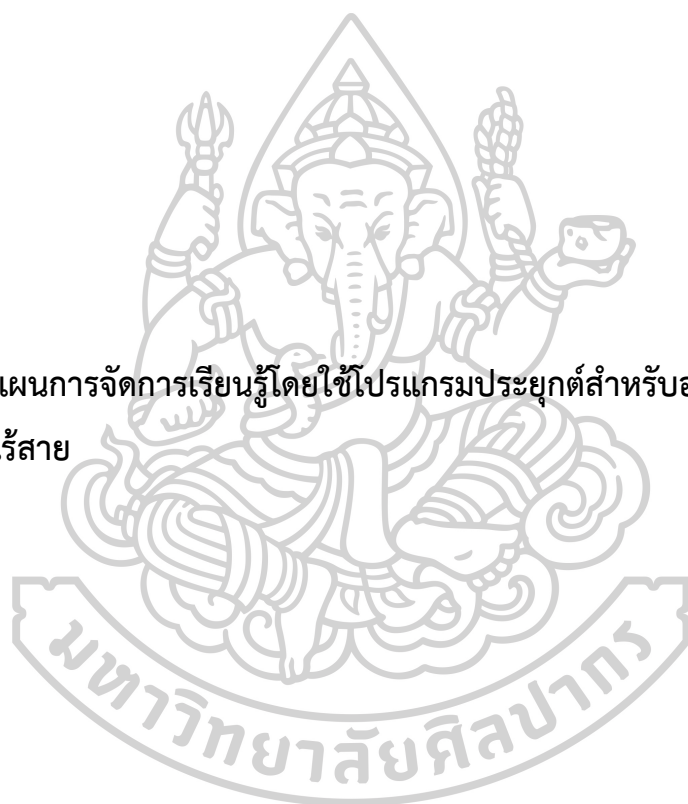
บททดสอบ	คำนวณค่า IOC	IOC	ผลการวัด
Tone	$IOC = \frac{3}{4}$	0.75	ผ่านเกณฑ์
Fingering	$IOC = \frac{4}{4}$	1	ผ่านเกณฑ์
Tonguing	$IOC = \frac{4}{4}$	1	ผ่านเกณฑ์
Note Accuracy	$IOC = \frac{3}{4}$	0.75	ผ่านเกณฑ์

3. บทเพลงและการตีความ

บททดสอบ	คำนวณค่า IOC	IOC	ผลการวัด
Tempo	$IOC = \frac{2}{4}$	0.5	ผ่านเกณฑ์
Rhythm	$IOC = \frac{4}{4}$	1	ผ่านเกณฑ์
Phrases	$IOC = \frac{3}{4}$	0.75	ผ่านเกณฑ์
Articulation	$IOC = \frac{3}{4}$	0.75	ผ่านเกณฑ์
Dynamic	$IOC = \frac{4}{4}$	1	ผ่านเกณฑ์

ภาคผนวก ข

- แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย

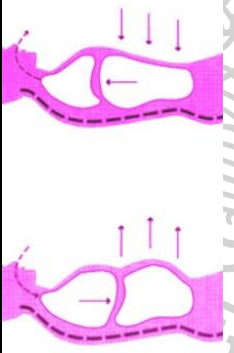


แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพลูตขึ้นพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง การหายใจ และการเป่าส่วนหัวของฟลูต คาบเรียนที่ 1 เวลา 60 นาที

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. การหายใจ เป็นหัวใจหลักของเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเป่าทุกชนิดจะเป็นการหายใจโดยใช้กระบังลม (diaphragmatic breathing) เป็นการหายใจโดยการหายใจเข้ากลัมนั้นอระหว่งบริเวณใต้บอดถึงช่วงท้องหรือที่เรียกว่า "กระบังลม" ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่แบ่งครึ่งระหว่างปอดกับอวัยวะภายในช่องท้องเป็นส่วนที่อยู่ใต้ปอด เมื่อหายใจกลัมนั้นจะดึงตัวลง และอากาศจะถูกดึงเข้ามาอยู่ที่ในส่วนของปอดและกลัมนั้นอกระบังลม เมื่อหายใจเข้าจะรู้สึกเหมือนการหายใจเข้าท้องสามารถสังเกตเห็นได้เมื่อหายใจกลัมนั้นบริเวณท้องจะขยายใหญ่ขึ้น	นักเรียนเปิดโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย และเรียนรู้บทเรียน Lesson 1 การหายใจ และการเป่า	การหายใจของเครื่องเป่าทุกชนิดจะเป็นการหายใจโดยใช้กระบังลม (diaphragmatic breathing) เป็นการหายใจโดยการหายใจเข้ากลัมนั้นอระหว่งบริเวณใต้บอดถึงช่วงท้องหรือที่เรียกว่า "กระบังลม" ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่แบ่งครึ่งระหว่างปอดกับอวัยวะภายในช่องท้องเป็นส่วนที่อยู่ใต้ปอด เมื่อหายใจกลัมนั้นจะดึงตัวลง และอากาศจะถูกดึงเข้ามาอยู่ที่ในส่วนของปอดและกลัมนั้นอกระบังลม เมื่อหายใจเข้าจะรู้สึกเหมือนการหายใจเข้าท้องสามารถสังเกตเห็นได้เมื่อหายใจกลัมนั้นบริเวณท้องจะขยายใหญ่ขึ้น	1. แนะนำตัวระหว่างครูและนักเรียน 2. ปรับบรรยากาศในชั้นเรียน โดยการสอบถามความชอบและประสบการณ์ในการปฏิบัติฟลูต 3. เกริ่นนำเนื้อหาเรื่องการหายใจ และการเป่าส่วนหัวของฟลูต 4. ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับ	1. สมาร์ทโฟน 2. โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย 3. ส่วนหัวของฟลูต	1. นักเรียนสามารถหายใจในการเป่าลมได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถเปลี่ยนเสียงการเป่าส่วนหัวของฟลูตได้

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
<p>ประสิทธิภาพ</p> <p>2. การเป็นส่วนหัวของฟลูต</p> <p>เป็นการเริ่มต้น</p> <p>การปฏิบัติฟลูตที่สำคัญ จะส่งผลให้ผู้เป่าสามารถออกเสียงของฟลูตได้</p>	<p>ส่วนหัวของฟลูตสามารถฟังและปฏิบัติตามคำอธิบายได้อย่างถูกต้อง</p>	 <p>Head joint</p> <p>ในการเป่าส่วนหัวของฟลูตหรือการเป่า head joint เป็นสิ่งสำคัญอย่างมาก เนื่องจาก การเป่า head joint จะสามารถช่วยให้ทำจุดโฟกัสที่เหมาะสมกับผู้เล่น และสามารถฝึกความแข็งแรงต้นลมให้คงที่อีกด้วย</p> <p>ในการหาจุดโฟกัสของฟลูตจะต้องเป่าลมหนึ่ง ๆ ยาว ๆ เพื่อที่จะสามารถหาจุดโฟกัสได้ง่ายมากยิ่งขึ้น การหาจุดโฟกัสทั้งหมด 4 ขั้นตอนดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ขยับ head joint ซ้าย-ขวา 2. ขยับ head joint เข้า-ออก 	<p>อุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย</p> <p>Lesson 1 การหายใจ 5 นาที (ความยาวของบทเรียน)</p> <p>5. ให้นักเรียนปฏิบัติตามที่บทเรียนคอมพิวเตอร์พกพา และแนะนำนักเรียนอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>6. ให้นักเรียนเรียนการเป่าส่วนหัวของฟลูต 5 นาที (ความยาวของบทเรียน)</p> <p>7. ให้นักเรียนได้ทดลองการเป่าส่วนหัวของฟลูตพร้อมกับการหายใจที่ถูกต้อง โดยมีครูแนะนำอย่างสม่ำเสมอ</p> <p>8. ทดสอบทักษะนักเรียนโดย</p>		

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>3. เอียง head joint ขึ้น-ลง</p> <p>4. เอียง head joint เข้า-ออก</p> <p>ขั้นตอนเหล่านี้จะช่วยให้รู้ได้ว่าจุดไหนเป็นจุดที่สามารถเอียงออกเสียงได้ง่ายและเสียงออกมาดีที่สุด มาเป็นจุดโฟกัสสำหรับแต่ละบุคคล</p> <p>การฝึกควบคุมแรงดันลมสามารถฝึกได้กับ head joint เช่นกัน โดย head joint สามารถเป่าออกมาได้ 2 เสียง ที่ต้องใช้แรงดันลมที่แตกต่างกันในการเป่า อีกทั้งยังมีเทคนิค whistle tone ที่สามารถช่วยในการควบคุมแรงดันลมให้คงที่ และทำรูปปากได้อีกด้วย</p>	<p>การให้นักเรียนเป่าส่วนหัวของฟลูตจำนวน 4 จังหวะ</p> <p>9. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการและเทคนิคในการหายใจและเป่าส่วนหัวของฟลูต</p>		

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพลุ่ตขั้นพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง การจัดการร่างกาย การถือเครื่อง และการดูแลแผนผังระบบนิ้ว คาบเรียนที่ 2 เวลา 60 นาที


แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. การจัดการร่างกายและการถือเครื่องที่ถูกต้องจะส่งผลทำให้นักเรียนสามารถปฏิบัติเครื่องดนตรีทุก	นักเรียนเปิดโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย และเรียนรู้บทเรียน Lesson 1 และ Lesson 2 การถือเครื่อง และระบบนิ้ว	การจัดการร่างกาย (posture) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การยืนบรรเลง และนั่งบรรเลง การยืนบรรเลง (standing) สำหรับการเป่าฟลูตสิ่งสำคัญ คือ มั่นคง ผ่อนคลาย และสมดุล สิ่งเหล่านี้เป็นหัวใจหลักของการยืนบรรเลง หลักการยืนก็คือยืนตัวตรง กางขาออกขนานกับลำตัว ปลายเท้าชี้ตรงหรือกางออกเล็กน้อยตามความสะดวก กระจายน้ำหนักในการยืนด้วยขาทั้งสองข้างเท่า ๆ กัน ไหล่ผ่อนคลายไม่ยกไหล่ขึ้น ลำตัวไม่บิดหรือเอียง	1. ทบทวนเนื้อหาในคาบการเรียนการสอนที่ผ่านมา 2. ปรับบรรยากาศในชั้นเรียนโดยการพูดคุยเกี่ยวกับการถือฟลูตและใช้ระบบนิ้ว 3. เกริ่นนำเนื้อหาการจัดการร่างกายการถือฟลูตและระบบนิ้ว 4. ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเรื่อง การจัดการร่างกาย การถือฟลูต 5 นาที	1. สมาร์ทโฟน 2. โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย 3. ฟลูต	1. นักเรียนสามารถจัดการร่างกายได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถถือเครื่องได้อย่างถูกต้อง





แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
<p>เครื่องได้ อย่างมี ประสิทธิภาพ</p> <p>2. ระบบนิ้ว เป็นกลไกที่ ถูกสร้างขึ้น เพื่อที่จะ เปลี่ยนเสียง ต่าง ๆ ของ ฟลูต</p>	<p>สามารถฟังและ ปฏิบัติตาม คำอธิบายได้ อย่างถูกต้อง</p>	<p>การนั่งบรรเลง (sitting) การนั่งบรรเลงร่างกาย ส่วนบนจะเหมือนกับกรวยบรรเลง คือเมยกเกลขึ้น ลำตัวตรง ส่วนการนั่งนั้นจะนั่ง 1/3 ของเก้าอี้ ขาซ้าย นำขวาเล็กน้อย หรือนั่งตามธรรมชาติของร่างกาย ไม่เขวห่าง เป็นต้น</p> <p>การถือฟลูต (holding instrument) การถือฟลูตมี หัวใจหลักอยู่ 3 ตำแหน่ง ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ข้อต่อนิ้วชี้ซึ่งข้างซ้ายจะทำหน้าที่ในการผลิตฟลูตเข้า หาตนเองจะวางอยู่ระหว่างคีย์ที่ 1 และ 2 ของฟลูต 2. นิ้วหัวแม่มือซึ่งข้างซ้ายจะทำหน้าที่ในการผลิตฟลูต ออกไปจากตัวเอง โดยมีตำแหน่งข้างๆ คีย์ G# 3. คางจะทำหน้าที่ในการยึดไม่ให้ lip plate ขยับ เขยื่อนไปมา 	<p>(ความยาวของบทเรียน)</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. ให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามบทเรียนแนะนำ โดยมีครูคอยแนะนำอยู่เสมอ 6. ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยบทเรียนเรื่องการใช้ ระบบนิ้ว 4 นาที (ความยาวของ บทเรียน) 7. ให้นักเรียนได้ลองปฏิบัติโน้ตต่าง ๆ จาก แผนผังระบบนิ้ว โดยมีครูคอยแนะนำ 8. ให้นักเรียนได้ทดลองแบบฝึกหัดการถือ เครื่อง โดยมีโน้ตต่าง ๆ ที่กำหนดให้ 9. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและอธิบาย การจัดการร่างกาย การถือเครื่อง และการ ใช้ระบบนิ้ว 		<p>3. นักเรียน สามารถอ่าน ระบบนิ้วจาก แผนผังได้ อย่างถูกต้อง</p>





แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพูดขึ้นพื้นฐาน



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง การวางนิ้ว และการซ้อมระบบนิ้ว คาบเรียนที่ 3 เวลา 60 นาที

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. การวางนิ้วหัวแม่มือด้านซ้ายของฟลูตจะส่งผลต่อการเคลื่อนไหวของนิ้ว	นักเรียนเปิดโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายและเรียนรู้บทเรียน Lesson 2 การถือเครื่องและระบบนิ้วสามารถฟังและปฏิบัติตาม	<p>สาระการเรียนรู้</p> <p>การวางนิ้วสำหรับฟลูต (fingering position) นั้นจะมีเพียง 2 จุดคือ B คีย์ และ Bb คีย์</p>  <p>การเล่นฟลูตเบื้องต้นนั้น การวาง position ของนิ้วหัวแม่มือข้างซ้ายเป็นสิ่งสำคัญมาก เนื่องจากการวาง position ที่ดีจะต้องใช้การถือเครื่องที่ดี และจะช่วยให้การเล่นฟลูตง่ายยิ่งขึ้นในการเล่นบทเพลงในกุญแจเสียงต่าง ๆ</p>	<ol style="list-style-type: none"> พบทวนเนื้อหาบทเรียนในเว็บเรียนที่ผ่านมาโดยการถือเครื่องและให้นักเรียนดูแผนผังระบบนิ้วแล้วไปนำติดตามที่ครูต้องการ ปรับบรรยากาศใหม่ขึ้นเรียนโดยการพูดคุยเกี่ยวกับการเล่นนิ้วของนิ้ว 	<ol style="list-style-type: none"> สมาร์ตโฟน โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย ฟลูต 	<ol style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถวางนิ้วได้ อย่างเหมาะสมต่อการบรรเลงบันไดเสียงต่าง ๆ นักเรียนสามารถฝึกซ้อมระบบนิ้วจากระบบฝึกหัดที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
ยิ่งขึ้น	คำอธิบายได้อย่างถูกต้อง	<p>Key G Major </p> <p>Key C Major </p> <p>กุญแจเสียงทางชาร์ป (sharp) และกุญแจเสียง C ผู้เรียนสามารถวาง Position ไวท์ B คีย์ เพื่อที่จะเล่นได้ง่ายมากยิ่งขึ้น</p> <p>F Major </p> <p>Bb Major </p> <p>กุญแจเสียงทางแฟลต (flat) ผู้เรียนสามารถวาง Position ไวท์ Bb คีย์ เพื่อที่จะสามารถเล่นได้ง่ายมากยิ่งขึ้น</p> <p>การซ้อมระบบนิ้ว (fingering practice) เป็นการซ้อมที่เน้นไปที่การพัฒนากล้ามเนื้อบริเวณนิ้วให้มีการเคลื่อนไหวได้คล่องตัวมากยิ่งขึ้น ซึ่งการซ้อมระบบนิ้วจะสามารถซ้อมจากแบบฝึกหัด (exercise) บันทึกลงเสียง (scale) และบันไดเสียงโครมาติก</p>	<ol style="list-style-type: none"> 3. เกริ่นนำเนื้อหาการวางนิ้วและการซ้อมระบบนิ้ว 4. ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย การวางนิ้ว 4 นาที (ความยาวของบทเรียน) 5. ให้นักเรียนปฏิบัติตามบทเรียนโดยมีครูแนะนำ 6. ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ พหุพหุการซ้อมระบบนิ้ว 6 นาที (ความยาวของบทเรียน) 7. ให้นักเรียนปฏิบัติตาม 		

