

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประธานเสียง 1
สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก

พฤทธิพงศ์ ภูมิจิตร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต (ดนตรี)
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2551

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก

ร้อยโทพฤทธิพงษ์ ภูมิจิตร

ผู้วิจัย

อาจารย์สำราญ เกิดผล

ศิลปินแห่งชาติ

ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย หิรัญรักษ์

ศศ.บ., ศศ.ม.

กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์

ศาสตราจารย์บรรจง มไหสวริยะ

พ.บ.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย

นายวิเชียร สิทธิประภาพร

ศศ.บ., ศศ.ม., ประ.ด

ประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตร

ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาดนตรี

วิทยาลัยดุริยางคศิลป์

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาดนตรี

วันที่ 24 ตุลาคม 2551

ร้อยโทพฤทธิพงษ์ ภูมิจิตร

ผู้วิจัย

อาจารย์สำราญ เกิดผล

ศิลปินแห่งชาติ

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิลปชัย กองตาล

กศ.บ., ศศ.ม., ค.ด.

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อนรรฆ จรรย์ยานนท์

ก.บ., M.M.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย หิรัญรักษ์

ศศ.บ., ศศ.ม.

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ศาสตราจารย์บรรจง มไหสวริยะ

พ.บ.

คณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์สุกรี เจริญสุข

กศ.บ., M.M.E., D.A. (Music)

ผู้อำนวยการ

วิทยาลัยดุริยางคศิลป์ มหาวิทยาลัยมหิดล

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ศักดิ์ชัย หิรัญรักษ์ ที่ได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ในการวิจัยมาโดยตลอด อีกทั้งขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์อนรรฆ จรรย์านนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ศิลป์ชัย กงตาล และอาจารย์สำราญ เกิดผล ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีมาโดยตลอด

ขอขอบพระคุณนายวิเชียร สิทธิประภาพร ประธานหลักสูตรศิลปศาสตรมหาบัณฑิต ที่ได้กรุณาตรวจและปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของงานวิจัย ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาของอาจารย์ด้วยความเคารพอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้บังคับบัญชา คณาจารย์และนักเรียนดุริยางค์ทหารบก ที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัย การเก็บรวบรวมข้อมูล การดำเนินการทดลอง ตลอดจนทั้งอำนวยความสะดวกต่างๆ ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ พันเอกประจักษ์ พิพัฒนานนท์ พันโทวิโรจน์ พงษ์พลทรัพย์ และร้อยเอก ประทีป สุพรรณโรจน์ ที่ได้กรุณาตรวจและปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือวิจัย และให้คำแนะนำต่างๆ ที่เป็นประโยชน์ในการวิจัยอย่างยิ่ง

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครูอาจารย์ที่ให้การสนับสนุนและเป็นกำลังใจให้ผู้วิจัยเสมอมา

พฤทธิพงศ์ ภูมิจิตร

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก
(COMPUTER ASSISTED INSTRUCTION : HARMONY 1 FOR ROYAL THAI ARMY
SCHOOL OF MUSIC)

พฤทธิพงษ์ ภูมิจิตร 4836957 MSMS/M

ศศ.ม. (ดนตรี)

คณะกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ : ตำราญ เกิดผล, ศิลปินแห่งชาติ, ศักดิ์ชัย หิรัญรักษ์, ศศ.บ.,
ศศ.ม.

บทคัดย่อ

งานวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและทดลองใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก โดยทำการศึกษาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 และเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้วยค่าที (t-test) รวมถึงการศึกษาเจตคติของนักเรียนดุริยางค์ทหารบกที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 โรงเรียนดุริยางค์ทหารบก หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 38 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบประเมินเจตคติของผู้เรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ระยะเวลาที่ใช้ดำเนินการทดลองทั้งหมด 14 คาบเรียน

ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพ 88.40/81.22 โดยมีความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนทดสอบก่อนและหลังการเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อสิ้นสุดกระบวนการเรียนการสอนพบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก อยู่ในระดับดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.79 หรือคิดเป็นร้อยละ 95.8

คำสำคัญ : บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน/วิชาประสานเสียง 1/โรงเรียนดุริยางค์ทหารบก

COMPUTER ASSITED INSTRUCTION: HARMONY 1 FOR ROYAL THAI
ARMY SCHOOL OF MUSIC

PHRUTTIPONG BHUMICHITRA 4836957 MSMS/M

M.A. (MUSIC)

THESIS ADVISORS: SAMRAN KERDPOL, NATIONAL ARTIST, SAKCHAI
HIRUNRUX, B.A., M.A.

ABSTRACT

This study focused on developing and assessing the Computer Assisted Instruction Harmony 1 for the Royal Thai Army School of Music. The analysis compared the differences between students before and after using the Computer Assisted Instruction in order to evaluate the efficiency of the Computer Assisted Instruction. Furthermore, the study considered the attitudes of the students at Royal Thai Army School of Music concerning this Computer Assisted Instruction.

The population in this study consisted of 38 second-year students at the Royal Thai Army School of Music, studying the Royal Thai Army School of Music Curriculum 901 – n – 021, 022, in the second semester in year 2007. The experimental period was 14 lesson hours. The instruments in this experiment were the Computer Assisted Instruction Harmony 1 for Royal Thai Army School of Music, tests before and after using the Computer Assisted Instruction (Pre-test and Post-test), assessment forms, and the evaluation of the students' attitudes after using the Computer Assisted Instruction.

The results revealed that the Computer Assisted Instruction's efficiency was very high. In addition, the students' attitudes to the Computer Assisted Instruction Harmony 1 for the Royal Thai Army School of Music were very positive.

KEY WORDS : COMPUTER ASSITED INSTRUCTION/ HARMONY 1/ ROYAL
THAI ARMY SCHOOL OF MUSIC

343 pp.