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>(chromatic scale) การข้อมเสียงเหล่านี้จะช่วยให้มีวงจำวิธีการเคลื่อนไหวและเคลื่อนไหวได้คล่องตัวมากยิ่งขึ้น</p> <p>การข้อมด้วยบันไดเสียง (scale) ควรที่จะข้อมบันไดเสียงทุกครั้งในการข้อมดนตรี หรือก่อนการเล่นเพลงเนื่องจากบทเพลงต่าง ๆ ก็มีรากฐานของกุญแจเสียง (key signature) การข้อมบันไดเสียงของกุญแจเสียงนั้น ๆ จะช่วยให้การบรรเลงง่ายยิ่งขึ้น</p> <p>G Major </p> <p>C Major </p> <p>F Major </p> <p>Bb Major </p> <p>การข้อมด้วยบันไดเสียงโครมาติก (chromatic scale) เป็นการ</p>	<p>บเรียนโดยมีครูแนะนำ</p> <p>8. ให้นักเรียนปฏิบัติแบบฝึกหัดที่กำหนดให้</p> <p>9. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและอธิบายการวางนิ้วและการข้อมระบบนิ้ว</p>		

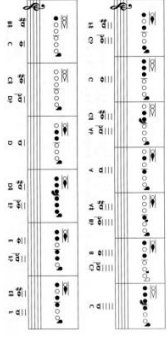
แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>ได้เสียงขึ้นไปทีละครึ่งเสียง</p>  <p>การข้อมด้วยโครมาติกนั้นควรข้อมให้ครบทุกเสียง เมื่อเล่นโน้ต G-G เสริมแล้วควรขึ้น G#-G# หรือขึ้นไปทีละครึ่งเสียงจนครบ</p> <p>การข้อมด้วย 5 โน้ตโครมาติก (5 notes chromatic)</p>  <p>การข้อม 5 โน้ตโครมาติกจะช่วยให้นิ้วของแต่ละโน้ตเท่ากัน และค่าของตัวโน้ตจะเท่ากันทุก ๆ ตัว</p>			


แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพลูตขึ้นพื้นฐาน

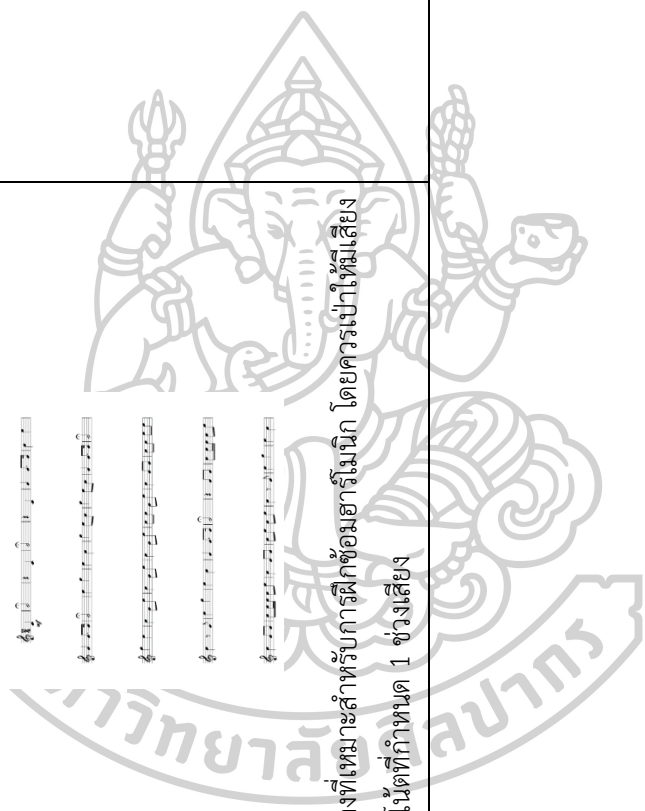
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง การจัดรูปปาก คาบเรียนที่ 4 เวลา 60 นาที

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
รูปปากเป็นเทคนิคสำคัญของพลูต เนื่องจากรูปปากที่ดีจะส่งผลให้เปล่งเสียงที่ไพเราะ	นักเรียนเปิดโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย และเรียนรู้บทเรียน Lesson 3 การจัดรูปปาก สามารถฟังและปฏิบัติตามคำอธิบายได้อย่างถูกต้อง	<p>การหารูปปากในขั้นแรก คือการหารูปปากที่เหมาะสมกับตนเอง โดยการใช้เทคนิคเสียงกระซิบ (whistle) จะเป็นการออกเสียงเหมือนนกหวีด แต่จะเหมือนเสียงกระซิบของพลูต เป็นเทคนิคที่ช่วยในการหารูปปากที่เหมาะสมของแต่ละบุคคล เนื่องจากแต่ละบุคคลจะมีโครงสร้างของปากที่ไม่เหมือนกัน เช่น ขนาดริมฝีปาก ลิ้น ฟัน เป็นต้น ทำให้การจัดรูปปากของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน เทคนิคเสียงกระซิบนี้จะต้องใช้รูปปาก ขนาดรูปปาก จุดโฟกัส แรงดันลมที่เหมาะสมและสอดคล้องกันจึงสามารถที่จะเป่าเสียงกระซิบออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้ระบบนิ้วในการเสียงกระซิบจะใช้ระบบนิ้วช่วงเสียงที่ 3 หรือ octave ที่ 3 นั่นเอง โดยจะแนะนำให้เริ่มจากตัว G และเมื่อเป่าออกก็เปลี่ยนโน้ตทีละครั้งเสียงเพื่อที่จะควบคุมและจดจำรูปปากที่เหมาะสม</p>	<ol style="list-style-type: none"> ทบทวนเนื้อหาบทเรียนในคาบเรียนที่ผ่านมาโดยการให้นักเรียนบรรเลงบันไดเสียง F Major ปรับบรรยากาศในชั้นเรียนโดยการพูดคุยหรือสอบถามเกี่ยวกับรูปปาก เกริ่นนำเรื่องการจัดรูปปากของพลูต ให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับ 	<ol style="list-style-type: none"> สมาร์ตโฟน โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย พลูต 	<ol style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถเปล่งเสียงกระซิบของพลูตได้ นักเรียนสามารถเป่าฮาร์โมนิกของพลูตออกมาได้ครบ 5 โน้ต

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p data-bbox="432 1249 600 1585">  </p> <p data-bbox="667 936 826 1608"> การจัดรูปปากในขั้นตอนที่สอง คือการคงรูปปากและการเปลี่ยนแรงดันของลมโดยคงรูปปากจากการใช้เทคนิคฮาร์โมนิก (harmonic) คือการกดโน้ตหนึ่งตัวแล้วเล่นให้ออก 5 เสียงนั่นเอง </p> <p data-bbox="906 936 1023 1608"> โดยจะเริ่มที่โน้ต C แรกของฟลูต เป่าออกมาได้ ได้แก่ </p> <p data-bbox="1066 936 1273 1608"> ซึ่งในพื้นฐานควรที่จะเป่าออกมาได้เพิ่มอีก 5 โน้ต คือ C5 G5 C6 E6 G6 แต่ปกติแล้วจะสามารถเป่าขึ้นไปสูงได้อีก 2 ตัว คือ Bb6 C7 แต่สำหรับพื้นฐานควรเป่า 5 ตัวโดยที่ไม่เปลี่ยนรูปปาก แต่เปลี่ยนเพียงแรงดันของลมเพียงอย่างเดียว </p>	<p data-bbox="432 607 639 891"> อุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย Lesson 3 การจัดรูปปาก 10 นาที (ความยาวของบทเรียน) </p> <p data-bbox="687 607 831 891"> 5. ให้นักเรียนปฏิบัติตามบทเรียนโดยมีครูคอยแนะนำ </p> <p data-bbox="879 607 1023 891"> 6. ให้นักเรียนทดลองเป่าบทเพลง Last Post โดยใช้เทคนิคฮาร์โมนิกพร้อมกับรูปปากที่เหมาะสม </p> <p data-bbox="1134 607 1214 891"> 7. ครูสรุปและอธิบายเกี่ยวกับการจัดรูปปาก </p> <p data-bbox="1262 607 1358 891"> 8. ครูกริณนาสู่การจัดรูปปากและการออกเสียงใน </p>		

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>Last Poet The Poet</p>  <p>บทเพลงที่เหมาะสมสำหรับการฝึกซ้อมฮาร์โมนิก โดยควรเป่าให้เสียง สูงกว่าโน้ตที่กำหนด 1 ช่วงเสียง</p>	<p>ชั่วโมงต่อไป</p>		



แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพูดขั้นพื้นฐาน

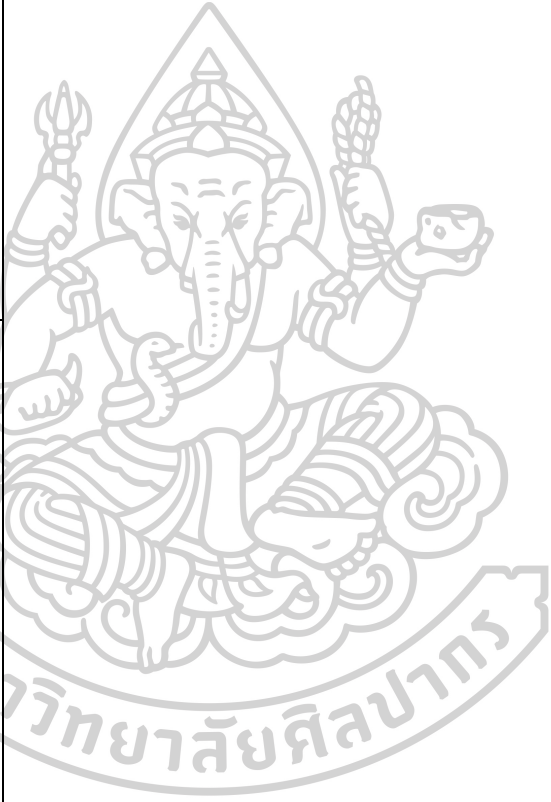
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง การจัดรูปปาก และการออกเสียง คาบเรียนที่ 5 เวลา 60 นาที

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
รูปปากเป็นเทคนิคสำคัญของฟลูต เนื่องจากรูปปากที่ดีจะส่งผลให้เปล่งเสียงที่ไพเราะ	นักเรียนเปิดโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพูดขั้นพื้นฐาน	การจัดรูปปากขั้นตอนที่สาม คือการคงรูปปากให้อยู่กับที่และเป็นการสร้างเสียงที่คมชัดมากยิ่งขึ้นโดยการใช้เทคนิคฟลิตเตอร์ทัง (Flutter tongue) เป็นเทคนิคการตัดเสียงแบบถึดยการใช้คำพูดเหมือน จ เรือ ในภาษาไทย เทคนิคนี้จะเป็นที่นิยมใช้กันมากในวงดนตรีสากลและวงดนตรีไทย เทคนิคนี้จะช่วยให้เสียงที่ออกมาไพเราะและชัดเจนยิ่งขึ้นเอง อีกทั้งยังเป็นเทคนิคทางเลือกเมื่อมีเวลาในการซ้อมเสียงไม่เพียงพอ หากเลือกเทคนิคนี้ไปที่จะช่วยให้เสียงคมชัดไวมากยิ่งขึ้น	1. ทบทวนเนื้อหาการจัดรูปปาก 2. ปรับบรรยากาศในชั้นเรียนโดยพูดคุยเกี่ยวกับ การจัดรูปปาก และออกเสียง 3. เกริ่นนำกิจกรรมการเรียนรู้การสนทนาภายในชั่วโมง 4. ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย Lesson 3 การจัดรูปปาก และการออกเสียง 5. ให้นักเรียนปฏิบัติตามบทเรียนโดยมีครู	1. สมาร์ทโฟน 2. โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย 3. ฟลูต	1. ฝึกเรียนสามารถเข้าใจเทคนิคการอ่านโน้ต 2. ฝึกเรียนสามารถอ่านโน้ตได้ถูกต้อง 3. ฝึกเรียนสามารถอ่านโน้ตได้ถูกต้อง

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
	คำอธิบายได้ อย่างถูกต้อง	<p>(diaphragm push exercise) เป็นขั้นตอนที่เน้นการสร้างความแข็งแรงให้รูปปาก เพื่อที่การบรรเลงจะไม่มี การขยับรูปปากจนมากเกินไป อีกทั้งช่วยให้เสียงใน การเป่าหนักแน่นและดีมากยิ่งขึ้น ซึ่งเทคนิคนี้จะเป็น การเป่าโน้ตที่เหมือนกับกรเนนเสียง (accent) แต่จะเป็นการเน้นเสียงที่เยอะกว่าปกติ เมื่ออัดลมเข้าไปจะ ทำให้รูปปากถูกรบกวนด้วยการอัดลมจะกระบังลม หากซ้อมเทคนิคนี้มาก ๆ จะช่วยให้รูปปากแข็งแรง และมีเสียงที่หนักแน่นมากยิ่งขึ้น</p> <p>การออกเสียงของฟลูต (voicing) ฟลูตเป็นเครื่องดนตรีที่เป่าเข้ารูปเป่าที่แตกต่างจากเครื่องเป่าลมไม้ ตามปกติที่กำเนิดเสียงจากการสั่นสะเทือนของลิ้น (reed) การกำเนิดเสียงของฟลูตเกิดจากการฉีกตัวของลมกับ lip plate โดยจะมีลมที่เข้าไปในเครื่องและลม ที่ออกไปจากเครื่องจึงทำให้เกิดการสั่นสะเทือนทำให้ กำเนิดเป็นเสียงฟลูตนั่นเอง จะเหมือนกับหลักการของ การเป่าไปไม้หามมีลมกระทบเพียงด้านเดียวก็จะไม่</p>	<p>แนะนำ โดยให้นักเรียนได้ทดสอบก่อนและหลัง การใช้เทคนิคการวรัลีน</p> <p>6. ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยโปรแกรมประยุกต์ สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย Lesson 3 การจัดรูปปาก Embouchure EP.4 (4 นาที ความยาวของบทเรียน)</p> <p>7. ให้นักเรียนปฏิบัติตามบทเรียนโดยมีครู แนะนำ</p> <p>8. ให้นักเรียนเรียนการออกเสียงจากบทเรียน 5 นาที (ความยาวของบทเรียน)</p> <p>9. ให้นักเรียนปฏิบัติตามบทเรียนโดยมีครู แนะนำ</p> <p>10. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปและอธิบาย การจัดรูปปากทั้งหมดและการออกเสียงของ</p>		3. นักเรียนสามารถ ออกเสียง ของฟลูต โดยใช้รูป ปากที่ ถูกต้อง

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		สามารถกำเนิดเสียงได้ จะต้องมีการกระทบของลมทั้งสองด้านจึงจะทำให้ไปเกิดการสั่นสะเทือนถึงจะให้เกิดเสียง	ฟลูต		







แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพูดขั้นพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง การตัดลิ้น ออกสำเนียง คาบเรียนที่ 6 เวลา 60 นาที

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. การตัดลิ้นของเครื่องเป่าทุกชนิด จะทำให้การเปลี่ยนแปลงเสียง	นักเรียนเปิดโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย และเรียนรู้บทเรียน Lesson 4 การตัดลิ้น และรายละเอียดทางการบรรเลง สามารถฟังและปฏิบัติตาม	การตัดลิ้น (tonguing) คือการตัดเสียงของเครื่องเป่าทุกชนิด เป็นการตัดเสียงเพื่อที่จะทำให้การเปลี่ยนเสียงต่าง ๆ มีความคมชัดมากยิ่งขึ้น กระบวนการตัดลิ้นคือการนำลิ้นไปแตะบนแป้นคานาปากกระหวางฟัน เพื่อที่จะปิดกั้นกระแสลมชั่วขณะทำให้เกิดการแบ่งแยกของเสียง การตัดลิ้นจะมีวิธีการหรือการใช้คำพูดต่าง ๆ ในการช่วยตัดลิ้น เช่น "ทาก" "ทู้" "ที" "โท" ฯลฯ ซึ่งคำเหล่านี้สามารถใช้ในการตัดลิ้นได้จริง เนื่องจากการเคลื่อนไหวของลิ้นจากคำพูดเหล่านี้ทำให้ลิ้นไปแตะกับแป้นคานาปาก ซึ่งคำพูดต่าง ๆ ก็จะทำให้สำเนียงในการตัดลิ้นที่แตกต่างกัน	1. ทบทวนเนื้อหาการจัดรูปปากและการออกเสียง 2. ปรับบรรยากาศในการเรียนโน้ตโดยการพูดคุยเกี่ยวกับการตัดลิ้น และออกสำเนียง 3. เกริ่นนำเรื่องการตัดลิ้น ออกสำเนียง 4. ให้นักเรียนเรียน	1. สมาร์ทโฟน 2. โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย 3. ฟลุต	1. นักเรียนสามารถตัดลิ้นได้ถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถออกสำเนียงจากเครื่องหมายต่าง ๆ ได้ อย่างถูกต้อง
2. รายละเอียดทางการบรรเลง	รายละเอียดทางการบรรเลง	รายละเอียดทางการบรรเลง (articulation) หมายถึงการเล่นโน้ตมีน้ำเสียงต่าง ๆ เช่น การเน้นเสียง (accent) การเล่นลิ้น (staccato) การเล่นเต็มเสียง (tenuto) และการเชื่อมเสียง (slur) รายละเอียดทางการบรรเลงเหล่านี้เป็นเพียงรายละเอียดทางการบรรเลงสำหรับรับ			

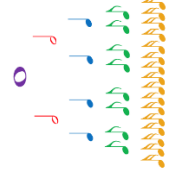
แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
<p>ความหลากหลายมากยิ่งขึ้น</p>	<p>คำอธิบายได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>เริ่มต้น ซึ่งมีเทคนิคที่เหมือนกันโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. การเล่นเต็มเสียง (tenuto) คือการเล่นโน้ตที่ติดเครื่องหมาย  ให้เต็มเสียงและเต็มค่าของโน้ตตัวนั้นมากที่สุด 2. การเล่นเสียงสั้น (staccato) คือการเล่นโน้ตที่ติดเครื่องหมาย  ให้สั้นลง แต่จะไม่สั้นจนเกินไป โดยปกติแล้วจะเล่นให้สั้นลงประมาณครึ่งหนึ่งของค่าโน้ตที่ติดเครื่องหมาย โดยจะใช้เทคนิคเหมือนการดัดลิ้น แต่จะใช้ค้ำที่สั้นกว่า เช่นคำว่า "ทะ" "ทึ" "ทุ" เป็นต้น 3. การเน้นเสียง (accent) คือการเล่นโน้ตที่ติดเครื่องหมาย  ให้เน้นหัวเสียง โดยความหมายของเครื่องหมายนี้เหมือนการกระแทกของเสียง (attack) เป็นการเน้นทำให้หัวเสียงที่ชัดเจน หลักในการเล่นก็คือการใช้กระบังลมในการเล่น เหมือนเป็นการบีบกระบังลมโดยฉับพลันทำให้เกิดการกระแทกของลมจึงทำให้เกิดการเน้นเสียงนั่นเอง 	<p>ด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเรื่องการดัดลิ้น 5 นาที (ความยาวของบทเรียน)</p> <p>5. ให้นักเรียนปฏิบัติตามบทเรียนโดยมีครูคอยแนะนำ</p> <p>6. ให้นักเรียนเรียนด้วยบทเรียนเรื่องรายละเอียดทางการบรรเลง 5 นาที (ความยาวของ</p>		





แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>4. การเชื่อมเสียง (slur) คือการเล่นโน้ตเหล่านี้ที่ติดกัน</p>  <p>ให้เชื่อมต่อกันโดยจะไม่ตัดลิ้น และซัดลมใน การหายใจเพียงครั้งเดียวในการเป่า เครื่องหมายนี้จะมีความคล้ายกับ เครื่องหมายโยงเสียง (tie) แต่แตกต่างที่เครื่องหมายโยงเสียงจะเป็นโน้ตตัวเดียวกัน ส่วนเครื่องหมายเชื่อมเสียงจะเป็นการเชื่อมระหว่างโน้ตที่ต่างกัน ไม่ใช่โน้ตเดียวกัน</p>	<p>บทเรียน)</p> <p>7. ให้นักเรียนปฏิบัติ ตามบทเรียนโดยมี ครูแนะนำ</p> <p>8. ครูและนักเรียน ช่วยกันสรุปการตัด ลิ้น ออกสำเนียง และควบคุมความตั้ง เบา</p>		




แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพลูตุดขึ้นพื้นฐาน





กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง จังหวะ คาบเรียนที่ 7 เวลา 60 นาที

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
จังหวะเป็นสิ่งที่ทำให้บทเพลงมีความหลากหลายเพราะทำให้เสียงมีความสั้นยาวที่ไม่เหมือนกันเหมือนกัน	นักเรียนเปิดโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายและแสดงถึงค่าของตัวโน้ตต่าง ๆ จากมากไปน้อย โดยมี	<p>สาระการเรียนรู้</p> <p>ก่อนที่จะพูดถึงเรื่องจังหวะสิ่งที่สำคัญสำหรับจังหวะมากที่สุดคือชื่อพจนานุกรม (beat) เป็นต้นคำกำหนดค่าของโน้ตว่าในหนึ่งจังหวะนั้นมีกี่โน้ต ความเร็วมากเท่าไร ในหนึ่งโน้ตจะสามารถมีได้กี่จังหวะ เป็นต้น</p> <p>รูปแบบจังหวะ (rhythm) คือลีลาหรือการเคลื่อนไหวของโน้ตทั้งหมด เสียงที่สั้น เสียงยาว ตามค่าของโน้ตที่กำหนด</p> 	<ol style="list-style-type: none"> ทบทวนเรื่องการเคลื่อนที่ ปรับบรรยากาศในชั้นเรียนโดยการพูดคุยเรื่องจังหวะ กรรณำเนื้อหาเรื่องจังหวะ ให้นักเรียนเรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเรื่องจังหวะ 15 นาที (ความยาวของบทเรียน) ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> สมาร์ตโฟน โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย พลูตุด 	<ol style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถปฏิบัติจังหวะต่าง ๆ ได้ อย่างถูกต้อง

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
	<p>และปฏิบัติ</p> <p>ตาม</p> <p>คำอธิบายได้</p> <p>อย่างถูกต้อง</p>	<p>รายละเอียดของโน้ตตัวต่าง ๆ ดังนี้</p> <p>1. โน้ตตัวกลม (whole Note)  จากคำว่า Whole ที่แปลว่าเต็มทั้งหมด แล้วในจำนวนห้องมาตรฐานของดนตรีมี 4 ห้องละในหนึ่งห้องจึงทำให้โน้ตตัวนี้มีค่าเท่ากับ 4 ห้องะนั้นเอง</p> <p>2. โน้ตตัวขาว (half note)  จากคำว่า half แปลว่าครึ่งจึงทำให้ค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของโน้ตตัวกลมหรือเท่ากับ 2 ห้องะนั้นเอง</p> <p>3. โน้ตตัวดำ (quarter note)  จากคำว่า quarter ที่แปลว่าสี่ จึงทำให้หนึ่งในห้องมาตรฐานมีโน้ตตัวนี้อยู่ 4 ตัว จึงทำให้มีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของโน้ตตัวขาวหรือเท่ากับ 1 ห้องะนั้นเอง</p> <p>4. โน้ตเขยิบตหนึ่งชั้น (eighth note)  จากคำแปลที่ตรงตัวที่แปลว่า 8 จึงทำให้ใหม่หนึ่งห้องมีโน้ตเขยิบตหนึ่งชั้นได้ 8 ตัว หรือมีค่าครึ่งหนึ่งของ</p>	<p>ออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มปรบมือเป็นจังหวะของตัวโน้ตต่าง ๆ ตั้งแต่ตัวกลมถึงเขยิบตหนึ่งชั้น ครูจะปรบมือเป็นเขยิบต 2 ชั้น</p> <p>6. เมื่อนักเรียนสามารถปรบมือได้อย่างถูกต้องให้นักเรียนได้เปลี่ยนมาเป่าฟลูตเป็นจังหวะต่าง ๆ เหมือนกิจกรรมที่แล้วพร้อมกับการตัดสิน</p> <p>7. ให้นักเรียนได้ปฏิบัติจังหวะจากแบบฝึกหัดที่กำหนดให้</p> <p>8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและอธิบายเกี่ยวกับ</p>		

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>โน้ตตัวดำหรือมีค่าครึ่งจังหวะ หรือ 1/2 ของจังหวะ</p> <p>5. โน้ตเข้บีสองชั้น (sixteenth note)  จากค่าแบดที่ตรงตัวที่ แปลว่า 16 จึงทำให้ในหนึ่งห้องมีโน้ตเข้บีสองชั้นได้ 16 ตัว หรือมีค่าครึ่งหนึ่งของโน้ตตัวดำหรือมีค่าครึ่งของครึ่งจังหวะ หรือ 1/4 ของ จังหวะนั่นเอง</p> <p>ตัวหยุด (rest) คือเครื่องหมายที่บ่งบอกว่าให้หยุดเล่นโดยเครื่องหมายต่าง ๆ จะมีค่าดังต่อไปนี้</p> <p>1. หยุดตัวกลม (whole rest) จะมีเครื่องหมาย  จะอยู่ใต้เส้นที่ 4 ของบรรทัด 5 เส้น มีค่าเท่ากับหยุด 4 จังหวะ</p> <p>2. หยุดตัวขาว (half rest) จะมีเครื่องหมาย  จะอยู่บนคาบเส้นที่ 3 ของบรรทัด 5 เส้น มีค่าเท่ากับหยุด 2 จังหวะ</p>	<p>จังหวะหรือค่านโน้ตต่าง ๆ</p>		

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>3. หุตุตัวดำ (quarter rest) จะมีเครื่องหมาย  มีลักษณะคล้ายกับเลขเก้าของไทย (๙) มีค่าหุตุเท่ากับ 1 จังหวะ</p> <p>4. หุตุเข้บ้ตหนึ่งซึ้น (eighth rest) จะมีเครื่องหมาย  มีลักษณะเหมือนไปยาลน้อยของไทย (๙) มีค่าเท่ากับหุตุครึ่งจังหวะหรือ 1/2 ของจังหวะ</p> <p>5. หุตุเข้บ้ตสองซึ้น (sixteenth rest) จะมีเครื่องหมาย  มีลักษณะเหมือนหุตุเข้บ้ตหนึ่งซึ้น แต่จะเพิ่มซึ้นมาอีกหนึ่งหัว มีค่าเท่ากับหุตุครึ่งของครึ่งจังหวะ หรือ 1/4 ของจังหวะ</p> <p>โน้ตประจุจุด (dotted note) เป็นจุดที่อยู่หลังตัวโน้ตและตัวหุตุเท่านั้น  โน้ตประจุจุดคือโน้ตที่จะถูกเพิ่มค่าของโน้ตครึ่งหนึ่งของจังหวะข้างหน้า จากรูปตัวอย่าง จะเป็นโน้ตตัวขาวประจุจุดจะทำให้โน้ตตัวขาว 2 จังหวะ เพิ่มไปอีกครึ่งหนึ่งของตัวมันเอง คือ 1 จังหวะ ทำให้</p>			

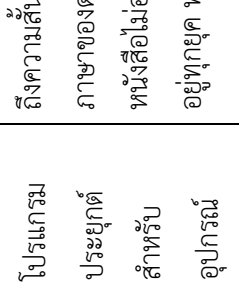
แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>โน้ตนี้มีค่าเท่ากับ $2+1=3$ จึงหวนนั่นเอง ซึ่งโน้ตหนึ่งตัวสามารถประกะก็จุดก็ได้ $d..$ หากเจอโน้ตลักษณะนี้จุดตัวที่ 2 จะเพิ่มเป็นครึ่งหนึ่งของจุดตัวแรก ทำให้โน้ตที่กำกับค่านั้นเท่ากับ $2+1+1/2 = 3\frac{1}{2}$ หรือ 3.5 หรือ สามจึ่งหวนครึ่งนั่นเอง</p>			



แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพลูโตชั้นพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3


เรื่อง การอ่านโน้ต คาบเรียนที่ 8 เวลา 60 นาที



แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
<p>การอ่านโน้ตทางดนตรีเป็นสิ่งที่จะช่วยให้ นักดนตรีสามารถบรรเลงบทเพลงดนตรีได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>นักเรียนเปิดโปรแกรมโปรแกรมสำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพลูโตชั้นพื้นฐาน</p>	<p>โน้ตดนตรี (music note) คือสัญลักษณ์ที่ใช้ในการบันทึกบทเพลงต่าง ๆ ซึ่งใช้แสดงถึงความสูง-ยาวของเสียง ความสูง-ต่ำของโน้ต ตัวโน้ตเป็นเสมือนตัวอักษรที่ใช้บันทึกภาษาของดนตรี นักดนตรีที่ไม่สามารถอ่านโน้ตได้ เปรียบเสมือนคนที่พูดได้ แต่อ่านหนังสือไม่ออก ฉะนั้นการอ่านโน้ตดนตรีเป็นสิ่งที่สำคัญในการอ่านบทเพลงต่าง ๆ ที่อยู่ทุกยุค ทุกสมัย และเป็นพื้นฐานในการเล่นดนตรีในอนาคตต่อไป</p> <p style="text-align: center;">องค์ประกอบของโน้ตดนตรี</p> 	<p>1. ทบทวนเรื่องจังหวะ</p> <p>2. ปรบปรบร่ายกาต้มน้ำขึ้นเรียนโดยการสอบถามเกี่ยวกับประสบการณ์ในการอ่านโน้ต</p> <p>3. เกริ่นนำเรื่อง การอ่านโน้ต</p> <p>4. ให้นักเรียน</p>	<p>1. สมาร์ทโฟน</p> <p>2. โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย</p> <p>3. ฟลุต</p>	<p>นักเรียนสามารถอ่านโน้ตได้อย่างถูกต้อง</p>

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
	และปฏิบัติ ตาม คำอธิบายได้ อย่างถูกต้อง	<p style="text-align: center;">สาระการเรียนรู้</p> <ol style="list-style-type: none"> ชื่อเพลง (title) จะอยู่ตรงกลางและข้างบนโน้ตเสมอ ผู้แต่งหรือผู้ประพันธ์ (composer) จะอยู่ชิดขวาข้างบนโน้ตเสมอรวมทั้งผู้เรียบเรียงเสียงประสาน (arranger) ชีพจรจังหวะ (beat) จะเป็นสิ่งที่กำหนดความเร็วของบทเพลง กุญแจ (clef) จะเป็นตัวบ่งบอกระดับเสียงของเครื่องดนตรี และบ่งบอกวิธีการอ่านโน้ตในกุญแจต่าง ๆ ได้แก่ กุญแจซอล (G clef) กุญแจฟา (F clef) กุญแจโซ (C clef) ซึ่งแต่ละกุญแจจะมีหัวกุญแจที่อยู่คาบเส้นแตกต่างกันไป แต่หัวกุญแจจะเป็นสิ่งบ่งบอกว่าโน้ตคาบเส้นเหล่านั้นเป็นโน้ตตามชื่อของกุญแจเสียงนั่นเอง เครื่องหมายกำหนดกุญแจเสียง (key signature) จะเป็นตัวกำหนดจำนวนชาร์ปหรือแฟลตของบทเพลงต่าง ๆ ซึ่งจะวางอยู่ตำแหน่งหลังกุญแจเสียงเสมอ อัตราจังหวะ (time signature) จะเป็นตัวกำหนดจำนวนจังหวะ และค่าของจังหวะของตัวโน้ตต่าง ๆ ซึ่งจากตัวอย่างจะแทนเครื่องหมายอัตราจังหวะด้วยเครื่องหมาย C ซึ่งย่อมาจาก common time ทำให้เครื่องหมายนี้หมายถึงอัตรา 	<p>เรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเรื่อง การอ่านโน้ต 30 นาที (ความยาวของบทเรียน)</p> <p>5. ให้นักเรียนได้ทดลองการเป่าฟลูตตามโน้ตที่กำหนดให้โดยมีครูแนะนำ</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกัน</p>		

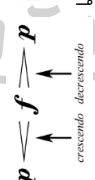
แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>จังหวะ 4/4 เพราะจังหวะธรรมดาของเพลงธรรมดา คือ 4/4 ซึ่งจะมีหลักการดูดังต่อไปนี้</p> <p>ขั้นตอนที่หนึ่งดู 4 ข้างล่างหมายถึงตัวโน้ตที่แทนตัวโน้ต 1 คือตัวกลม (whole note) 2 คือตัวขาว (half note) 4 คือตัวดำ (quarter note) 8 คือเข็บบทหนึ่งชั้น (eighth note) 16 คือเข็บบทสองชั้น (sixteenth note) ฉะนั้นบทเพลงนี้แทน 4 ข้างล่างคือ "ตัวดำ"</p> <p>ขั้นตอนที่สองดู 4 ข้างบน ตัวเลขข้างบนจะแทนด้วยจำนวนโน้ตตัวข้างกลาง ฉะนั้นบทเพลงนี้จะมีโน้ตตัวดำอยู่ 4 ตัวนั่นเอง</p> <p>7. เส้นกันห้อง (barline) คือเส้นแบ่งห้องให้มีความชัดเจน โดยการแบ่งห้องจะขึ้นอยู่กับอัตราจังหวะโดยตรง จากตัวอย่างที่กำหนดมาจะสามารถสังเกตเห็นได้ว่าในทุก ๆ ห้องจะมีเพียง 4 จังหวะไม่สามารถมีขีดหรือเกินกว่า 4 จังหวะได้</p> <p>8. เส้นกันห้องคู่ (double barline) จะเป็นเหมือนการเปลี่ยนตอนของบทเพลง</p> <p>9. เส้นจบ (end barline) เครื่องหมายนี้จะมีความคล้ายกับเส้นกันห้องคู่ แต่เส้นจบจะเป็นเส้นคู่ที่มีความหนาที่สุดโน้ตเพลง ซึ่งมีความหมายตามชื่อนั้นก็คือ</p>	สรุปการอ่านโน้ต		