สารบัญ

หน้า

กิตติกรรมประกาศ.....	ก
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
สารบัญตาราง.....	ช
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	3
1.4 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.5 สมมุติฐานของการวิจัย.....	4
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น.....	4
1.7 ข้อยกเว้นของงานวิจัย.....	4
1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม.....	6
2.1 หลักสูตรนักเรียนคูริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022.....	7
2.2 ทฤษฎีการประสานเสียง.....	11
2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้.....	21
2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน.....	28
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	59
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย.....	62
3.1 รูปแบบการหาประสิทธิภาพของการวิจัย.....	62
3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	62
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	62
3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	63
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	68
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	69

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 วิเคราะห์ผลการทดลอง.....	71
4.1 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย.....	75
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	75
5.2 อภิปรายผล.....	75
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	77
บทสรุปแบบสมบูรณ์ภาษาไทย.....	80
บทสรุปแบบสมบูรณ์ภาษาอังกฤษ.....	92
บรรณานุกรม.....	101
ภาคผนวก.....	103
ภาคผนวก ก. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	104
ภาคผนวก ข. แบบประเมินด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประธาน เสียง 1 สำหรับโรงเรียนคูริยางค์ทหารบก.....	105
ภาคผนวก ค. ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประธานเสียง 1 สำหรับ โรงเรียนคูริยางค์ทหารบก จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	107
ภาคผนวก ง. ตารางวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r).....	109
ภาคผนวก จ. การวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประธาน เสียง 1 สำหรับโรงเรียนคูริยางค์ทหารบก.....	112
ภาคผนวก ฉ. การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนน ทดสอบก่อนและหลังการเรียน.....	115
ภาคผนวก ช. คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประธานเสียง 1 สำหรับ โรงเรียนคูริยางค์ทหารบก เรื่อง โครงสร้างของคอร์ส.....	118
ภาคผนวก ซ. โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประธานเสียง 1 สำหรับ โรงเรียนคูริยางค์ทหารบก.....	342
ประวัติผู้วิจัย.....	343

สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1 ผลการทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทดลองครั้งที่ 1.....	65
ตาราง 2 ข้อเสนอแนะและการปรับปรุงจากการทดลองครั้งที่ 1.....	65
ตาราง 3 ผลการทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนและแบบทดสอบหลังการเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80	72
ตาราง 4 ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังการเรียน (Post-test) ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน.....	72
ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ย (X) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละของระดับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนคูริยางค์ทหารบก.....	73
ตาราง 6 แบบประเมินด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนคูริยางค์ทหารบก.....	105
ตาราง 7 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนคูริยางค์ทหารบก จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ.....	107
ตาราง 8 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	109
ตาราง 9 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มทดลอง จำนวน 8 คน.....	112
ตาราง 10 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน.....	113
ตาราง 11 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนคูริยางค์ทหารบก จากกลุ่มทดลอง 30 คน.....	115

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหา

โรงเรียนดุริยางค์ทหารบก เป็นสถาบันการศึกษาของกองทัพบก มีความมุ่งหมายรับสมัครบุคคลพลเรือนทั้งชายและหญิง เข้ารับการศึกษาหลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก เพื่อให้มีความรู้ความสามารถในวิชาดุริยางคศาสตร์, วิชาสามัญทั่วไป และวิชาทหาร เพื่อบรรจุเข้ารับราชการในกองดุริยางค์ทหารบกและหมวดดุริยางค์ส่วนภูมิภาค โดยในปี พ.ศ. 2550 โรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ได้มีการปรับเปลี่ยนระบบการศึกษาจากเดิม คือ หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 6 ปี แบ่งเป็นนักเรียนดุริยางค์ทหารบกตอนต้น 3 ปีและนักเรียนดุริยางค์ทหารบกตอนปลาย 3 ปี มาเป็นหลักสูตรใหม่ คือ หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 3 ปี เทียบเท่าระดับการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ

หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก มีการจัดแบ่งวิชาทางดนตรีตะวันตกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ วิชาทางด้านปฏิบัติดนตรีและวิชาทางด้านทฤษฎีดนตรี วิชาที่เป็นทักษะทางด้านปฏิบัติ ได้แก่ วิชาปฏิบัติเครื่องมือนดนตรี, วิชาโสตประสาทการขับร้องและการวิเคราะห์, วิชาโยธาวาทิต ฯลฯ ส่วนวิชาดนตรีที่เป็นทักษะทางด้าน ได้แก่ วิชาทฤษฎีดนตรีตะวันตก และวิชาประวัติดนตรีตะวันตก

ในการเรียนการสอนวิชาทฤษฎีดนตรีตะวันตก มีการเรียนการสอนในระดับชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 โดยในระดับชั้นปีที่ 1 แบ่งออกเป็น 2 ภาคเรียน ในภาคเรียนที่ 1 เป็นวิชาทฤษฎีดนตรี 1 จำนวน 40 คาบเรียน มีเนื้อหาสาระทางดนตรีคือ เสียง, การบันทึกโน้ต และจังหวะ ในภาคเรียนที่ 2 เป็นวิชาทฤษฎีดนตรี 2 จำนวน 40 คาบเรียน มีเนื้อหาสาระทางดนตรีคือ บันไดเสียงเมเจอร์, ขึ้นคู่, บันไดเสียงไมเนอร์, ทริยแอดและคอร์ด ในระดับชั้นปีที่ 2 แบ่งออกเป็น 2 ภาคเรียน ในภาคเรียนที่ 1 เป็นวิชาประสานเสียง 1 จำนวน 40 คาบเรียน มีเนื้อหาสาระทางดนตรีคือทริยแอด, คอร์ด, คาเดนซ์ และการเขียนประสานเสียง 4 แนว ในภาคเรียนที่ 2 เป็นวิชาประสานเสียง 2 จำนวน 40 คาบเรียน มีเนื้อหาสาระทางดนตรีคือ การสร้างแนวทำนองระดับจากแนวทำนองหลัก, คอร์ดโดมินันท์ 7th และการย้ายบันไดเสียง

หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 3 ปี ประจำปีการศึกษา 2550 วิชาทางทฤษฎีดนตรีตะวันตก เป็นวิชาที่มีระดับความยากของเนื้อหาเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนบางคนไม่สามารถเรียนตามเพื่อนได้ทัน เป็นเพราะว่าระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนไม่เท่ากัน อีกทั้งยังมีการจำกัดในเรื่องของชั่วโมงเรียน รวมถึงความหนาแน่นของเนื้อหาสาระทางทฤษฎีดนตรี จึงทำให้ครูผู้สอนไม่สามารถแก้ปัญหา ให้กับผู้เรียนที่เรียนไม่ทันเพื่อนได้ ทางโรงเรียนดุริยางค์

ทหารบก จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนในช่วงโม่งเรียน มีความน่าสนใจและทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี และสามารถแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนที่ไม่สามารถเรียนทันเพื่อนได้

ในปี พ.ศ. 2548 กองดุริยางค์ทหารบกได้เห็นถึงความสำคัญในด้านเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา จึงได้มีการจัดสรรงบประมาณ ให้กับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ในการจัดทำห้องเรียนคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนดุริยางค์ทหารบก เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนวิชาต่างๆ โดยเฉพาะทางด้านดนตรี แต่ในปัจจุบันยังขาดแคลนสื่อการเรียนการสอนที่จะใช้สำหรับคอมพิวเตอร์ ทางโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก จึงได้พยายามจัดหาสื่อ วัสดุ และอุปกรณ์ ที่จะนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอนวิชาดนตรีเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและมีความทันสมัยต่อการเรียนการสอนวิชาดนตรีในโลก

ปัจจุบัน โดยให้ความสนใจกับสื่อการสอนประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (Feedback) นอกจากนี้ยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถที่จะประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

การศึกษาในปัจจุบัน มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาวิชาต่างๆ ที่อยากเรียนได้ เป็นการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง ซึ่งผู้สอนจะต้องมีรูปแบบการสอนที่สามารถทำให้ผู้เรียนมีความเป็นตัวของตัวเอง มีอิสระทางด้านความคิด โดยจะต้องอยู่ในกรอบของการพัฒนาความรู้ความสามารถไปในทิศทางที่ถูกต้อง ในการศึกษาวิชาต่างๆ ได้มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนไปอย่างมากมาย มีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้กันอย่างแพร่หลาย สังเกตได้จากการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในห้องเรียน มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการศึกษาถึงวิธีการใช้คอมพิวเตอร์อย่างถูกต้อง ตั้งแต่ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน สิ่งเหล่านี้ได้บ่งบอกถึงการศึกษาในอนาคตว่า คอมพิวเตอร์จะเข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมาก

ในกระบวนการเรียนการสอนวิชาดนตรีนั้น ผู้เรียนแต่ละคนจะมีความแตกต่างกัน ทั้งทางด้านร่างกาย ความรู้ความสามารถ และระดับมันสมอง มีการรับรู้บทเรียนไม่เท่ากัน ทำให้ผู้ที่เรียนช้าจะต้องใช้เวลานานในการทำความเข้าใจถึงเนื้อหาและทักษะต่างๆ ทางด้านดนตรี ส่วนผู้ที่สามารถเรียนรู้เร็วจะต้องเสียเวลาของผู้ที่เรียนช้า หรือถ้าจะให้ผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ได้เร็วเป็นหลัก ในการดำเนินการสอน ก็จะทำให้ผู้ที่เรียนช้าไม่สามารถตามบทเรียนได้ทัน ดังนั้นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้จะทำให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนแบบรายบุคคล โดยสามารถ

นำมาใช้กับนักเรียนที่มีความสามารถในการรับรู้ต่างกัน และยังสามารถนำมาใช้ในการสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนที่เรียนอ่อนได้เป็นอย่างดี

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาวิธีการสอน โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ประกอบ เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และมีความน่าสนใจมากขึ้น ซึ่งจะประกอบไปด้วยเนื้อหาสาระทางดนตรี ในเรื่องของโครงสร้างและลักษณะของทริยแอด, คอร์ด, คอร์ดทบเจ็ด ที่ครบถ้วนสมบูรณ์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนวิชาดนตรีต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.2.1 เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ตามเกณฑ์ 80/80

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก

1.2.3 เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนดุริยางค์ทหารบก ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก

1.3 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก จำนวน 1 ชุด สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก

1.3.2 ผลการวิจัยครั้งนี้ เป็นแนวทางในการสร้างสื่อการเรียนการสอนสำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ให้มีความน่าสนใจ ทันสมัย และมีประสิทธิภาพ

1.3.3 ผลการวิจัยครั้งนี้ เป็นแนวทางในการสร้างสื่อการเรียนการสอนวิชาดนตรี ให้มีความน่าสนใจ ทันสมัย และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.4 ขอบเขตของการวิจัย

1.4.1 สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก เฉพาะเนื้อหาเรื่องทริยแอด, คอร์ดพื้นฐาน และคอร์ดทบเจ็ด สำหรับนักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 โรงเรียนดุริยางค์ทหารบก หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

1.4.2 ประชากร เป็นนักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 38 คน

1.5 สมมุติฐานของการวิจัย

1.5.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.5.2 ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องโครงสร้างของคอร์ด โดยมีความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

1.5.3 นักเรียนดุริยางค์ทหารบกมีเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก อยู่ในระดับดี

1.6 ข้อตกลงเบื้องต้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สร้างโดยโปรแกรมแมคโครมีเดีย ออโตแวร์ 7.0 (Macromedia Authorware 7.0) เพื่อใช้สำหรับนักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 ในวิชาประสานเสียง 1 หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022

1.7 ข้อยกจำกัดของงานวิจัย

เนื้อหาวิชาเรื่องโครงสร้างของคอร์ด ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก เป็นเนื้อหาที่อยู่ในขอบเขตการสอนวิชาประสานเสียง 1 หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022

1.8 นิยามศัพท์เฉพาะ

ก. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีการนำเนื้อหาวิชาหรือแบบฝึกหัดที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เกิดเรียนรู้ มาบันทึกเก็บไว้อย่างเป็นระบบ โดยมีการออกแบบลำดับเนื้อหาและวิธีการสอนที่มีความเหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน มีการนำทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาเข้ามาประยุกต์ใช้ และมีการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยมีการแสดงเนื้อหาที่มีความแตกต่างกันไปตามลำดับความสามารถของผู้เรียน จนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน

ข. วิชาประสานเสียง 1 เป็นวิชาทางด้านทฤษฎีดนตรีสากล มีจุดประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องโครงสร้างและการพลิกกลับของคอร์ด, การใช้คาเดนซ์ประเภทต่างๆ, การใช้คอร์ดพื้นฐานและคอร์ดรอง ในการประสานเสียง 4 แนว

ค. โรงเรียนดุริยางค์ทหารบก เป็นสถาบันการศึกษาของกองทัพบก มีความมุ่งหมายในการพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนดุริยางค์ทหารบก ในวิชาดุริยางคศาสตร์, วิชาสามัญทั่วไป และวิชาทหาร เพื่อบรรจุเข้ารับราชการในกองดุริยางค์ทหารบกและหมวดดุริยางค์ส่วนภูมิภาค ซึ่งมีการคัดเลือกจากผู้สมัครที่เป็นบุคคลพลเรือนทั้งชายและหญิง ให้เข้ารับการศึกษานในหลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก

ง. การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถที่จะกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการบรรลุถึงวัตถุประสงค์ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจได้ตามกำลังและความสามารถของตน ด้วยวิธีการและสื่อการเรียนที่เหมาะสม เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนที่กำหนดไว้ โดยเป็นการประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิคการสอนและสื่อการสอน ให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคล ตัวอย่างของการจัดการเรียนโดยให้เรียนด้วยตนเอง เช่น ชุดการเรียนการสอน บทเรียนโปรแกรม บทเรียนโมดูล เป็นต้น ซึ่งวิธีการเรียนเหล่านี้ จะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเต็มที่

จ. คอร์ด หมายถึง กลุ่มของตัวโน้ตตั้งแต่ 3 ตัวขึ้นไปจัดเรียงกันตามแนวตั้ง หรือเปล่งเสียงออกมาพร้อมกัน โดยชื่อคอร์ดจะเรียกตามตัวโน้ตที่เป็นตัวพื้นฐานของคอร์ดนั้นๆ ซึ่งคอร์ดแต่ละชนิดจะมีรูปแบบโครงสร้างที่แตกต่างกัน