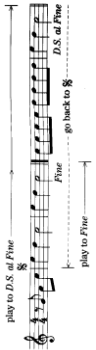
แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>เครื่องหมายจบเพลง</p> <p>10. เส้นน้อย (leger line) เป็นเส้นที่ใช้ในการแทนบรรทัดห้าเส้น เมื่อจะใช้ช่วงเสียงที่สูงกว่าบรรทัด 5 เสียงจะสามารถบันทึกได้</p> <p>11. เครื่องหมายแปลงเสียง (accidental) เป็นเครื่องหมายในการเปลี่ยนเสียงธรรมชาติของโน้ตให้สูงขึ้นหรือต่ำลงตามความต้องการของผู้แต่ง โดยเครื่องหมายแปลงเสียงมีทั้งหมด 5 เครื่องหมาย ได้แก่ เครื่องหมาย ชาร์ป (sharp) # เป็นเครื่องหมายที่ทำให้โน้ตที่ติดเครื่องหมายต้องเล่นเสียงสูงขึ้น (double Sharp) ✱ เป็นเครื่องหมายที่ทำให้โน้ตที่ติดเครื่องหมายต้องเล่นเสียงสูงขึ้นหนึ่งเสียง แฟล็ต (flat) b เป็นเครื่องหมายที่ทำให้โน้ตที่ติดเครื่องหมายต้องเล่นเสียงต่ำลงครึ่งเสียง เครื่องหมายดับเบิลแฟล็ต (double flat) bb เป็นเครื่องหมายที่ทำให้โน้ตที่ติดเครื่องหมายต้องเล่นเสียงต่ำลงหนึ่งเสียง และเครื่องหมายเนเจอร์ล (natural) □ เป็นเครื่องหมายที่ทำให้โน้ตที่ติดเครื่องหมายเล่นเป็นโน้ตธรรมชาติหรือเล่นโดยไม่มีชาร์ปหรือแฟล็ต</p> <p>12. เครื่องหมายโยงเสียง (tie) เป็นเครื่องหมายที่มีความคล้ายกับเครื่องหมายเชื่อม</p>			

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>เสียง (slur) แต่เครื่องหมายเสียงจะเป็นการโยงโน้ตตัวเดียวกันเข้าหากันเหมือนภาพตัวอย่าง จะทำให้การเล่นออกมาจะเพิ่มคาโน้ตจากตัวขวโยกร่วมกับตัวขวประจุดทำให้อ่านทั้งหมด $2+3=5$ จังหวะนั่นเอง</p> <p>13. เครื่องหมายยื้อน (repeat sign) เป็นเครื่องหมายที่จะให้ผู้เล่นย้อนกลับไปเป็นจุดที่กำหนด จากภาพตัวอย่างจะเป็นการยื้อนโดยเริ่มใหม่ตั้งแต่ต้น โดยจะสามารถสังเกตเห็นห้องที่ถูกลบด้วยเลข 1 และ 2 จากนั้นจะเล่นถึงห้องที่ควบบเลข 1 ในครั้งแรก เมื่อเล่นมาถึงจังหวะสุดท้ายก่อนที่ถูกลบด้วยเลข 1 ให้กระโดดไปเล่นห้องที่มีเลข 2 กำกับ เพราะเลขเหล่านี้จะบ่งบอกว่ารอบที่เท่าไรจะสามารถเล่นห้องเหล่านั้นได้</p> <p>การอ่านโน้ต (music note reading) สำหรับพลูตแล้วจะเน้นทางการอ่านโน้ตในกุญแจซอล (G clef) เป็นกุญแจสำหรับเครื่องดนตรีที่มีช่วงเสียงที่สูง</p>  <p>จากภาพตัวอย่าง การอ่านโน้ตในกุญแจซอลนั้นจะสังเกตได้ว่าตัวกุญแจที่อยู่คาบเส้นที่ 2 จะกลายเป็นโน้ตตัวซอลตามชื่อกุญแจ จึงเน้นการอ่านโน้ตตัวซอลเป็นหลัก เมื่อตัวโน้ตอยู่สูงขึ้นไปเสียงที่สูงขึ้นไปตาม</p>			

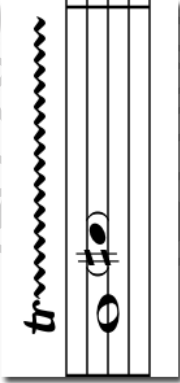
แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>ช่องและทาบเส้นของบรรทัด 5 เส้น ถ้าต่ำลงเสียงก็จะต่ำลงเช่นกัน</p> <p>การอ่านโน้ตพลูตั้นจะหลีกเลี่ยงการอ่านโน้ตที่มีเสียงสูงได้ยาก เนื่องจากพลูตั้นเป็นเครื่องดนตรีที่มีเสียงสูงทำให้ผู้แต่งมักจะเขียนเพลงให้เล่นเสียงสูงอยู่เสมอ ในการอ่านเสียงสูงที่มีเส้นน้อย (leger line) สูง ๆ ก็จะมีเทคนิคในการอ่านให้ง่ายยิ่งขึ้น โดยจำเป็น 2 ส่วนคือ โน้ตทาบเส้น และโน้ตบนเส้น จะทำให้การอ่านโน้ตที่มีเส้นน้อยสูง ๆ ง่ายขึ้น</p>  <p>เครื่องหมายทางดนตรีต่าง ๆ</p> 			
		<p>1. เครื่องหมายคีย์ใหม่หรือคีย์ท เป็นเครื่องหมายอัตราจังหวะ time signature ของ</p>			

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>อัตราจังหวะธรรมดา (common time) ถูกแบ่งครึ่งจาก 4/4 เป็น 2/2 ทำให้โน้ตตัวขาวเท่ากับหนึ่งห้องจะมีโน้ตตัวขาว 2 ตัว ตัวละ 1 จังหวะนั่นเอง</p> <p>2. เครื่องหมายเชื่อมเสียง (slur) คือการเล่นโน้ตเหล่านี้ที่ติดเครื่องหมาย ให้เชื่อมต่อกันโดยจะไม่ตัดลิ้น และใช้ลมในการหายใจเพียงครั้งเดียวในการเป่า เครื่องหมายนี้จะมีความคล้ายกับเครื่องหมายโยงเสียง (tie) แต่แตกต่างที่เครื่องหมายโยงเสียงจะเป็นโน้ตตัวเดียวกัน ส่วนเครื่องหมายเชื่อมเสียงจะเป็นการเชื่อมระหว่างโน้ตที่ต่างกันไป ไม่ใช่โน้ตเดียวกัน</p> <p>3. เครื่องหมายรายละเอียดทางการบรรเลง (articulation) เป็นเครื่องหมายที่บ่งบอกให้เล่นโดยมีน้ำเสียงต่าง ๆ เช่น การเน้นเสียง (accent) การเล่นสั้น (staccato) การเล่นเต็มเสียง (tenuto) รายละเอียดทางการบรรเลงเหล่านี้จะมีเครื่องหมายอยู่บนหัวโน้ตดนตรี</p> <p>4. เครื่องหมายกำหนดความดังเบา (dynamic) เป็นเครื่องหมายที่บ่งบอกว่าในแต่ละท่อนของบทเพลงจะต้องเล่นด้วยความดังทำไร่ ซึ่งเครื่องหมายกำหนดความดังเบาพื้นฐานมีดังต่อไปนี้ pp (pianissimo) เบามาก p (piano) เบา mp (mezzo piano)</p>			

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>ค่อนข้างเบา mf (mezzo forte) ค่อนข้างดัง f (forte) ดัง และ ff (fortissimo) ดังมาก</p> <p>***หลักในการจำคือ p=เบา m=ค่อนข้าง และ f=ดัง***</p> <p>5. เครื่องหมายเพิ่มความดังหรือเบาลง (crescendo & decrescendo)</p> <div style="text-align: center;">  <p>$p <-< f >> p$</p> <p>↑ <i>crescendo</i> ↓ <i>decrescendo</i></p> </div> <p>เป็นเครื่องหมายเพิ่มความดัง (crescendo) จะมีลักษณะเหมือนกับเครื่องหมายน้อยกว่าในสัญลักษณ์คณิตศาสตร์ หลักในการเล่นก็คือเล่นจากความดังที่กำหนดให้ดังยิ่งขึ้น เครื่องหมายเบาลง (decrescendo) เป็นเครื่องหมายคล้ายกับเครื่องหมายน้อยกว่าของสัญลักษณ์คณิตศาสตร์ หลักในการเล่นก็คือเล่นจากความดังที่กำหนดแล้วเบาลงตามเครื่องหมายที่กำหนดไว้</p> <p>6. เครื่องหมายค้างเสียง (fermata) เป็นเครื่องหมายยัติเสียดตามความพึงพอใจของผู้เล่น หรือถ้าเป็นการเล่นเป็นวงก็จะตามความพึงพอใจของวาทยกร (conductor)</p> <p>7. เครื่องหมายโคดา (coda) เป็นเครื่องหมายยัติเสียดอีกหนึ่งรูปแบบ แต่มีความแตกต่าง</p>			

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>จากเครื่องหมายย้อนตามปกติ เนื่องจากเครื่องหมายโคดาจะมีความซับซ้อนมากกว่า</p>  <p>จากภาพตัวอย่าง การเล่นบทเพลงที่มีเครื่องหมายนี้จะเล่นถึงเครื่องหมาย D.S. al coda แล้วให้ย้อนกลับไปที่เครื่องหมาย (segno) แล้วให้เล่นจนไปถึงเครื่องหมาย (coda) จะเห็นได้ว่าจะมีเครื่องหมายชนิดนี้ 2 เครื่องหมายนั้นแสดงให้เห็นว่าเมื่อเล่นถึงเครื่องหมายที่ 1 แล้วให้ข้ามไปเล่นห้องที่มีเครื่องหมาย Coda ที่ 2 โดยโดยจะข้ามห้องทั้งหมดเพื่อเล่นห้องที่มีเครื่องหมาย coda ที่ 2</p> <p>8. เครื่องหมายจบเพลง (fine) เป็นเครื่องหมายจบเพลงที่เหมือนกับจบเพลงตามปกติ</p> 			

เครื่องหมาย fine จะตามมากับเครื่องหมาย D.S al fine หรือ D.C. al fine อยู่เสมอ เนื่องจากเครื่องหมาย fine จะทำให้เพลงไม่จบ

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>ที่ท้ายเพลง แต่จะจบอยู่ที่บ่อนระหว่างเพลง</p> <p>9. เครื่องหมายการอเสียง (trill) เป็นเครื่องหมายที่จะให้ผู้เล่นเล่นโน้ต 2 ตัวกลับไปมาอย่างรวดเร็ว</p> 			

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพฤติกรรมพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง การควบคุมความตึงเบา และแบบฝึกหัด คาบเรียนที่ 9 เวลา 60 นาที

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. การควบคุมความตึงเบา สามารถสื่ออารมณ์ของบทเพลงได้ดียิ่งขึ้น	นักเรียนเปิดโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย และเรียนรู้บทเรียน Lesson 4,7 การควบคุมความตึงเบา และแบบฝึกหัด สามารถฟังและปฏิบัติตามทักษะ	ความตึงเบาของเสียง (dynamic) จะเป็นตัวช่วยให้บทเพลงไพเราะ ยิ่งใหญ่ หรือน่าสนใจมากยิ่งขึ้น การควบคุมความตึงเบา (dynamic control) ที่ถูกต้อง เป็นเครื่องดนตรีที่มีเสียงต่ำที่เบา และเสียงสูงที่ดัง การควบคุมความตึงเบาจะมีปัจจัยหลายอย่างเข้ามาเกี่ยวข้อง ได้แก่ รูปปาก จุดโฟกัส แรงดันลม การถือเครื่อง สิ่งเหล่านี้จะต้องมีความสัมพันธ์กัน	1. ทบทวนเนื้อหาเรื่องการอ่านโน้ต 2. ปรับบรรยากาศในชั้นเรียนโดยการพูดคุยเกี่ยวกับการควบคุมความตึงเบา และแบบฝึกหัด 3. เกริ่นนำเรื่องการควบคุมความตึงเบา และแบบฝึกหัด 4. ให้นักเรียนได้เรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเรื่องการควบคุมความตึงเบา 4 นาที (ความยาวของบทเรียน)	1. สมาร์ทโฟน 2. โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย 3. ฟลูต	1. นักเรียนสามารถควบคุมความตึงเบาได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถปฏิบัติแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
การปฏิบัติ เครื่องดนตรี ได้	คำอธิบายได้ อย่างถูกต้อง	<p>ใช้ความเร็วหรือแรงดันลมเท่าเดิมแต่จะใช้ปริมาณลมเท่าเดิม</p> <p>แบบฝึกหัด (exercises) คือแบบฝึกหัดที่ฝึกทักษะด้านต่าง ๆ ตามจุดประสงค์ของแบบฝึกหัด มีทั้งแบบฝึกหัดการดัดลิ้น (tonguing) การฝึกกระบบนิ้ว (fingerings) การเปลี่ยนโน้ตกระโดด ฯลฯ ผู้เล่นควรรู้ว่าตนเองนั้นขาดทักษะด้านไหน หรือว่าต้องการเพิ่มทักษะไหน แล้วหาแบบฝึกหัดที่เหมาะสมสำหรับทักษะของตนเอง</p>	<p>5. ให้นักเรียนได้ปฏิบัติตามบทเรียนแนะนำโดยมีครูคอยแนะนำ</p> <p>6. ให้นักเรียนเรียนด้วยโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเรื่องแบบฝึกหัด</p> <p>7. ให้นักเรียนบรรเลงแบบฝึกหัดที่กำหนดพร้อมกับการควบคุมความดังเบา</p> <p>8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและอธิบายเกี่ยวกับการควบคุมความดังเบาและแบบฝึกหัด</p>		

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติพหุคูณพื้นฐาน

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง การแสดง คาบเรียนที่ 10 เวลา 60 นาที

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
การบรรเลง บทเพลง เป็น เป้าหมาย สูงสุดของ การเล่น ดนตรี	นักเรียนเปิด โปรแกรม ประยุกต์สำหรับ อุปกรณ์เคลื่อนที่ แบบไร้สาย และ เรียนรู้บทเรียน Lesson 7 แบบฝึกหัด และ การแสดง สามารถฟังและ ปฏิบัติตาม คำอธิบายได้	<p>สาระการเรียนรู้</p> <p>การแสดง (perform) การแสดงนั้นเป็นเป้าหมายสูงสุดของการเล่นดนตรี การแสดงดนตรีนั้นจะแสดงให้เห็นถึงความเป็นมาของการมีแฟนของผู้แสดง ทำให้การแสดงดนตรีนั้นเป็นเป้าหมายสูงสุดของผู้เล่นดนตรี และครูด้วยเช่นกัน</p> <p>การแสดงดนตรีสำหรับเบื้องต้นนั้นควรที่จะเล่นตามโน้ตที่ถูกต้อง ถูกโน้ต ถูกจังหวะ ถูกซีพจริงจังหวะ ถูกเครื่องหมายต่าง ๆ เนื่องจากหากสามารถแสดงตามเครื่องหมายเหล่านี้ได้ถูกต้อง ก็จะแสดงให้เห็นถึงพื้นฐานในการแสดงได้เป็นอย่างดี</p> <p>หลักการก่อนแสดงหรือซ้อมการแสดง (practice) การดูโน้ตก่อนการแสดง หรือการซ้อมดนตรีจะช่วยให้การซ้อมหรือการแสดงของผู้เล่นง่ายขึ้น</p>	<p>1. ทบทวนเรื่องการควบคุมความดังเบาและแบบฝึกหัด</p> <p>2. ปรับบรรยากาศในชั้นเรียนโดยการพูดคุยเกี่ยวกับการแสดง</p> <p>3. เกริ่นนำเรื่องการแสดง</p> <p>4. ให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยทฤษฎีเรื่องการแสดง 5 นาที (ความ</p>	<p>1. สมาร์ทโฟน</p> <p>2. โปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่แบบไร้สาย</p> <p>3. ฟลุต</p>	<p>นักเรียนสามารถบรรเลงบทเพลง ออกมาได้</p>

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
	<p>อย่างถูกต้อง</p>	<p>1. เครื่องหมายกำหนดคุณภาพเสียง (key signature) การดูกุญแจเสียงจะทำให้รู้ได้ว่าบทเพลงนี้มีจำนวนชาร์บหรือแฟลตมากน้อยเพียงใด ทำให้สามารถเตรียมตัวในการบรรเลงได้ดียิ่งขึ้น</p> <p>2. อัตราจังหวะ (time signature) การดูอัตราจังหวะทำให้รู้วิธีการนับจังหวะในการแสดง หรือการซ้อม</p> <p>3. จังหวะ (beat) การดูชีพจรจังหวะจะช่วยให้เรารู้ได้ว่าบทเพลงนี้เป็นเพลงความช้า หรือเร็วเพียงใด จะเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับการซ้อม เพราะการซ้อมเร็วที่ซ้อมจากช้าไปเร็ว และพยายามซ้อมเร็วกว่าบทเพลงกำหนดเพื่อที่จะสามารถแสดงออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>4. เครื่องหมายทางดนตรี (music sign) การดูเครื่องหมายเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับการแสดง จะทำให้เรารู้ว่าส่วนไหนของบทเพลงมีเครื่องหมายอะไร หรือต้องออกสำเนียงแบบไหน มีการย่อหรือจบที่ได้ก็จะสามารถรับรู้ได้โดยการอ่านเครื่องหมายทางดนตรี</p>	<p>ยาวของบทเรียน)</p> <p>5. ให้นักเรียนได้บรรเลง 1 บทเพลงโดยใช้เทคนิคที่บทเรียนได้แนะนำ</p> <p>6. ทดสอบนักเรียนโดยให้นักเรียนได้บรรเลงบทเพลง Minuet in G</p> <p>7. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและอธิบายเกี่ยวกับแบบฝึกหัดและการแสดง</p>		