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพ บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก โดยศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

2.1 หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022

2.1.1 ความมุ่งหมายและโครงสร้างหลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 3 ปี

2.1.2 วิชาประสานเสียง 1

1) ขอบเขตการสอนวิชาประสานเสียง 1 หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022

2) ความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน

3) ผลที่คาดว่าจะได้รับ

4) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.2 ทฤษฎีการประสานเสียง

2.2.1 ทฤษฎีแอคและคอร์ดพื้นฐาน

1) ความหมายและลักษณะของทฤษฎีแอคและคอร์ดพื้นฐาน

2) ประเภทของทฤษฎีแอค

3) การเรียกชื่อและสัญลักษณ์ของทฤษฎีแอค

4) การพลิกกลับของทฤษฎีแอค

2.2.2 คอร์ดทบเจ็ด (Seventh Chords)

1) ความหมายของคอร์ดทบเจ็ด

2) ลักษณะของคอร์ดทบเจ็ด

3) ประเภทของคอร์ดทบเจ็ด

4) การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันสำหรับคอร์ดทบเจ็ด

5) ลำดับของคอร์ดทบเจ็ด

6) คอร์ดทบเจ็ดในบันไดเสียงต่างๆ

7) การพลิกกลับของคอร์ดทบเจ็ด

8) สัญลักษณ์ในการพลิกกลับของคอร์ดทาบเจ็ด

2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้

2.3.1 ทฤษฎีการเรียนรู้กับการสอนดนตรี

2.3.2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.3.3 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.3.4 ประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.3.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.3.6 การจัดการศึกษาตามเอ็กต์ภาพ

2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.3 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.4 ลักษณะของเมนูที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.5 องค์ประกอบของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.6 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.7 ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.8 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

2.1 หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022

2.1.1 ความมุ่งหมายและโครงสร้างหลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 3 ปี

หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 3 ปี ประจำปีการศึกษา 2550 เป็นหลักสูตรการศึกษาเฉพาะทางตามมาตรา 21 แห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2542 และกฎกระทรวง ว่าด้วยการจัดการศึกษาเฉพาะทาง พุทธศักราช 2547 ลง 10 มิ.ย.47 (หนังสือชี้แจงของสำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ ที่ ศธ 04010/1524 ลง 7 ก.ค.48) ซึ่งเป็นหลักสูตรที่ปรับปรุงมาจากหลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 6 ปี มีความมุ่งหมาย คือ

1. มีความรู้ ความสามารถ และทักษะตามมาตรฐานด้านดุริยางค์ทหารบก

2. มีความรู้วิชาสามัญ วิชาทหาร และวิชาการดุริยางค์ ที่ทันต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิชาการแต่ละด้าน

3. มีปัญญา ความคิดสร้างสรรค์ สามารถสร้างอาชีพและพัฒนาอาชีพให้ก้าวหน้าอยู่เสมอ

4. มีความซื่อสัตย์ คุณธรรมจริยธรรม มีวินัยในการทำงาน รักงาน รักหน่วยงาน สามารถทำงานเป็นหมู่คณะได้ดี

5. มีบุคลิกภาพที่ดี มีมนุษยสัมพันธ์ มีสุขภาพและอนามัยสมบูรณ์ทั้งทางร่างกายและจิตใจ อดทนต่อการตรากตรำทำงานในหน้าที่ตามภารกิจ

หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 3 ปี ยึดถือโครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุงพุทธศักราช 2546) เป็นแม่บท มีจำนวนหน่วยกิต รวมทั้งสิ้น 103 หน่วยกิต โดยแบ่งเป็นหมวดวิชาต่างๆ ดังนี้

1. หมวดวิชาสามัญ ใช้รายวิชา รหัสและคำอธิบายรายวิชาตามโครงสร้างหลักสูตรดังกล่าว ตามหลักการที่วิชาสามัญเป็นวิชาพื้นฐานในการดำรงชีวิตและสัมพันธ์กับวิชาชีพ มีจำนวน 27 หน่วยกิต

2. หมวดวิชาชีพ แบ่งเป็น 3 หมวดย่อย คือ

2.1 วิชาทหาร เป็นวิชาชีพพื้นฐานของการบรรจุเข้ารับราชการ มี 12 หน่วยกิต นอกจากนี้ ได้พิจารณาบรรจุวิชาคอมพิวเตอร์เพื่องานอาชีพ ตามหมวดวิชาชีพของหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุงพุทธศักราช 2546) อีก 2 หน่วยกิต รวมเป็น 14 หน่วยกิต เพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายของกองทัพที่ให้ผู้สำเร็จการศึกษาพร้อมใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ปฏิบัติงาน ตามสภาพการณ์ปัจจุบัน

2.2 วิชาชีพเฉพาะ เป็นรายวิชาดุริยางค์ ที่จัดสรรและบรรจุเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐานการเรียนดนตรีและตามความต้องการของกองทัพ โดยวิชาชีพเฉพาะนี้ จะเป็นการรวมวิชาชีพสาขาวิชาและวิชาชีพสาขางานของโครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพเข้าด้วยกัน มี 48 หน่วยกิต

2.3 โครงการ ตามที่กำหนดในโครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุงพุทธศักราช 2546) มี 4 หน่วยกิต

3. หมวดวิชาเลือกเสรี เป็นหมวดวิชาที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกศึกษาตามที่ตนเองถนัดและสนใจ พร้อมกับเป็นการบูรณาการวิชาดุริยางค์กับการแสดงอื่นๆ และเป็นไปตามโครงสร้างหลักสูตรประกาศนียบัตรวิชาชีพ พุทธศักราช 2545 (ปรับปรุงพุทธศักราช 2546) มี 10 หน่วยกิต

2.1.2 วิชาประสานเสียง 1

1) ขอบเขตการสอนวิชาประสานเสียง 1 หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022

ความมุ่งหมาย

เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องโครงสร้างและการพลิกกลับของคอร์ด, การใช้คาเดนซ์ประเภทต่างๆ, การใช้คอร์ดพื้นฐานและคอร์ดรอง ในการประสานเสียง 4 แนว

เรื่อง	จำนวนคาบ	ขอบเขตการสอน	หนังสือ/ตำรา
1. ทบทวนทรีแอด, คอร์ด	4	- ทรีแอดในบันไดเสียงเมเจอร์ - ทรีแอดในบันไดเสียงไมเนอร์	Harmony ABC By Roy Wilkinson
2. Cadence	4	- Perfect Cadence - Imperfect Cadence - Interrupted Cadence - Plagal Cadence	
3. คอร์ดพื้นฐาน	10	- คอร์ดตำแหน่งพื้นฐาน - คอร์ดพลิกกลับที่ 1 - คอร์ดพลิกกลับที่ 2 - คอร์ดตัวเลข	
4. คอร์ดรอง	10	- คอร์ดลำดับที่ 2 - คอร์ดลำดับที่ 3 - คอร์ดลำดับที่ 6 - คอร์ดลำดับที่ 7	
5. การเขียนประสานเสียง 4 แนว	10	- แนว Soprano, Alto, Tenor, Bass - การควบตัวโน้ต - การจัดช่องไฟแนวคิ่ง - การจัดลำดับคอร์ด	
6. สอบ	2	- เนื้อหาที่เรียนมาแล้วทั้งหมด	

2) ความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน

ในการเรียนเนื้อหาสาระทางดนตรีเรื่องโครงสร้างของคอร์ด ผู้เรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานก่อนการเรียน ดังนี้

1. ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจ ในเรื่องของขัณฑ์ในบันไดเสียงเมเจอร์และไมเนอร์
2. ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจใน เรื่องโครงสร้างของทริยแอด ว่าประกอบด้วย ตัวโน้ตอะไรบ้าง (1 - 3 - 5)
3. ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องประเภทของทริยแอด ว่ามีกี่ชนิด และประกอบด้วยตัวโน้ตอะไรบ้าง (Major, Minor, Augmented, Diminished Chords)
4. ผู้เรียนจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องการพลิกกลับของทริยแอด ว่ามีรูปแบบอย่างไร และใช้สัญลักษณ์อย่างไรบ้าง
5. จากการอ่านโน้ต ผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายลักษณะของทริยแอดว่าเป็นทริยแอดชนิดใด และมีการพลิกกลับครั้งที่เท่าไร
6. จากการฟังเสียงดนตรี ผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายลักษณะของทริยแอดว่าเป็นทริยแอดชนิดใด และมีการพลิกกลับครั้งที่เท่าไร

3) ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงตัวโน้ตที่ประกอบอยู่ในคอร์ดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. จากการฟัง ผู้เรียนสามารถจำแนกชนิดของคอร์ดต่างๆ ว่าเป็นประเภทใด
3. ผู้เรียนสามารถบอกชนิดของทริยแอด ที่อยู่ในบันไดเสียงเมเจอร์และไมเนอร์ตามลำดับได้อย่างถูกต้อง (I - II - III - IV - V - VI - VII) ทั้งทางชาร์ปและทางแฟลต
4. ผู้เรียนสามารถบอกชนิดของคอร์ด ที่อยู่ในบันไดเสียงเมเจอร์และไมเนอร์ตามลำดับได้อย่างถูกต้อง (I^7 - II^7 - III^7 - IV^7 - V^7 - VI^7 - VII^7) ทั้งทางชาร์ปและทางแฟลต
5. ผู้เรียนสามารถอธิบายลักษณะของตัวโน้ตและสัญลักษณ์ในการพลิกกลับครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ของทริยแอดได้อย่างถูกต้อง
6. ผู้เรียนสามารถอธิบายลักษณะของตัวโน้ตและสัญลักษณ์ในการพลิกกลับครั้งที่ 1, 2 และครั้งที่ 3 ของคอร์ดทบเจ็ดได้อย่างถูกต้อง
7. จากการฟังคอร์ดพลิกกลับ ผู้เรียนสามารถหาโน้ตที่เป็นตัวเบส และสามารถบอกได้ว่าเป็นพลิกกลับครั้งที่เท่าไรในคอร์ดนั้นๆ

4) จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. มีความรู้ความเข้าใจเรื่องโน้ตในคอร์ดประเภทเมเจอร์ (Major Chord), ไมเนอร์ (Minor Chord), ดิมีนิชท์ (Diminished Chord), ออกเมนเทด (Augmented Chord) และคอร์ดทบเจ็ด (7th Chord)
2. มีความรู้ความเข้าใจเรื่องลำดับและประเภทของคอร์ด ในบันไดเสียงเมเจอร์และบันไดเสียงไมเนอร์
3. มีความรู้ความเข้าใจเรื่องการพลิกกลับของคอร์ด
4. สามารถบอกประเภทของคอร์ดและหาโน้ตพื้นต้น โดยการฟัง

2.2 ทฤษฎีการประสานเสียง

2.2.1 ทริยแอดและคอร์ดพื้นฐาน

1) ความหมายและลักษณะของทริยแอดและคอร์ดพื้นฐาน

ทริยแอด หรือ Triad หมายถึง กลุ่มตัวโน้ต 3 ตัว ที่จัดเรียงกันตามแนวตั้ง หรือเปล่งเสียงออกมาพร้อมกัน โดยมีลักษณะเป็นการนำคู่ 3 จำนวน 2 คู่มาวางซ้อนกัน ประกอบด้วยโน้ตตัวที่ 1 (Root) โน้ตคู่ 3 และโน้ตคู่ 5 ซึ่งมีความสอดคล้องกับนักการศึกษาหลายท่านที่ได้ให้ความหมายและลักษณะของทริยแอดไว้ดังนี้

ฉัษฐา โสคติยานุรักษ์ (2543 : 171) กล่าวว่า ทริยแอด (Triad) คือกลุ่มโน้ต 3 ตัวที่มีโครงสร้างแน่นอน Tri แปลว่า สาม ตัวเลข 3 นอกจากจะเกี่ยวข้องกับจำนวนตัวโน้ตในกลุ่มแล้ว ยังเป็นขั้นคู่สำคัญในการสร้างทริยแอด เนื่องจากโครงสร้างของทริยแอด เป็นการนำคู่ 3 จำนวน 2 คู่มาวาง ซ้อนกัน การนำโน้ตตัวใดก็ได้ 3 ตัวมาจับกลุ่มกันไม่จำเป็นต้องเป็นทริยแอดเสมอไป ซึ่งต่างกับขั้นคู่ที่สามารถบอกชนิดของขั้นคู่ได้เสมอจากการนำโน้ตตัวใดก็ได้มา 2 ตัว

มาร์ค แฮร์ริสัน (Harrison, 2004) อ้างถึงใน สมบัติ เวชกามา (2549 : 77) ได้อธิบายว่า ทริยแอด เป็นโครงสร้างพื้นฐานรูปแบบของคอร์ดชนิดหนึ่ง ที่ประกอบด้วยกลุ่มโน้ต 3 เสียงของขั้นคู่เสียงที่นำมาวางเรียงในแนวตั้ง จะมีระยะห่างแตกต่างกัน คือ ในขั้นคู่ 3 (Third) และขั้นคู่ 5 (Fifth) โดยโน้ตตัวล่างสุดจะเป็นตัวกำหนดความเป็นทริยแอด ซึ่งสามารถสร้างได้จากโทนิคหรือโน้ตพื้นต้น (Root) ในทุกบันไดเสียง โครงสร้างในแต่ละชนิดของทริยแอด จะนำไปสู่การพัฒนา รูปแบบโครงสร้างที่ เรียกว่า คอร์ด (Chords)