ภาคผนวก ค

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนการสอนปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนปกติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง การหายใจ และการเป่าส่วนหัวของฟลูต คาบเรียนที่ 1 เวลา 60 นาที

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. การหายใจเป็นหัวใจหลักของเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเป่าทุกชนิดจะเป็นการหายใจโดยใช้กระบังลม (diaphragmatic breathing) เป็นการหายใจโดยการหายใจเข้า-ออก กล้ามเนื้อระหว่างบริเวณใต้ปอดถึงช่วงท้องหรือที่เรียกว่า "กระบังลม" ซึ่งเป็นกล้ามเนื้อที่แบ่งครึ่งระหว่างปอดกับอวัยวะภายในช่องท้อง เป็นส่วนที่อยู่ใต้ปอด เมื่อหายใจกลัมนั้นจะดึงตัวลง และอากาศจะถูกดึงเข้ามาอยู่ที่ในส่วนของปอดและกลัมนั้นจะกระบังลม เมื่อหายใจเข้า จะรู้สึกเหมือนการหายใจเข้าท้อง สามารถสังเกตเห็นเมื่อหายใจเข้า กลัมนั้นจะบริเวณท้องจะขยายใหญ่ขึ้น	นักเรียนสามารถหายใจและเป่าส่วนหัวของฟลูตได้อย่างถูกต้อง	ในการเป่าส่วนหัวของฟลูตหรือการเป่า head joint เป็นสิ่งสำคัญอย่างมาก เนื่องจากการเป่า head joint จะสามารถช่วยให้ทาจูดไฟฟ้าที่เหมาะสมกับผู้เล่น และสามารถฝึกควบคุมแรงดันลมให้คงที่อีกด้วย	1. แนะนำตัวละครระหว่างครูและนักเรียน 2. บรรยายภาคพื้นชั้นเรียน โดยการถามประสบการณ์ในการปฏิบัติฟลูต 3. เกริ่นนำเนื้อหาเรื่องกรหายใจและการเป่าส่วนหัวของฟลูต 4. อธิบายวิธีการหายใจที่ถูกต้องและวิธีการฝึกฝน	1. หนังสือ 2. ส่วนหัวของฟลูต	1. นักเรียนสามารถหายใจในการเป่าลมได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถเปลี่ยนเสียงการเป่าส่วนหัวของฟลูตได้

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
<p>ปฏิบัติเครื่องดนตรีได้</p> <p>อย่างมี</p> <p>ประสิทธิภาพ</p> <p>2. การเป่า</p> <p>ส่วนหัวของ</p> <p>ฟลูตเป็นการ</p> <p>เริ่มต้นการ</p> <p>ปฏิบัติฟลูตที่</p> <p>สำคัญ จะ</p> <p>ส่งผลให้ผู้เล่น</p> <p>สามารถออก</p> <p>เสียงของ</p> <p>ฟลูตได้</p>		<p>ในการหาจุดโฟกัสของฟลูตจะต้องเป่าลมนิ่ง ๆ ยาว ๆ เพื่อที่จะสามารถหาจุดโฟกัสได้ง่ายมากยิ่งขึ้น การหาจุดโฟกัสทั้งหมด 4 ขั้นตอนดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ขยับ head joint ซ้าย-ขวา 2. ขยับ head joint เข้า-ออก 3. เอียง head joint ขึ้น-ลง 4. เอียง head joint เข้า-ออก <p>ขั้นตอนเหล่านี้จะช่วยทำให้รู้ได้ว่าจุดไหนเป็นจุดที่สามารถเป่าออกเสียงได้ง่ายและเสียงออกมาดีที่สุด มาเป็นจุดโฟกัสสำหรับแต่ละบุคคล</p> <p>การฝึกควบคุมแรงดันลมสามารถฝึกได้กับ head joint เช่นกัน โดย head joint สามารถเป่าออกมาได้ 2 เสียง ที่ต้องใช้แรงดันลมที่แตกต่างกันในการเป่า อีกทั้งยังมีเทคนิค whistle tone ที่สามารถช่วยในการควบคุมแรงดันลมให้คงที่ และหารูปลูกปากได้อีกด้วย</p>	<p>5. ให้นักเรียนนอนระนาบกับพื้นและวางหนังสือไว้บนท้องในขณะที่ยายใจ</p> <p>6. อธิบายและสาธิตการเป่าส่วนหัวของฟลูตให้นักเรียน</p> <p>7. ให้นักเรียนเป่าส่วนหัวของฟลูตพร้อมกับการหายใจที่ถูกต้อง</p> <p>8. ทดสอบนักเรียนโดยให้นักเรียนเป่าส่วนหัวของฟลูตจำนวน 4 จังหวะ</p> <p>9. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการและเทคนิคในการหายใจและเป่าส่วนหัวของฟลูต</p>		

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนการสอนปกติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง การจัดการร่างกาย การถือเครื่อง และการดูแลแผนผังระบบนิ้ว คาบเรียนที่ 2 เวลา 60 นาที



แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. การจัดการร่างกายและการถือเครื่องที่ถูกต้องจะส่งผลทำให้ นักเรียนสามารถปฏิบัติเครื่องดนตรีทุกเครื่องได้อย่างมีประสิทธิภาพ	นักเรียนสามารถถือเครื่องและใช้ระบบนิ้วได้อย่างถูกต้อง	<p>การจัดการร่างกาย (posture) แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ การยืนบรรเลง และนั่งบรรเลง</p> <p>การยืนบรรเลง (standing) สำหรับการเป่าฟลูตเป็นสิ่งสำคัญ คือ มั่นคง ฟ่อนคลาย และสมดุล สิ่งเหล่านี้เป็นหัวใจหลักของการยืนบรรเลง หลักการยืนก็คือยืนตัวตรง กางขาออกขนานกับลำตัว ปลายเท้าชี้ตรงหรือกางออกเล็กน้อยตามความสะดวก กระจายน้ำหนักในการยืน ด้วยขาทั้งสองข้างเท่า ๆ กัน ไหล่ผ่อนคลายไม่ยกไหล่ขึ้น ลำตัวไม่บิดหรือเอียง</p> <p>การนั่งบรรเลง (sitting) การนั่งบรรเลงร่างกายส่วนบน จะเหมือนกับการเล่นบรรเลง คือ ไม่ยกไหล่ขึ้น ลำตัวตรง ส่วนการนั่งจะนั่ง 1/3 ของเก้าอี้ ขาช่วยนำขาขวา</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทบทวนเนื้อหาในคาบการเรียนการสอนที่ผ่านมา 2. ปรับบรรยากาศในชั้นเรียนโดยการพูดคุยเกี่ยวกับกรถือฟลูตและใช้ระบบนิ้ว 3. เกริ่นนำเนื้อหาการจัดการร่างกายถือฟลูตและระบบนิ้ว 4. อธิบายและสาธิตการถือเครื่องที่ถูกต้อง 5. ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำอธิบายและการสาธิต 6. อธิบายวิธีการดูแลแผนผังระบบนิ้วให้กับนักเรียน และสาธิตการเป่าโดยใช้ระบบนิ้วต่าง ๆ 7. ให้นักเรียนทดลองเป่าโดยใช้ระบบนิ้ว 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ฟลูต 2. โน้ตแบบฝึกหัดการถือเครื่อง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถจัดการร่างกายได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถถือเครื่องได้อย่างถูกต้อง 3. นักเรียนสามารถอ่าน




แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
<p>2. ระบบนิวส์ เป็นกลไกที่ถูกสร้างขึ้น เพื่อที่จะ เปลี่ยนเสียง ต่าง ๆ ของ ฟลูต</p>	<p>เด็กน้อย หรือนิ่งตามธรรมชาติของร่างกาย ไม่ใช่หัวหัง เป็นต้น</p> <p>การถือฟลูต (holding instrument) การถือฟลูตมี หัวใจหลักอยู่ 3 ตำแหน่ง ได้แก่</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ข้อต่อนิ้วชี้ข้างซ้ายจะทำหน้าที่ในการผลักฟลูตเข้าหาตนเองจะวางอยู่ระหว่างคีย์ที่ 1 และ 2 ของฟลูต 2. นิ้วหัวแม่มือข้างซ้ายจะทำหน้าที่ในการผลักฟลูตออกไปจากตัวเอง โดยมีตำแหน่งข้างๆ คีย์ G# 3. คางจะทำหน้าที่ในการยึดไม่ให้ Lip plate ชโยบ เหยื่อเกินไปมา 	<p>ต่าง ๆ</p> <p>8. ให้นักเรียนได้ทดลองแบบฝึกหัดการถือเครื่อง โดยมีขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดให้</p> <p>9. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและอธิบายการจัดทำร่างกาย การถือเครื่อง และการใช้ระบบนิวส์</p>		<p>ระบบนิวส์จากแผนผังได้อย่างถูกต้อง</p>	





แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนการสอนปกติ



กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง การวางนิ้ว และการซ้อมระบบนิ้ว คาบเรียนที่ 3 เวลา 60 นาที

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. การวางนิ้วหัวแม่มือด้านซ้ายของฟลูตจะส่งผลต่อการเคลื่อนไหวของนิ้ว	นักเรียนสามารถวางนิ้วหัวแม่มือของมือข้างซ้ายได้อย่างถูกต้อง และสามารถปฏิบัติ	<p>การวางนิ้วสำหรับฟลูต (fingering position) นั้นจะมีเพียง 2 จุด คือ B คีย์ และ Bb คีย์</p>  <p>การเล่นฟลูตเบื้องต้นนั้นการวาง position ของนิ้วหัวแม่มือข้างซ้ายเป็นสิ่งสำคัญมาก เนื่องจากการวาง position ที่ดีจะต้องใช้การถือเครื่องที่ดี และจะช่วยให้การเล่นฟลูตง่ายขึ้นในการเล่นบทเพลงในกุญแจเสียงต่าง ๆ</p>	1. ทบทวนเนื้อหาบทเรียนในคาบเรียนที่ผ่านมาโดยการถือเครื่องและให้นักเรียนดูแผนผังระบบนิ้วแล้วปฏิบัติตามที่ครูต้องการ	1. ฟลูต 2. แบบฝึกหัดฝึกฝนระบบนิ้ว	1. นักเรียนสามารถวางนิ้วได้อย่างเหมาะสมต่อการบรรเลงบันไดเสียงต่าง ๆ 2. นักเรียนสามารถฝึกซ้อมระบบนิ้วจากแบบฝึกหัดที่กำหนดได้อย่างถูกต้อง
2. การซ้อมระบบนิ้วจะส่งผลทำให้นิ้วเคลื่อนไหวได้	แบบฝึกหัดการฝึกฝนระบบนิ้วได้อย่างถูกต้อง	Key G Major			

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
รวดเร็วมากยิ่งขึ้น		<p>Key C Major </p> <p>กุญแจเสียงทางชาร์ป (sharp) และกุญแจเสียง C ผู้เล่นสามารถวาง Position ไวท์ B คีย์ เพื่อที่จะเล่นได้ง่ายมากยิ่งขึ้น</p> <p>F Major </p> <p>Bb Major </p> <p>กุญแจเสียงทางแฟลต (flat) ผู้เล่นสามารถวาง Position ไวท์ Bb คีย์ เพื่อที่จะเล่นได้ง่ายมากยิ่งขึ้น</p> <p>การซ้อมระบบนิ้ว (fingering practice) เป็นการซ้อมที่เน้นไปที่การพัฒนากล้ามเนื้อบริเวณนิ้วให้มีการเคลื่อนไหวได้คล่องตัวมากยิ่งขึ้น ซึ่งการซ้อมระบบนิ้วจะสามารถซ้อมจากแบบฝึกหัด (exercise) บันไดเสียง (scale) และบันไดเสียงโครมาติก (chromatic scale) การซ้อมสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้นิ้วจดจำวิธีการเคลื่อนไหวและเคลื่อนไหวได้คล่องตัวมากยิ่งขึ้น</p>	<p>3. เกริ่นนำเนื้อหาการวางนิ้วและการซ้อมระบบนิ้ว</p> <p>4. ครูอธิบายและสาธิตการวางนิ้ว</p> <p>5. นักเรียนปฏิบัติตามคำอธิบายและการสาธิตของครู</p> <p>6. ครูอธิบายเกี่ยวกับการพัฒนาระบบนิ้ว</p> <p>7. ให้นักเรียนปฏิบัติแบบฝึกหัดการฝึกฝนระบบนิ้ว</p> <p>8. ครูและนักเรียน</p>		

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>การซ้อมตัวบันไดเสียง (scale)</p> <p>ควรที่จะซ้อมบันไดเสียงทุกครั้งในการซ้อมดนตรี หรือก่อนการเล่นเพลงเนื่องจากบทเพลงต่าง ๆ ก็จะมีรากฐานของกุญแจเสียง (key signature) การซ้อมบันไดเสียงของกุญแจเสียงนั้น ๆ จะช่วยให้การบรรเลงง่ายยิ่งขึ้น</p> <p>G Major </p> <p>C Major </p> <p>F Major </p> <p>Bb Major </p> <p>การซ้อมตัวบันไดเสียงโครมาติก (chromatic scale) เป็นการไล่เสียงขึ้นไปทีละครึ่งเสียง</p>	<p>ช่วยกันสรุปและอธิบายการวางนิ้วและการซ้อมระบบนิ้ว</p>		




แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p data-bbox="443 1227 475 1599"></p> <p data-bbox="528 909 624 1599">การข้อมตัวโครมาติกนั้นควรข้อมให้ครบทุกเสียง เมื่อเล่นโน้ต G-G เสรีแล้วควรขึ้น G# หรือขึ้นเบที่ละครั้งเสียงจนครบ</p> <p data-bbox="683 1048 715 1599">การข้อมด้วย 5 โน้ตโครมาติก (5 notes chromatic)</p> <p data-bbox="788 1227 820 1599"></p> <p data-bbox="874 909 970 1599">การข้อม 5 โน้ตโครมาติกจะช่วยให้นิ้วของแต่ละโน้ตเท่ากัน และค่าของตัวโน้ตจะเท่ากันทุก ๆ ตัว</p>			

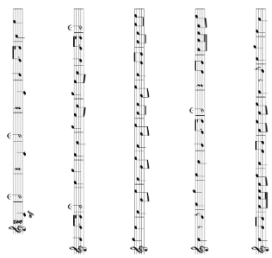
แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนการสอนปกติ

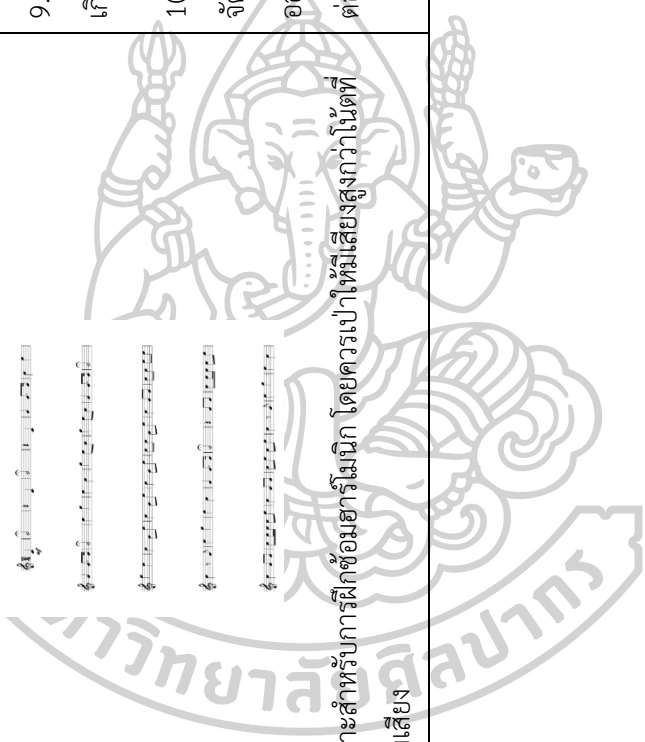
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง การจัดรูปปาก คาบเรียนที่ 4 เวลา 60 นาที