แกรี่ แคมเบลล์ (Campbell, 1998) ได้อธิบายว่า ในโครงสร้างของบันไดเสียงแต่ละประเภท จะมีส่วนประกอบของทริยแอดที่หลากหลายชนิดรวมกัน และส่วนประกอบพื้นฐานของทริยแอด จะมีโน้ตพื้นต้น โน้ตขั้นคู่ 3 และโน้ตขั้นคู่ 5 ที่เรียงลำดับกันในลักษณะแนวตั้ง

บรรจง ชลวิโรจน์ (2545 : 94) กล่าวว่า ทริยแอดเป็นรูปแบบของคอร์ดประเภทหนึ่ง ที่ประกอบด้วยโน้ต 3 เสียง ที่สร้างขึ้นโดยการซ้อนโน้ตขึ้นคู่ 3 บนโน้ตใดๆ (โน้ตฐานราก) 2 ครั้ง จะได้โน้ตฐานราก โน้ตขึ้นคู่ 3 และโน้ตขึ้นคู่ 5 แล้วกระทำให้เกิดเสียงดังพร้อมกัน

2) ประเภทของทริยแอดและคอร์ดพื้นฐาน

ทริยแอดแต่ละประเภท ประกอบด้วยโน้ต 3 ตัว ที่มีระยะห่างของเสียงไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลต่อความรู้สึกด้านอารมณ์ (บรรจง ชลวิโรจน์. 2545 : 98) ทริยแอดและคอร์ดพื้นฐานมี 4 ประเภท ซึ่ง แต่ละประเภทจะมีโครงสร้างตายตัวในรูปพื้นฐานไม่พลิกกลับ ดังนี้ (ฉัษฐา โสคติยานุรักษ์. 2543 : 174)

1. ทริยแอดเมเจอร์ (Major Triad ตัวย่อ Maj.) ประกอบด้วยคู่ 3 เมเจอร์ ระหว่างโน้ต ตัวที่ 1 กับโน้ตตัวที่ 3 และคู่ 5 เพอร์เฟคระหว่างโน้ตตัวที่ 1 กับโน้ตตัวที่ 5

2. ทริยแอดไมเนอร์ (Minor Triad ตัวย่อ min.) ประกอบด้วยคู่ 3 ไมเนอร์ ระหว่างโน้ตตัวที่ 1 กับโน้ตตัวที่ 3 และคู่ 5 เพอร์เฟคระหว่างโน้ตตัวที่ 1 กับโน้ตตัวที่ 5

3. ทริยแอดคิมินิชท์ (Diminished Triad ตัวย่อ dim.) ประกอบด้วยคู่ 3 ไมเนอร์ ระหว่างโน้ตตัวที่ 1 กับโน้ตตัวที่ 3 และคู่ 5 คิมินิชท์ระหว่างโน้ตตัวที่ 1 กับโน้ตตัวที่ 5

4. ทริยแอดออกเมนเทด (Augmented Triad ตัวย่อ Aug.) ประกอบด้วยคู่ 3 เมเจอร์ ระหว่างโน้ตตัวที่ 1 กับโน้ตตัวที่ 3 และคู่ 5 ออกเมนเทดระหว่างโน้ตตัวที่ 1 กับโน้ตตัวที่ 5

ในการหาโน้ตที่ประกอบอยู่ในคอร์ดพื้นฐานแต่ละประเภท สามารถเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

1. คอร์ดเมเจอร์ ประกอบด้วย 1-M3-P5 หรือ 1-3-5
2. คอร์ดไมเนอร์ ประกอบด้วย 1-m3-P5 หรือ 1-^b3-5
3. คอร์ดคิมินิชท์ ประกอบด้วย 1-m3-d5 หรือ 1-^b3-^b5
4. คอร์ดออกเมนเทด ประกอบด้วย 1-M3-A5 หรือ 1-3-[#]5

3) ลำดับของคอร์ดพื้นฐาน

ในการเรียงลำดับของคอร์ดพื้นฐาน จะใช้เลขโรมันในการเรียงลำดับ และใช้เป็นสัญลักษณ์ในการบอกประเภทของทริยแอด ดังนี้

1. คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียงเมเจอร์ (Major Scale)

I	ii	iii	IV	V	Vi	vii ^o
Major	Minor	Minor	Major	Major	Minor	Diminished

2. คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียงฮาร์โมนิกไมเนอร์ (Harmonic Minor Scale)

I	ii ^o	III ⁺	iv	V	VI	vii ^o
Minor	Diminished	Augmented	Minor	Major	Major	Diminished

ในการแบ่งประเภทของคอร์ดพื้นฐาน จะแยกออกเป็นคอร์ดในบันไดเสียงเมเจอร์ และบันไดเสียงฮาร์โมนิกไมเนอร์ ทั้งทางชาร์ป (#) และทางแฟลต (b) ดังนี้

1. คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียงเมเจอร์ทางชาร์ป

C	Dm	Em	F	G	Am	B ^o
G	Am	Bm	C	D	Em	F ^{#o}
D	Em	F ^{#m}	G	A	Bm	C ^{#o}
A	Bm	C ^{#m}	D	E	F ^{#m}	G ^{#o}
E	F ^{#m}	G ^{#m}	A	B	C ^{#m}	D ^{#o}
B	C ^{#m}	D ^{#m}	E	F [#]	G ^{#m}	A ^{#o}
F[#]	G ^{#m}	A ^{#m}	B	C [#]	D ^{#m}	E ^{#o}
C[#]	D ^{#m}	E ^{#m}	F [#]	G [#]	A ^{#m}	B ^{#o}

2. คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียงฮาร์โมนิกไมเนอร์ทางชาร์ป

Am	B ^o	C ⁺	Dm	E	F	G ^{#o}
Em	F ^{#o}	G ⁺	Am	B	C	D ^{#o}
Bm	C ^{#o}	D ⁺	Em	F [#]	G	A ^{#o}
F^{#m}	G ^{#o}	A ⁺	Bm	C [#]	D	E ^{#o}
C^{#m}	D ^{#o}	E ⁺	F ^{#m}	G [#]	A	B ^{#o}
G^{#m}	A ^{#o}	B ⁺	C ^{#m}	D [#]	E	F ^{×o}
D^{#m}	E ^{#o}	F ^{#+}	G ^{#m}	A [#]	B	C ^{×o}
A^{#m}	B ^{#o}	C ^{#+}	D ^{#m}	E [#]	F [#]	G ^{×o}

3. คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียงเมเจอร์ทางแฟลต

C	Dm	Em	F	G	Am	B ^o
----------	----	----	---	---	----	----------------

F	Gm	Am	B ^b	C	Dm	E ^o
B^b	Cm	Dm	E ^b	F	Gm	A ^o
E^b	Fm	Gm	A ^b	B ^b	Cm	D ^o
A^b	B ^b m	Cm	D ^b	E ^b	Fm	G ^o
D^b	E ^b m	Fm	G ^b	A ^b	B ^b m	C ^o
G^b	A ^b m	B ^b m	C ^b	D ^b	E ^b m	F ^o
C^b	D ^b m	E ^b m	F ^b	G ^b	A ^b m	B ^b ^o

4. คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียงฮาร์โมนิกไมเนอร์ทางแฟลต

Am	B ^o	C ⁺	Dm	E	F	G ^{#o}
Dm	E ^o	F ⁺	Gm	A	B ^b	C ^{#o}
Gm	A ^o	B ^{b+}	Cm	D	E ^b	F ^{#o}
Cm	D ^o	E ^{b+}	Fm	G	A ^b	B ^o
Fm	G ^o	A ^{b+}	B ^b m	C	D ^b	E ^o
B^bm	C ^o	D ^{b+}	E ^b m	F	G ^b	A ^o
E^bm	F ^o	G ^{b+}	A ^b m	B ^b	C ^b	D ^o
A^bm	B ^b ^o	C ^{b+}	D ^b m	E ^b	F ^b	G ^o

4) การพลิกกลับของทริยแอดและคอร์ดพื้นฐาน

1. การหาโน้ตพื้นฐานของทริยแอด

เนื่องจากโน้ต 3 ตัวของทริยแอดสามารถอยู่กระจัดกระจายในช่วงคู่แปดใดก็ได้ หรืออาจอยู่ในรูปพลิกกลับ ทริยแอดจึงไม่จำเป็นต้องอยู่ในรูปพื้นฐานในช่วงคู่แปดเดียวกันเสมอไป ในการค้นหาชนิดและหน้าที่ของทริยแอด มีความจำเป็นต้องทราบโน้ตพื้นฐานของทริยแอด วิธีการหา โน้ตพื้นฐาน คือ นำกลุ่มโน้ตมาเรียงใหม่ให้อยู่ในรูปพื้นฐานในช่วงคู่แปดเดียวกัน กล่าวคือ ให้ได้ทริยแอดที่เรียงโน้ตเป็นคู่ 3 ซ้อนกัน ซึ่งจะได้โน้ตที่ระยะห่างจากโน้ตตัวล่างเป็นคู่ 3 และคู่ 5 ตามลำดับ โน้ตตัวล่างสุดของทริยแอดในรูปพื้นฐานนี้จะเป็นโน้ตพื้นฐานเสมอ (ณัชชา โสคติยานุรักษ์, 2543 : 172)

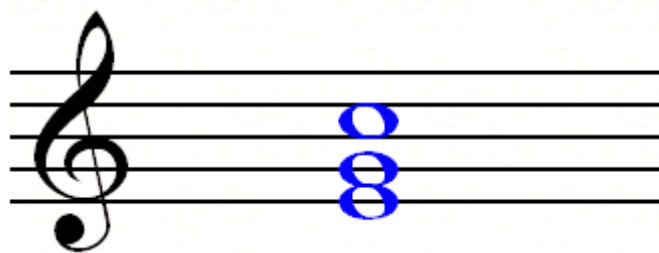
โน้ตพื้นฐานของทริยแอดก็คือ โน้ตตัวที่ 1 (Root) หรือโน้ตที่มีเสียงต่ำสุดของทริยแอดนั้นๆ ในการหาโน้ตพื้นฐานของทริยแอด จะเป็นพื้นฐานในการศึกษาเรื่องการพลิกกลับของทริยแอด ต่อไป

2. การพลิกกลับของทริยแอดและคอร์ดพื้นฐาน

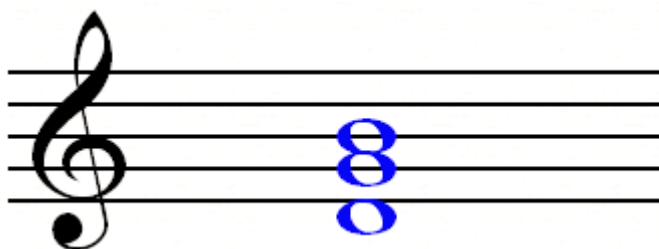
ถ้าทริยแอดที่มีโน้ตทั้ง 3 ตัวอยู่ในช่วงเสียงไม่เกิน 1 ช่วงคู่แปด (1 Octave) จะสังเกตง่ายว่าทริยแอดอยู่ในรูปใด ด้วยวิธีนับขึ้นคู่โดยอาศัยโน้ตตัวต่ำสุดเป็นหลัก ถ้าพบว่าทริยแอดประกอบด้วยคู่ 3 และคู่ 5 แสดงว่าทริยแอดนั้นอยู่ในรูปพื้นฐาน ถ้าเป็นคู่ 3 และ 6 จะเป็นรูปพลิกกลับ ขั้นที่หนึ่ง และถ้าเป็นคู่ 4 และ 6 แสดงว่าเป็นทริยแอดในรูปพลิกกลับขั้นที่สอง แต่ในกรณีที่มีโน้ตใน ทริยแอดอยู่ในช่วงเสียงเกิน 1 ช่วงคู่แปด วิธีที่ง่ายที่สุดในการหารูปของทริยแอด ก็คือ ย้ายโน้ตทุกตัว ลงมาให้อยู่ในช่วงคู่แปดเดียวกัน แต่ทั้งนี้ต้องรักษาโน้ตตัวต่ำสุดให้ยังเป็นโน้ตตัวต่ำสุดเหมือนเดิม เพื่อให้ได้รูปที่ถูกต้องของทริยแอดว่าอยู่ในรูปพื้นฐาน หรือรูปพลิกกลับขั้นที่หนึ่ง หรือรูปพลิกกลับ ขั้นที่สอง (ฉะฉา โสคติยานุรักษ์. 2543 : 173)

สรุปได้ว่า การพลิกกลับของทริยแอดและคอร์ดพื้นฐานในช่วงเสียงไม่เกิน 1 ช่วงคู่แปด สามารถเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

1. การพลิกกลับครั้งที่ 1 ได้แก่ โน้ตตัวที่ 3-5-1 หรือ 3-1-5 เมื่อนำมาจัดเรียงให้อยู่ใน รูปที่ถูกต้องจะได้เป็นโน้ตตัวที่ 1-3-6 เขียนเป็นสัญลักษณ์ เช่น I^6 , V^6 เป็นต้น ตัวอย่างเช่น คอร์ด C เมเจอร์พลิกกลับครั้งที่ 1 หรือ I^6



2. การพลิกกลับครั้งที่ 2 ได้แก่ โน้ตตัวที่ 5-1-3 หรือ 5-3-1 เมื่อนำมาจัดเรียงให้อยู่ใน รูปที่ถูกต้องจะได้เป็นโน้ตตัวที่ 1-4-6 เขียนเป็นสัญลักษณ์ เช่น I^4_6 , V^4_6 เป็นต้น ตัวอย่างเช่น คอร์ด G เมเจอร์พลิกกลับครั้งที่ 2 หรือ V^4_6