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
รูปปาก เป็น เทคนิคสำคัญ ของฟลูต เนื่องจาก รูปปากที่ดีจะส่งผลให้เปล่งเสียงที่ไพเราะ	นักเรียนสามารถจัดรูปปากได้อย่างถูกต้อง	<p>การหารูปปากใหม่ขั้นแรก คือการหารูปปากที่เหมาะสมกับตนเองโดยการใช้เทคนิคเสียงกระซิบ (whistle) จะเป็นการออกเสียงเหมือนนกหวีด แต่จะเหมือนเสียงกระซิบของฟลูต เป็นเทคนิคที่ช่วยในการหารูปปากที่เหมาะสมของแต่ละบุคคล เนื่องจากแต่ละบุคคลจะมีโครงสร้างของปากที่ไม่เหมือนกัน เช่น ขนาดริมฝีปาก ลิ้น ฟัน เป็นต้น ทำให้การจัดรูปปากของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน เทคนิคเสียงกระซิบนี้จะต้องใช้รูปปาก ขนาดรูปปาก จุดโฟกัส แรงดันลมที่เหมาะสมและสอดคล้องกันจึงสามารถเป่าเสียงกระซิบออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้ระบบนิ้วในการเสียงกระซิบจะใช้ระบบนิ้วขงเสียงที่ 3 หรือ octave ที่ 3 นั้นเอง โดยจะแนะนำให้เริ่มจากตัว G และเมื่อเป่าออกก็เปลี่ยนโน้ตทีละครั้งเสียงเพื่อที่จะควบคุมและจัดจ้รูปปากที่เหมาะสม</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทบทวนเนื้อหาบทเรียนในคาบเรียนที่ผ่านมาโดยการให้นักเรียนบรรเลงบันไดเสียง F Major 2. ปรับบรรยากาศในชั้นเรียนโดยการทำชุดยหรือสอบถามเกี่ยวกับรูปปาก 3. เกริ่นนำเรื่องการจัดรูปปากของฟลูต 	ฟลูต	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถแปลงเสียงกระซิบของฟลูตได้ 2. นักเรียนสามารถเป่าฮาร์โมนิกของฟลูตออกมาได้ครบ 5 โน้ต

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p style="text-align: center;">สาระการเรียนรู้</p>  <p>การจัดรูปปากในขั้นตอนที่สอง คือการคงรูปปากและการเปลี่ยนแรงดันของลมโดยคงรูปปากจากการใช้เทคนิคฮาร์โมนิก (harmonic) คือการกดโน้ตหนึ่งตัวแล้วเล่นให้ออก 5 เสียงนั่นเอง โดยจะเริ่มที่โน้ต C แรกของฟลูต</p>  <p>สามารถเป่าออกมาได้ ได้แก่</p>  <p>ซึ่งในพื้นฐานควรถีจะเป่าออกมาได้เพิ่มอีก 5 โน้ต คือ C5 G5 C6 E6 G6 แต่ปกติแล้วจะสามารถเป่าขึ้นไปสูงได้อีก 2 ตัว คือ Bb6 C7 แต่สำหรับพื้นฐานควรถีเป่า 5 ตัวโดยที่ไม่เปลี่ยนรูปปาก แต่เปลี่ยนเพียงแรงดันของลมเพียงอย่างเดียว</p>	<p>4. อธิบายและสาธิตเกี่ยวกับการจัดรูปปาก</p> <p>5. นักเรียนทดลองจัดรูปปากที่ถูกต้อง</p> <p>6. อธิบายและสาธิตเกี่ยวกับการเป่าฮาร์โมนิก</p> <p>7. ให้นักเรียนทดลองเป่าฮาร์โมนิกให้ครบ 5 เสียง</p> <p>8. ให้นักเรียนทดลองเป่าทเพลง Last Post โดยใช้เทคนิคฮาร์โมนิกพร้อมกับรูป</p>		

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p style="text-align: center;">Last Post Theodore</p>  <p style="text-align: center;">บทเพลงที่เหมาะสมสำหรับการฝึกซ้อมฮาร์โมนิก โดยควรเป่าให้มีเสียงสูงกว่าโน้ตที่กำกับ 1 ช่วงเสียง</p>	<p>ปากที่เหมาะสม</p> <p>9. ครูสรุปและอธิบายเกี่ยวกับการจัดรูปปาก</p> <p>10. ครูเกริ่นนำสู่การจัดรูปปากและการออกเสียงในชั่วโมงต่อไป</p>		



แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนการสอนปกติ


กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง การจัดรูปปาก และการออกเสียง คาบเรียนที่ 5 เวลา 60 นาที

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
รูปปากเป็นเทคนิคสำคัญของฟลูต เนื่องจากรูปปากที่ดีจะส่งผลให้เบสเสียงที่ไพเราะ	นักเรียนสามารถเล่นการรวเสียงของฟลูต กระแทกเสียง และออกเสียงของฟลูตได้อย่างถูกต้อง	<p>การจัดรูปปากขั้นตอนที่สาม คือการคงรูปปากให้อยู่กับที่และเป็น การสร้างเสียงที่คมชัดมากขึ้นโดยใช้ เทคนิคฟลัตเตอร์ฟิง (flutter tongue) เป็นเทคนิคการดีเสียงแบบถ้อยการใช้คำพูด เหมือน ร เรือ ในภาษาไทย เทคนิคนี้จะเน้นเทคนิคที่จะทำให้อุป ปากถูกปรับจนให้สัมผัสเพืออยู่ตลอดเวลา เมื่อเกิดการปรับจน บ่อยครั้งจะทำให้กล้ามเนื้อรูปปากแข็งแรงมากขึ้นนั่นเอง อีกทั้ง เป็นเทคนิคทางเลือกเมื่อมีเวลาในการซ้อมเสียงไม่เพียงพอ หากเลือกเทคนิคนี้ไปใช้จะช่วยให้เสียงคมชัดไวมากยิ่งขึ้น</p> <p>การจัดรูปปากขั้นตอนที่สี่ คือการทำให้รูปปากแข็งแรงมากยิ่งขึ้น โดยใช้วิธีการอัดลมด้วยกระบังลม (diaphragm push exercise) เป็นขั้นตอนที่เน้นการสร้างความแข็งแรงให้รูปปาก เพื่อที่การ บรรเลงจะไม่มีอาการขยับรูปปากจนมากเกินไป อีกทั้งช่วยให้เสียงใน</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทบทวนเนื้อหาการจัดรูปปาก 2. ปรับบรรยากาศในชั้นเรียนโดยพูดคุยเกี่ยวกับ การจัดรูปปาก และออกเสียง 3. เกิรณีกิจกรรมการเรียนการสอนภายในชั่วโมง 4. อธิบายและสาธิตเกี่ยวกับการรวเสียงของฟลูต 5. นักเรียนปฏิบัติตามคำอธิบายและการสาธิต 	ฟลูต	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนสามารถเล่นเทคนิคการรวลิ้นได้ถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถเล่นโดย

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>การอ่านหนักแน่นและตีความยิ่งขึ้น ซึ่งเทคนิคนี้จะเป็นการอ่านโน้ตที่เหมือนกับการเล่นเสียง (accent) แต่จะเป็นการเล่นเสียงที่เยอะกว่าปกติ เมื่ออ่านแล้วจะเข้าไปจะทำให้รูปปากถูกปรับจนด้วยการอ่านจะกระบังลม หากข้อเทคนิคนี้มาก ๆ จะช่วยให้รูปปากแข็งแรงและมีเสียงที่หนักแน่นมากยิ่งขึ้น</p> <p>การออกเสียงของฟลูต (voicing) ฟลูตเป็นเครื่องดนตรีทำเป่าเข้ารูปเป่าที่แตกต่างจากเครื่องเป่าลมไม้ตามปกติที่กำเนิดเสียงจากการสั่นสะเทือนของลิ้น (reed) การกำเนิดเสียงของฟลูตเกิดจากการฉีกตัวของลมกับ lip plate โดยจะมีลมที่เข้าไปในเครื่องและลมที่ออกไปจากเครื่องจึงทำให้เกิดการสั่นสะเทือนที่ให้เกิดเป็นเสียงฟลูตนั่นเอง จะเหมือนกับหลักการของการเป่าไปมัททามีลมกระทบเพียงด้านเดียวก็จะได้เสียงได้ จะต้องมีการกระทบของลมทั้งสองด้านจึงจะทำให้ไปไม่เกิดการสั่นสะเทือนจึงจะให้กำเนิดเสียง</p>	<p>6. อธิบายและสาธิตเกี่ยวกับกระบวนการกระแทกเสียงของฟลูต</p> <p>7. นักเรียนปฏิบัติตามคำอธิบายและการสาธิต</p> <p>8. อธิบายเกี่ยวกับการจัดรูปปากทั้งหมดและเชื่อมโยงไปสู่การออกเสียงของฟลูตพร้อมกับการสาธิต</p> <p>9. ให้นักเรียนออกเสียงของฟลูตโดยใช้การจัดรูปปากทั้ง 4 ขั้นตอน</p> <p>10. นักเรียนและครูช่วยกันสรุปและอธิบายการจัดรูปปากทั้งหมดและการออกเสียงของฟลูต</p>		<p>3. นักเรียนสามารถออกเสียงของฟลูตโดยใช้รูปปากที่ถูกต้อง</p>

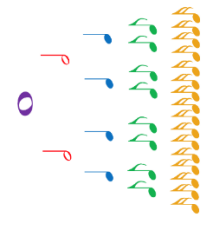
แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
<p>ความหลากหลายมากยิ่งขึ้น</p> <p>3. การควบคุมความดังเบาจะช่วยให้ส่งผลในการสื่อสารมโนของบทเพลง</p>		<p>เทคนิคที่ไม่เหมือนกันโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้</p> <p>1. การเล่นเต็มเสียง (tenu) คือการเล่นโน้ตที่ติดเครื่องหมายเต็มเสียงและเต็มค่าของโน้ตตัวนั้นมากที่สุด</p> <p>2. การเล่นเสียงสั้น (staccato) คือการเล่นโน้ตที่ติดเครื่องหมายให้สั้นลง แต่จะไม่สั้นจนเกินไป โดยปกติแล้วจะเล่นให้สั้นลงประมาณครึ่งหนึ่งของค่าโน้ตที่ติดเครื่องหมาย โดยจะใช้เทคนิคเหมือนการตัดสิน แต่จะใช้ค่าที่สั้นกว่า เช่น ค่าว่า "ทะ" "หุ" เป็นต้น</p> <p>3. การเน้นเสียง (accent) คือการเล่นโน้ตที่ติดเครื่องหมายให้เน้นหัวเสียง โดยความหมายของเครื่องหมายนี้เหมือนการกระแทกของเสียง (attack) เป็นการเน้นทำให้มีหัวเสียงที่ชัดเจน หลักในการเล่นก็คือการใช้กระบังลมในการเล่น เหมือนเป็นการบีบกระบังลมโดยฉับพลันทำให้เกิดการกระแทกของลมจึงทำให้เกิดการเน้นเสียงนั่นเอง</p>	<p>การตัดสินโดยใช้ค่าต่าง ๆ</p> <p>5. ให้นักเรียนปฏิบัติตามคำอธิบายและการสาธิต</p> <p>6. อธิบายและสาธิตเกี่ยวกับรายละเอียดทางการบรรเลงโดยยกตัวอย่างเหมือนกับพูด</p> <p>7. นักเรียนปฏิบัติตามคำอธิบายและการสาธิต</p> <p>8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปการตัดสิน ออกสำเนียง และควบคุมความดังเบา</p>		





แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>4. การเชื่อมเสียง (slur) คือการเล่นโน้ตเหล่านี้ที่ติด</p>  <p>เครื่องหมายให้เชื่อมต่อกันโดยจะไม่ตัดลิ้น และใช้ลมในการหายใจเพียงครั้งเดียวในการเป่า เครื่องหมายนี้จะมีความคล้ายกับเครื่องหมายโยงเสียง (tie) แต่แตกต่างกันที่เครื่องหมายโยงเสียงจะเป็นโน้ตตัวเดียวกัน ส่วนเครื่องหมายเชื่อมเสียงจะเป็นการเชื่อมระหว่างโน้ตที่ต่างกัน ไม่ใช่โน้ตเดียวกัน</p>			




แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยการเรียนรู้การอ่านออกเสียง




กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง จังหวะ คาบเรียนที่ 7 เวลา 60 นาที

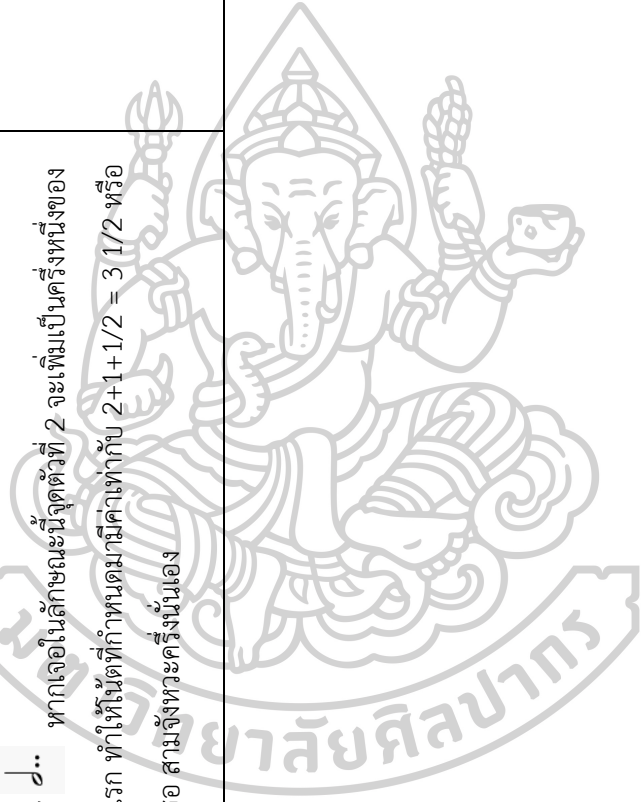
แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
<p>จังหวะเป็นสิ่งที่ทำให้บทเพลงมีความหลากหลาย เพราะว่าทำให้เสียงต่าง ๆ มีความสั้นยาวที่ไม่เหมือนกัน</p>	<p>นักเรียนสามารถปฏิบัติจังหวะได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>สาระการเรียนรู้</p> <p>ก่อนที่จะพูดถึงเรื่องจังหวะสิ่งที่สำคัญสำหรับจังหวะมากที่สุดคือชีพจรจังหวะ (beat) เป็นตัวกำหนดของโน้ตว่าในหนึ่งจังหวะนั้นมีความเร็วมากเท่าไร ในหนึ่งโน้ตจะสามารถมีได้กี่จังหวะเป็นต้นรูปแบบจังหวะ (rhythm) คือลีลาหรือการเคลื่อนไหวของทำนองที่ฟังเสียงที่สั้น เสียงยาว ตามค่าของโน้ตที่กำหนด</p> <p style="text-align: center;">  </p> <p>จากรูปภาพจะแสดงถึงค่าของตัวโน้ตต่าง ๆ จากมากไปน้อย โดยมี</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทบทวนเรื่องการตัดลิ้น 2. บรรยายรายภาคในชั้นเรียนโดยการพูดคุยเรื่องจังหวะ 3. เกริ่นนำเนื้อหาเรื่องจังหวะ 4. อธิบายและสาธิตการปฏิบัติจังหวะตามตัวโน้ตต่าง ๆ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ฟลูต 2. โน้ตจังหวะต่าง ๆ 3. แบบฝึกหัด 	<p>นักเรียนสามารถปฏิบัติจังหวะต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง</p>

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>รายละเอียดของโน้ตตัวต่าง ๆ ดังนี้</p> <p>1. โน้ตตัวกลม (whole Note)  จากคำว่า whole ที่แปลว่า เต็ม ทั้งหมด แล้วในจำนวนห้องมาตรฐานของดนตรีมี 4 จังหวะในหนึ่งห้อง จึงทำให้โน้ตตัวนี้มีค่าเท่ากับ 4 จังหวะนั่นเอง</p> <p>2. โน้ตตัวขาว (half note)  จากคำว่า half แปลว่าครึ่งจึงทำให้ค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของโน้ตตัวกลมหรือเท่ากับ 2 จังหวะนั่นเอง</p> <p>3. โน้ตตัวดำ (quarter note)  จากคำว่า quarter ที่แปลว่าสี่จึงทำให้หนึ่งห้องมาตรฐานมีโน้ตตัวนี้อยู่ 4 ตัว จึงทำให้มีค่าเท่ากับครึ่งหนึ่งของโน้ตตัวขาวหรือเท่ากับ 1 จังหวะนั่นเอง</p> <p>4. โน้ตเข้ปัดหนึ่งซึ้น (eighth note)  จากคำแปลที่ตรงตัวที่แปลว่า 8 จึงทำให้เนหนึ่งห้องมีโน้ตเข้ปัดหนึ่งซึ้นได้ 8 ตัว หรือมีค่าครึ่งหนึ่งของ</p>	<p>5. ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ออกเป็น 4 กลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มปรับมือ เป็นจังหวะของตัวโน้ตต่าง ๆ ตั้งแต่ตัวกลมถึงเข้ปัดหนึ่งซึ้น ครูจะปรับมือเป็นเข้ปัด 2 ซึ้น</p> <p>6. เมื่อนักเรียนสามารถปรับมือได้อย่างถูกต้องให้นักเรียนได้เปลี่ยนมาเป่าฟลูตเป็นจังหวะต่าง ๆ เหมือนกิจกรรมที่แล้วพร้อมกับการตบลิ้น</p>		

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>โน้ตตัวดำหรือมีค่าครึ่งจังหวะ หรือ 1/2 ของจังหวะ</p> <p>5. โน้ตเข้ตสองชั้น (sixteenth note)  จากค่าแปลที่ตรงตัวที่ แปลว่า 16 จึงทำให้หนึ่งห้องมีโน้ตเข้ตหนึ่งชั้นได้ 16 ตัว หรือมีค่าครึ่งหนึ่งของโน้ตตัวดำหรือมีค่าครึ่งของครึ่งจังหวะ หรือ 1/4 ของ จังหวะนั่นเอง</p> <p>ตัวหยุด (rest) คือเครื่องหมายที่บ่งบอกว่าให้หยุดเล่นโดยเครื่องหมายต่าง ๆ จะมีค่าดังต่อไปนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> หยุดตัวกลม (whole rest) จะมีเครื่องหมาย  จะอยู่ใต้เส้นที่ 4 ของบรรทัด 5 เส้น มีค่าเท่ากับหยุด 4 จังหวะ หยุดตัวขาว (half rest) จะมีเครื่องหมาย  จะอยู่บนคาบเส้นที่ 3 ของบรรทัด 5 เส้น มีค่าเท่ากับหยุด 2 จังหวะ 	<p>7. ให้นักเรียนได้ปฏิบัติ จังหวะจากแบบฝึกหัดที่กำหนดให้</p> <p>8. ครูและนักเรียน ช่วยกันสรุปและ อธิบายเกี่ยวกับจังหวะ หรือค่าโน้ตต่าง ๆ</p>		

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>3. หยุดตัวดำ (quarter rest) จะมีเครื่องหมาย  มีลักษณะคล้ายกับเลขเก้าของไทย (๙) มีค่าหยุดเท่ากับ 1 จังหวะ</p> <p>4. หยุดเข้ตหนึ่งซึ้น (eighth rest) จะมีเครื่องหมาย  มีลักษณะเหมือนแปดน้อยของไทย (๓) มีค่าเท่ากับหยุดครึ่งจังหวะหรือ 1/2 ของจังหวะ</p> <p>5. หยุดเข้ตสองซึ้น (sixteenth rest) จะมีเครื่องหมาย  มีลักษณะเหมือนตัวหยุดเข้ตหนึ่งซึ้น แต่จะเพิ่มซึ้นมาอีกหนึ่งหัว มีค่าเท่ากับหยุดครึ่งของครึ่งจังหวะ หรือ 1/4 ของจังหวะ</p> <p>โน้ตประจุด (dotted note) เป็นจุดที่อยู่หลังตัวโน้ตและตัวหยุดเท่านั้น</p> <p>d. โน้ตประจุดคือโน้ตที่จะถูกเพิ่มค่าของโน้ตครึ่งหนึ่งของจังหวะข้างหน้า จากรูปตัวอย่าง จะเป็นโน้ตตัวขาวประจุดจะทำให้โน้ตตัวขาว 2 จังหวะ เพิ่มไปอีกครึ่งหนึ่งของตัวมันเอง คือ 1 จังหวะ ทำให้</p>			

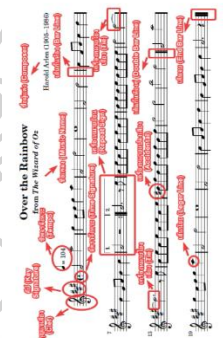
แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>โน้ตนี้มีค่าเท่ากับ $2+1=3$ จึงหวนนั่นเอง ซึ่งโน้ตหนึ่งตัวสามารถประกบจุดก็ได้ $๑..$ หากเจอโน้ตลักษณะนี้จุดตัวที่ 2 จะเพิ่มเป็นครึ่งหนึ่งของจุดตัวแรก ทำให้โน้ตที่กำหนดมามีค่าเท่ากับ $2+1+1/2 = 3\ 1/2$ หรือ 3.5 หรือ สามจึ่งหวนครึ่งนั่นเอง</p>			



แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนการสอนปกติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง การอ่านโน้ต คาบเรียนที่ 8 เวลา 60 นาที


แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
<p>การอ่านโน้ตทางดนตรีเป็นสิ่งที่จะช่วยให้นักดนตรีสามารถบรรเลงบทเพลงดนตรีสากลทั้งโลกได้</p>	<p>นักเรียนสามารถอ่านโน้ตได้อย่างถูกต้อง</p>	<p>โน้ตดนตรี (music note) คือสัญลักษณ์ที่ใช้ในการบันทึกบทเพลงต่าง ๆ ซึ่งใช้แสดงถึงความสูง-ยาวของเสียง ความสูง-ต่ำของโน้ต ตัวโน้ตเป็นเสมือนตัวอักษรที่ใช้บันทึกภาษาของดนตรี นักดนตรีที่ไม่สามารถอ่านโน้ตได้ เปรียบเสมือนคนที่พูดไม่ได้ แต่อ่านหนังสือไม่ออก ฉะนั้นการอ่านโน้ตดนตรีเป็นสิ่งที่สำคัญในการอ่านบทเพลงต่าง ๆ ที่อยู่ทุกยุค ทุกสมัย และเป็นพื้นฐานในการเล่นดนตรีในอนาคตต่อไป</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทบทวนเรื่องจังหวะ 2. ปรับบรรยากาศในชั้นเรียนโดยการสอบถามเกี่ยวกับประสบการณ์ในการอ่านโน้ต 3. เกริ่นนำเรื่อง การอ่านโน้ต 4. อธิบายวิธีการอ่านโน้ต และสาธิต 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ฟลุต 2. โน้ตดนตรี 	<p>นักเรียนสามารถอ่านโน้ตได้อย่างถูกต้อง</p>

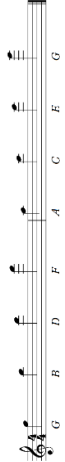

1. ชื่อเพลง (title) จะอยู่ตรงกลางและข้างบนโน้ตเสมอ

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>2. ผู้แต่งหรือผู้ประพันธ์ (composer) จะอยู่ติดขวาข้างบนโน้ตเสมอรวมทั้งผู้เรียบเรียงเสียงประสาน (arranger)</p> <p>3. ซี่พวงจังหวะ (beat) จะเป็นสิ่งที่กำหนดความเร็วของบทเพลง</p> <p>4. ุญแจ (clef) จะเป็นตัวบ่งบอกระดับเสียงของเครื่องดนตรี และบ่งบอกวิธีการอ่านโน้ตในกุญแจต่าง ๆ ได้แก่ ุญแจซอล (G clef) ุญแจฟา (F clef) ุญแจโซลิต (C clef) ซึ่งแต่ละกุญแจจะมีหัวกุญแจที่อยู่ด้านบนแตกต่างกันไป แต่หัวกุญแจเป็นสิ่งที่บ่งบอกว่าโน้ตคาบเส้นเหล่านั้นเป็นโน้ตตามชื่อของกุญแจเสียงนั่นเอง</p> <p>5. เครื่องหมายกำหนดกุญแจเสียง (key signature) จะเป็นตัวกำหนดจำนวนชาร์ปหรือแฟลตของบทเพลงต่าง ๆ ซึ่งจะวางอยู่ตำแหน่งหลังกุญแจเสียงเสมอ</p> <p>6. อัตราจังหวะ (time signature) จะเป็นตัวกำหนดจำนวนจังหวะ และค่าของจังหวะของตัวโน้ตต่าง ๆ ซึ่งจากตัวอย่างจะแทนเครื่องหมายอัตราจังหวะด้วยเครื่องหมาย C ซึ่งย่อมาจาก common time ทำให้เครื่องหมายนี้หมายถึงอัตราจังหวะ 4/4 เพราะจะจังหวะธรรมดาของบทเพลงธรรมดา คือ 4/4 ซึ่งจะมีหลักการดู</p>	<p>การทำเครื่องหมายต่าง ๆ ในโน้ตดนตรี</p> <p>5. นักเรียนทดลองเป่าฟลูตตามโน้ตที่กำหนดให้</p> <p>6. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปการอ่านโน้ต</p>		

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>ดังต่อไปนี้</p> <p>ชั้นตอนที่หนึ่งดู 4 ข้างล่างหมายถึงตัวโน้ตที่แทนด้วยชื่อโน้ต 1 คือตัวกลม (whole note) 2 คือตัวขาว (half note) 4 คือตัวดำ (quarter note) 8 คือเข็บบทหนึ่งชั้น (eighth note) 16 คือเข็บบทสองชั้น (sixteenth note) ฉะนั้นบทเพลงนี้แทน 4</p> <p>4 3 6</p> <p>4 4 1 8</p> <p>ข้างล่างคือ "ตัวดำ" ชั้นตอนที่สองดู 4 ข้างบน ตัวเลขข้างบนจะแทนด้วยจำนวนของโน้ตตัวข้างล่าง ฉะนั้นบทเพลงนี้จะมีโน้ตตัวดำอยู่ 4 ตัวนั่นเอง</p> <p>7. เส้นกันห้อง (barline) คือเส้นแบ่งห้องใหม่มีความชัดเจน โดยการแบ่งห้องจะขึ้นอยู่กับอัตราจังหวะโดยตรง จากตัวอย่างที่กำหนดมาจะสามารถสังเกตเห็นได้ว่าในทุก ๆ ห้องจะมีเพียง 4 จังหวะไม่สามารถมีขาดหรือเกินกว่า 4 จังหวะได้</p> <p>8. เส้นกันห้องคู่ (double barline) จะเป็นเหมือนการเปลี่ยนท่อนของบทเพลง</p> <p>9. เส้นจบ (end barline) เครื่องหมายนี้จะมีลักษณะคล้ายกับเส้นกันห้องคู่ แต่เส้นจบจะเป็นเส้นคู่ที่มีขนาดที่มากที่สุดในบทเพลง ซึ่งมีความหมายตามชื่อนั้นก็คือ</p>			

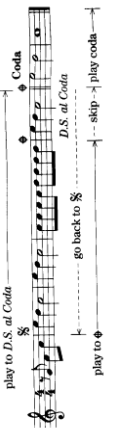
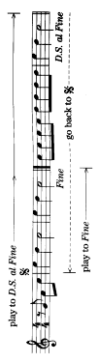
แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>เครื่องหมายจบเพลง</p> <p>10. เส้นน้อย (leger line) เป็นเส้นที่ใช้ในการแทนบรรทัดห้าเส้น เมื่อจะใช้ช่วงเสียงที่สูงกว่าบรรทัด 5 เสียงจะสามารถบันทึกได้</p> <p>11. เครื่องหมายแปลงเสียง (accidental) เป็นเครื่องหมายในการเปลี่ยนเสียงธรรมชาติของโน้ตให้สูงขึ้นหรือต่ำลงตามต้องการของผู้แต่ง โดยเครื่องหมายแปลงเสียงทั้งหมด 5 เครื่องหมาย ได้แก่ เครื่องหมาย ชาร์ป (sharp) # เป็นเครื่องหมายที่ทำให้โน้ตที่ติดเครื่องหมายต้องเล่นสูงขึ้นครึ่งเสียง ดับเบิลชาร์ป (double Sharp) ✕ เป็นเครื่องหมายที่ทำให้โน้ตที่ติดเครื่องหมายต้องเล่นเสียงสูงขึ้นหนึ่งเสียง แฟล็ต (flat) b เป็นเครื่องหมายที่ทำให้โน้ตที่ติดเครื่องหมายต้องเล่นเสียงต่ำลงครึ่งเสียง เครื่องหมายดับเบิลแฟล็ต (double flat) bb เป็นเครื่องหมายที่ทำให้โน้ตที่ติดเครื่องหมายต้องเล่นเสียงต่ำลงหนึ่งเสียง และเครื่องหมายเนเจอร์ล (natural) □ เป็นเครื่องหมายที่ทำให้โน้ตที่ติดเครื่องหมายเล่นเป็นโน้ตธรรมชาติหรือเล่นโดยไม่ได้ชาร์ปหรือแฟล็ต</p> <p>12. เครื่องหมายเยงเสียง (tie) เป็นเครื่องหมายที่มีความคล้ายกับเครื่องหมายเชื่อม</p>			

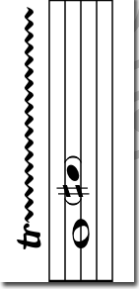
แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>เสียง (slur) แต่เครื่องหมายเสียงจะเป็นการโยงโน้ตตัวเดียวกันเข้าหากันเหมือนภาพตัวอย่าง จะทำให้การเล่นออกมาจะเพิ่มค่าโน้ตจากตัวขาโยงร่วมกับตัวขาประจุทำให้ต้องเล่นทั้งหมด $2+3=5$ จังหวะนั่นเอง</p> <p>13. เครื่องหมายย่อน (repeat sign) เป็นเครื่องหมายที่จะให้ผู้เล่นย้อนกลับไปเป็นจุดที่กำหนด จากภาพตัวอย่างจะเป็นการย้อนโดยเริ่มใหม่ตั้งแต่ต้น โดยจะสามารถสังเกตเห็นห้องที่ถูกควบด้วยเลข 1 และ 2 จากนั้นจะเล่นถึงห้องที่ควบเลข 1 ในครั้งแรก เมื่อเล่นมาถึงจังหวะสุดท้ายก่อนห้องที่ถูกควบด้วยเลข 1 ให้กระโดดไปเล่นห้องที่มีเลข 2 ก็กับ เพราะเลขเหล่านั้นจะบ่งบอกว่ารอบที่เท่าไรจะสามารถเล่นห้องเหล่านั้นได้</p> <p>การอ่านโน้ต (music note reading) สำหรับผู้ดูแลแล้วจะเน้นทางด้าน การอ่านโน้ตในกุญแจซอล (G clef) เป็นกุญแจสำหรับเครื่องดนตรีที่มีช่วงเสียงที่สูง</p>  <p>กุญแจซอลนั้นจะสังเกตเห็นได้ว่าหัวกุญแจที่อยู่ค่าเส้นที่ 2 จะกลายเป็นโน้ตตัวซอล</p>			

แนวคิด	จุดประสงค์	<p style="text-align: center;">สาระการเรียนรู้</p>	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>ติดตามชื่อถูกใจ จึงเน้นการอ่านโน้ตตัวขอลเป็นหลัก เมื่อตัวโน้ตอยู่สูงขึ้นก็จะเล่นเสียงที่สูงขึ้นไปตามช่องและทาบเส้นของบรรทัด 5 เส้น ถ้าต่ำลงเสียงก็จะต่ำลงเช่นกัน</p> <p>การอ่านโน้ตพลุ่ตนั้นจะหลีกเลี่ยงการอ่านโน้ตที่มีเสียงสูงได้ยาก เนื่องจากพลุ่ตเป็นเครื่องดนตรีที่มีเสียงสูงทำให้ผู้แต่งมักจะเขียนเพลงให้เล่นเสียงสูงอยู่เสมอในการอ่านเสียงสูงที่มีเส้นน้อย (leger line) สูง ๆ ก็จะมีเทคนิคในการอ่านโน้ตที่ยิ่งขึ้น โดยจำเป็น 2 ส่วนคือ โน้ตทาบเส้น และโน้ตบนเส้น จะทำให้การอ่านโน้ตที่มีเส้นน้อยสูง ๆ ง่ายขึ้น</p>  <p style="text-align: center;">เครื่องหมายทางดนตรีต่าง ๆ</p> 			

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>1. เครื่องหมายคัทไมท์หรือขีดท เป็นเครื่องหมายอัตราจังหวะ time signature ของอัตราจังหวะธรรมดา (common time) ถูกแบ่งครึ่งจาก 4/4 เป็น 2/2 ทำให้โน้ตตัวขาวเท่ากับโน้ตหนึ่งห้องจะมีโน้ตตัวขาว 2 ตัว ตัวละ 1 จังหวะนั่นเอง</p> <p>2. เครื่องหมายเชื่อมเสียง (slur) คือการเล่นโน้ตเหล่านี้ที่ติดเครื่องหมายให้เชื่อมต่อกันโดยจะไม่ตัดลิ้น และใช้ลมในการหายใจเพียงครั้งเดียวในการเป่า เครื่องหมายนี้จะมีความคล้ายกับเครื่องหมายโยงเสียง (tie) แต่แตกต่างกัน เครื่องหมายโยงเสียงจะเป็นโน้ตตัวเดียวกัน ส่วนเครื่องหมายเชื่อมเสียงจะเป็นการเชื่อมระหว่างโน้ตที่ต่างกัน ไม่ใช้โน้ตเดียวกัน</p> <p>3. เครื่องหมายรายละเอียดทางการบรรเลง (articulation) เป็นเครื่องหมายที่บ่งบอกให้เล่นโดยมีโน้ตเสียงต่าง ๆ เช่น การเน้นเสียง (accent) การเล่นสั้น (staccato) การเล่นเต็มเสียง (tenuto) รายละเอียดทางการบรรเลงเหล่านี้จะมีเครื่องหมายอยู่บนหัวโน้ตดนตรี</p> <p>4. เครื่องหมายกำหนดความดังเบา (dynamic) เป็นเครื่องหมายที่บ่งบอกว่าในแต่ละท่อนของบทเพลงจะต้องเล่นด้วยความดังเท่าไร ซึ่งเครื่องหมายกำหนดความดัง</p>			

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>เบापพื้นฐานมีดังต่อไปนี้ pp (pianissimo) เบามาก p (piano) เบา mp (mezzo piano) ค่อนข้างเบา mf (mezzo forte) ค่อนข้างดัง f (forte) ดัง และ ff (fortissimo) ดังมาก</p> <p>**หลักในการจำคือ p=เบา m=ค่อนข้าง และ f=ดัง**</p> <p>5. เครื่องหมายเพิ่มความดังหรือเบาลง (crescendo & decrescendo)</p> <div style="text-align: center;"> $p \ll f \gg p$ <p>\uparrow <i>crescendo</i> \downarrow <i>decrescendo</i></p> </div> <p>เป็นเครื่องหมายเพิ่มความดัง (crescendo) จะมิลักษณะเหมือนกับเครื่องหมายน้อยกว่าในสัญลักษณ์คณิตศาสตร์ หลักในการเล่นก็คือเล่นจากความดังที่กำหนดให้ดังยิ่งขึ้น เครื่องหมายเบาลง (decrescendo) เป็นเครื่องหมายคล้ายกับเครื่องหมายน้อยกว่าของสัญลักษณ์คณิตศาสตร์ หลักในการเล่นก็คือเล่นจากความดังที่กำหนดแล้วเบาลงตามเครื่องหมายที่กำหนดไว้</p> <p>6. เครื่องหมายค้างเสียง (fermata) เป็นเครื่องหมายยึดเสียงตามความพึงพอใจของผู้เล่น หรือถ้าเป็นการเล่นเป็นวงก็จะตามความพึงพอใจของวาทยกร (conductor)</p>			

แนวคิด	จุดประสงค์	<p style="text-align: center;">สาระการเรียนรู้</p>	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>7. เครื่องหมายโคดา (coda) เป็นเครื่องหมายอื่นที่รูปแบบ แต่มีความแตกต่างจากเครื่องหมายอื่นตามปกติ เนื่องจากเครื่องหมายโคดาจะมีความซับซ้อนมากกว่า</p>  <p>จากภาพตัวอย่าง การเล่นบทเพลงที่มีเครื่องหมายนี้จะเล่นจนถึงเครื่องหมาย D.S. al coda แล้วให้ย้อนกลับไปเล่นที่เครื่องหมาย (segno) แล้วให้เล่นจนไปถึงเครื่องหมาย (coda) จะเห็นได้ว่าจะมีเครื่องหมายชนิดนี้ 2 เครื่องหมาย แสดงให้เห็นว่าเมื่อเล่นถึงเครื่องหมายที่ 1 แล้วให้ข้ามไปเล่นห้องที่มีเครื่องหมาย coda ที่ 2 เลยโดยจะข้ามห้องทั้งหมดเพื่อเล่นห้องที่มีเครื่องหมาย coda ที่ 2 ตามปกติ</p> 			

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>เครื่องหมาย fine จะตามมากับเครื่องหมาย D.S al fine หรือ D.C. al fine อยู่เสมอ เนื่องจากเครื่องหมาย fine จะทำให้เพลงไม่ได้จบที่ท้ายเพลง แต่จะจบอยู่บนท่อนระหว่างเพลง</p> <p>9. เครื่องหมายกรอเสียง (trill) เป็นเครื่องหมายที่จะให้ผู้เล่นเล่นโน้ต 2 ตัวสลับไปมาอย่างรวดเร็ว</p> 			

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนการสอนปกติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง การควบคุมความดังเบา และแบบฝึกหัด คาบเรียนที่ 9 เวลา 60 นาที

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
1. การควบคุมความดังเบา สามารถสื่อสารอารมณ์ของบทเพลงได้ดียิ่งขึ้น	นักเรียนสามารถควบคุมความดังเบา และสามารถแสดงอารมณ์ของบทเพลงได้ดียิ่งขึ้น	ความดังเบาของเสียง (dynamic) จะเป็นตัวช่วยให้บทเพลงไพเราะ ยิ่งใหญ่ หรือน่าสนใจมากยิ่งขึ้น การควบคุมความดังเบา (dynamic control) ฝึกหัดขึ้นเป็นเครื่องดนตรีที่มีเสียงต่ำที่เบา และเสียงสูงที่ตั้ง การควบคุมความดังเบานั้นจะมีปัจจัยหลายอย่างเข้ามาเกี่ยวข้องได้แก่ รูปปาก จุดโฟกัส แรงดันลม การถือเครื่อง สิ่งเหล่านี้จะต้องมีความสัมพันธ์กัน	1. ทบทวนเนื้อหาเรื่องการอ่านโน้ต 2. ปรับบรรยากาศในชั้นเรียนโดยการพูดคุยเกี่ยวกับการควบคุมความดังเบาและแบบฝึกหัด 3. เกริ่นนำเรื่องการควบคุมความดังเบาและแบบฝึกหัด 4. อธิบายและสาธิตเกี่ยวกับการควบคุมความดังเบาของฟลูต 5. นักเรียนปฏิบัติตามคำอธิบาย	1. ฟลูต 2. แบบฝึกหัด	1. นักเรียนสามารถควบคุมความดังเบาได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถปฏิบัติแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง
2. การบรรเลงแบบฝึกหัดสามารถช่วยพัฒนาทักษะ	นักเรียนสามารถควบคุมความดังเบา และแบบฝึกหัดได้อย่างถูกต้อง	หลักการควบคุมความดังเบา คือการใช้แรงดันลมหรือความเร็วของลมในการเป่าเพิ่มเติม เช่น การเป่าให้ตั้งขึ้นจะเพิ่มปริมาณลมในการเป่าเพิ่มขึ้นแต่ความเร็วหรือแรงดันของลมเท่าเดิม เช่นเดียวกับ การเป่าให้เบาลงจะใช้ความเร็วหรือ			

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
<p>การปฏิบัติ เครื่องดนตรี ได้</p>		<p>แรงดันลมเท่าเดิมแต่จะใช้ปริมาณลมเท่าเดิม</p> <p>แบบฝึกหัด (exercises) คือแบบฝึกหัดที่ฝึกทักษะต่างกันต่าง ๆ ตามจุดประสงค์ของแบบฝึกหัด มีทั้งแบบฝึกหัดการตัดสิน (tonguing) การฝึกระบบนิ้ว (fingerings) การเปลี่ยนโน้ต กระโดด ฯลฯ ผู้เล่นควรรู้ว่าตนเองนั้นขาดทักษะด้านไหน เห็นหรือว่าต้องการเพิ่มทักษะไหน แล้วหาแบบฝึกหัดที่เหมาะสมสำหรับทักษะของตนเอง</p>	<p>และการสาธิต</p> <p>6. อธิบายความสำคัญ และจุดประสงค์ในการฝึกซ้อมแบบฝึกหัด พร้อมกับสาธิต</p> <p>7. ให้นักเรียนบรรเลงแบบฝึกหัดที่กำหนดพร้อมกับการควบคุมความดังเบา</p> <p>8. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและอธิบายเกี่ยวกับการควบคุมความดังเบาและแบบฝึกหัด</p>		

แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนการสอนปกติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิชา ดนตรี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 - 3

เรื่อง แบบฝึกหัด และการแสดง คาบเรียนที่ 10 เวลา 60 นาที

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
การบรรเลง บทเพลงเป็น เป้าหมาย สูงสุดของ การเล่น ดนตรี	นักเรียน สามารถ บรรเลงบท เพลงออกมา ด้วยทักษะ พื้นฐานที่ ถูกต้อง	<p>สาระการเรียนรู้</p> <p>การแสดง (perform) การแสดงนั้นเป็นเป้าหมายสูงสุดของการเล่นดนตรี การแสดงดนตรีนั้นจะแสดงให้เห็นถึงความเป็นมาของการซ้อม การฝึกฝน ของผู้แสดง ทำให้การแสดงดนตรีนั้นเป็นเป้าหมายสูงสุดของผู้เล่นดนตรี และครูด้วยเช่นกัน</p> <p>การแสดงดนตรีสำหรับเบื้องต้นนั้นควรที่จะเล่นตามโน้ตให้ถูกต้อง ถูกโน้ต ถูกจังหวะ ถูกซิงโครไนซ์ ถูกเครื่องขยายต่าง ๆ เนื่องจากหากสามารถ แสดงตามเครื่องขยายเหล่านี้ได้ถูกต้อง ก็จะทำให้เห็นถึงพื้นฐานในการ แสดงได้เป็นอย่างดี</p> <p>หลักการก่อนแสดงหรือซ้อมการแสดง (practice) การดูโน้ตก่อนการแสดง หรือการซ้อมดนตรีจะช่วยให้การซ้อมหรือการแสดงของผู้เล่นง่ายขึ้น</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ทบทวนเรื่องการควบคุมความดังเบา และแบบฝึกหัด 2. ปรับบรรเลงภาคในชั้นเรียนโดยการพูดคุยเกี่ยวกับการแสดง 3. เกริ่นนำเรื่องการแสดง 4. อธิบายและสาธิตการแสดงดนตรี 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ฟลุต 2. แบบฝึกหัด 3. บทเพลง Minuet in G 	<p>นักเรียนสามารถ บรรเลงบท เพลงออกมาได้ถูกต้อง</p>

แนวคิด	จุดประสงค์	สาระการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
		<p>1. เครื่องหมายกำหนดท่วงเสียง (key signature) การดูท่วงเสียงจะทำให้รู้ได้ว่าบทเพลงนี้มีจำนวนชาร์ปหรือแฟลตมากน้อยเพียงใด ทำให้สามารถเตรียมตัวในการบรรเลงได้ดียิ่งขึ้น</p> <p>2. อัตราจังหวะ (time signature) การดูอัตราจังหวะจะทำให้รู้วิธีการนับจังหวะในการแสดง หรือการซ้อม</p> <p>3. จังหวะ (beat) การดูจังหวะจะช่วยให้เรารู้ได้ว่าบทเพลงนี้เป็นเพลงความช้า หรือเร็วเพียงใด จะเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับการซ้อม เพราะการซ้อมที่เร็วเกินไปเร็ว และพยายามซ้อมเร็วกว่าบทเพลงกำหนดเพื่อที่จะสามารถแสดงออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p> <p>4. เครื่องหมายทางดนตรี (music sign) การดูเครื่องหมายเป็นสิ่งสำคัญมากสำหรับการแสดง จะทำให้เรารู้ว่าส่วนไหนของบทเพลงมีเครื่องหมายอะไร หรือต้องออกสำเนียงแบบไหน มีการย่อหรือจบที่ได้ก็จะสามารถรับรู้ได้โดยการอ่านเครื่องหมายทางดนตรี</p>	<p>5. ให้นักเรียนได้บรรเลง 1 บทเพลง โดยใช้เทคนิคที่บทเรียนได้แนะนำ</p> <p>6. ทดสอบนักเรียนโดยให้นักเรียนได้บรรเลงบทเพลง Minuet in G</p> <p>7. ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปและอธิบายเกี่ยวกับแบบฝึกหัดและการแสดง</p>		

ภาคผนวก ง

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน
- แบบประเมินทักษะพิสัยด้านการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน
- เกณฑ์การประเมินทักษะการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน
- ผลการประเมินทักษะพิสัยการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานของกลุ่มทดลอง
- ผลการประเมินทักษะพิสัยการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานของกลุ่มควบคุม



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของโปรแกรมประยุกต์สำหรับอุปกรณ์เคลื่อนที่
แบบไร้สายเพื่อฝึกปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

คำชี้แจง : ให้นักเรียนบรรเลงฟลูตตามโน้ตดังต่อไปนี้

Flute

Minuet in G

J.S.Bach

Allegro ♩ = 120

The musical score is written for a flute in G major, 3/4 time. It consists of five staves of music. The first staff starts with a mezzo-forte (mf) dynamic and includes a crescendo (cresc.) marking. The second staff has a piano (p) dynamic. The third staff has a forte (f) dynamic. The fourth staff has a piano (p) dynamic. The piece concludes with a double bar line at the end of the fifth staff.



แบบประเมินทักษะพิสัยด้านการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐาน

ชื่อ (นาย/นางสาว/นาง).....นามสกุล.....อายุ.....ปี

ระดับชั้น.....

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินกาเครื่องหมายถูก ✓ ลงในช่องผลการประเมินพัฒนาการให้ตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุด โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้ 5 หมายถึง ดีมาก 4 หมายถึง ดี 3 หมายถึง ปานกลาง 2 หมายถึง พอใช้ 1 หมายถึง ควรปรับปรุง

ลำดับที่	ทักษะที่พึงประสงค์	ผลการประเมินพัฒนาการ					หมายเหตุ
		5	4	3	2	1	
1.	ท่าทาง						
2.	การถือฟลูต						
3.	การหายใจ						
4.	รูปปาก						
5.	ระบบนิ้ว						
6.	การตัดลิ้น						
7.	ซีฟเจอร์จิงหวะ						
8.	จิงหวะ						
9.	น้ำเสียง						
10.	ระดับเสียง						
11.	รายละเอียดทางการบรรเลง						
12.	ความตั้งใจ						

13.	ประโยชน์ของบทเพลง						
-----	-------------------	--	--	--	--	--	--

สิ่งที่ควรปรับปรุง

.....

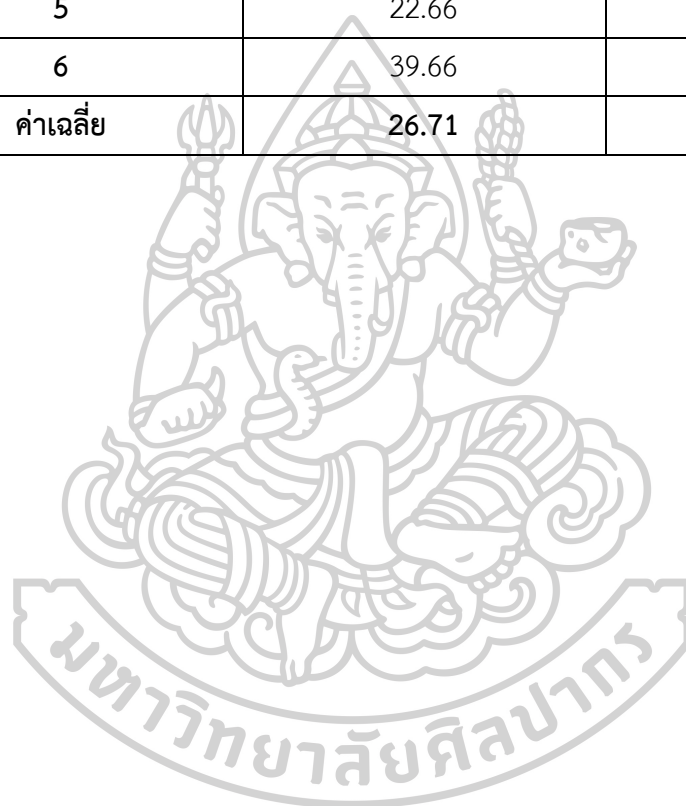
.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน



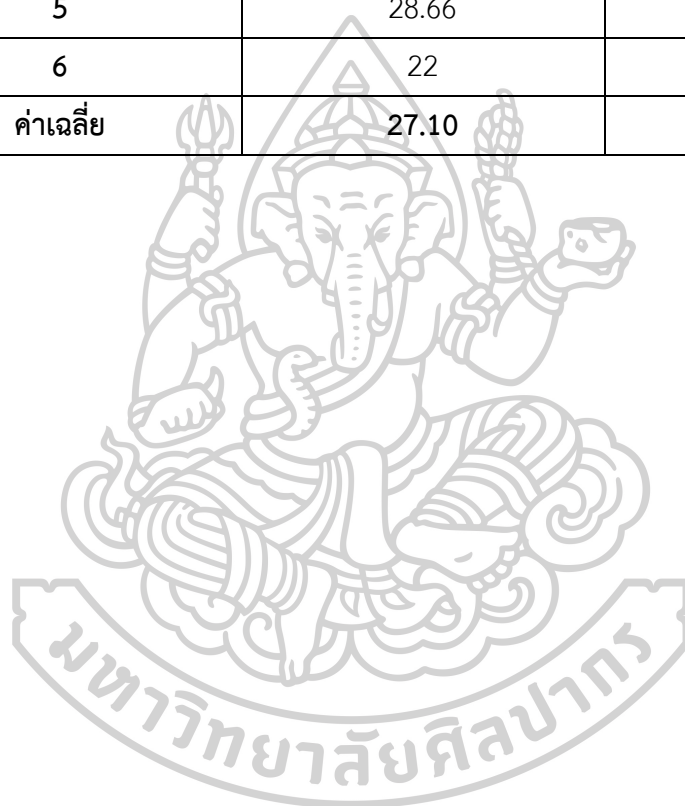
ผลการประเมินทักษะพิสัยการปฏิบัติพลุดขั้นพื้นฐานของกลุ่มทดลอง

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 65)	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 65)
1	39.66	60
2	24.33	49
3	15	42.33
4	38.66	59
5	22.66	53
6	39.66	58.33
ค่าเฉลี่ย	26.71	53.61



ผลการประเมินทักษะพิสัยการปฏิบัติฟลูตขั้นพื้นฐานของกลุ่มควบคุม

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (คะแนนเต็ม 65)	คะแนนหลังเรียน (คะแนนเต็ม 65)
1	35	59
2	19.33	42.33
3	17.33	42.66
4	40.33	57.66
5	28.66	57.66
6	22	54
ค่าเฉลี่ย	27.10	52.22



ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	อภิวิชญ์ วรรณโกฏิ
วัน เดือน ปี เกิด	20 เมษายน 2538
วุฒิการศึกษา	ปริญญาโทบริหารธุรกิจ
ที่อยู่ปัจจุบัน	99 หมู่ 4 ต.ปง อ.ปง จ.พะเยา 56140