2.2.2 คอร์ดทบทเจ็ด

1) ความหมายและลักษณะของคอร์ดทบทเจ็ด

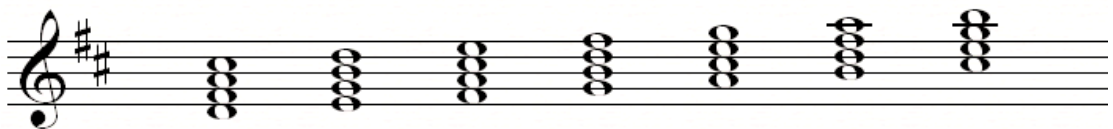
คอร์ด หรือ Chord หมายถึง กลุ่มของตัวโน้ตตั้งแต่ 3 ตัวขึ้นไปจัดเรียงกันตามแนวตั้ง หรือเปล่งเสียงออกมาพร้อมกัน โดยชื่อคอร์ดจะเรียกตามตัวโน้ตที่เป็นโน้ตพื้นต้นของคอร์ดนั้นๆ ซึ่งคอร์ดแต่ละชนิดจะมีรูปแบบโครงสร้างที่แตกต่างกัน ซึ่งมีความสอดคล้องกับนักการศึกษาหลายท่าน ที่ได้ให้ความหมายและลักษณะของคอร์ดไว้ดังนี้

เดวิด ซินน์ (Zinn, 1981) อ้างถึงใน สมบัติ เวชกามา (2549 : 109) ได้อธิบายว่า คอร์ด คือ กลุ่มเสียงในระดับต่างๆ ที่ถูกทำให้เกิดเสียงดังขึ้นพร้อมๆ กัน กลุ่มเสียงนี้เรียกว่า คอร์ด และคอร์ดจะมีจำนวนตั้งแต่ 3 เสียงขึ้นไป โดยมีการจัดวางเรียงซ้อนกันในแนวตั้งบนบรรทัด 5 เส้น คอร์ดแต่ละชนิด จะมีรูปแบบโครงสร้างที่แตกต่างกัน

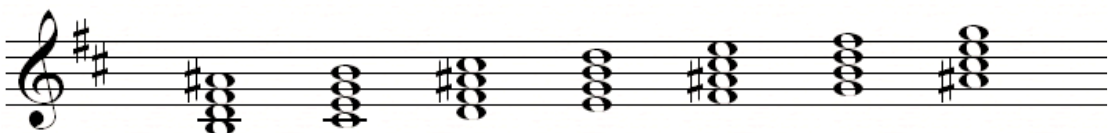
ฉัษฐา โสคติยานุรักษ์ (2543 : 183) กล่าวว่า คอร์ดทบทเจ็ด หมายถึง คอร์ดพื้นฐานทบทด้วยโน้ตตัวที่ 7 ของคอร์ด คอร์ดพื้นฐานทุกคอร์ด สามารถทำให้เป็นคอร์ดทบทเจ็ดได้โดยการเพิ่มโน้ตตัวที่ 7 ของคอร์ดพื้นฐานนั้นๆ โน้ตตัวที่ 7 นี้จะห่างจากโน้ตตัวต่ำสุดของคอร์ดเป็นขั้นคู่ 7 ฉะนั้นคอร์ดทบทเจ็ดจึงประกอบด้วยโน้ต 4 ตัว ได้แก่ โน้ตตัวที่ 1, 3, 5, 7 และโน้ตทุกตัวเป็นโน้ตที่อยู่ใน บันไดเสียงทั้งสี่

สรุปได้ว่า คอร์ดทบทเจ็ด หมายถึง กลุ่มของตัวโน้ต 4 ตัว ที่มีโครงสร้างประกอบด้วยโน้ตตัวที่ 1 (Root), โน้ตคู่ 3 (Third), โน้ตคู่ 5 (Fifth) และโน้ตคู่ 7 (Seventh) ซึ่งมีลักษณะเป็นคอร์ดพื้นฐานทบทด้วยโน้ตตัวที่ 7 ของคอร์ดนั้นๆ โดยเรียงกันเป็นลักษณะคู่ 3 ซ้อนต่อกันตามแนวตั้ง หรือเปล่งเสียงออกมาพร้อมกัน เช่น

ตัวอย่างเช่น คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียง D เมเจอร์



หรือ คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียง B ฮาร์โมนิกไมเนอร์



2) ประเภทของคอร์ดทบทเจ็ด

คอร์ดทบทเจ็ดที่พบในการประสานเสียงทั้งในบันไดเสียงเมเจอร์และบันไดเสียงไมเนอร์ มีอยู่ 6 ชนิด ดังนี้ (ฉัษฐา โสคติยานุรักษ์, 2543 : 192)

1. คอร์ดทบทเจ็ดเมเจอร์เมเจอร์ (Major-major Seventh Chord) ซึ่งนิยมเรียกว่า คอร์ดทบทเจ็ดเมเจอร์ (Major Seventh Chord) หมายถึง คอร์ดทบทเจ็ดที่ประกอบด้วยคอร์ดพื้นฐานประเภทเมเจอร์และโน้ตตัวที่ 7 ซึ่งมีระยะห่างจากโน้ตพื้นฐานเป็นคู่ 7 เมเจอร์ ได้แก่ คอร์ด I⁷ และ IV⁷ ในบันไดเสียงเมเจอร์ และ VI⁷ ในบันไดเสียงไมเนอร์

2. คอร์ดทบทเจ็ดไมเนอร์ไมเนอร์ (Minor-minor Seventh Chord) ซึ่งนิยมเรียกว่า คอร์ดทบทเจ็ดไมเนอร์ (Minor Seventh Chord) หมายถึง คอร์ดทบทเจ็ดที่ประกอบด้วยคอร์ดพื้นฐานประเภทไมเนอร์และโน้ตตัวที่ 7 ซึ่งมีระยะห่างจากโน้ตพื้นฐานเป็นคู่ 7 ไมเนอร์ ได้แก่ คอร์ด ii⁷, iii⁷, vi⁷ ในบันไดเสียงเมเจอร์ และ iv⁷ ในบันไดเสียงไมเนอร์

3. คอร์ดทบทเจ็ดเมเจอร์ไมเนอร์ (Major-minor Seventh Chord) ซึ่งนิยมเรียกว่า คอร์ดทบทเจ็ดโดมิแนนท์ (Dominant Seventh Chord) หมายถึง คอร์ดทบทเจ็ดที่ประกอบด้วยคอร์ดพื้นฐานประเภทเมเจอร์และโน้ตตัวที่ 7 ซึ่งมีระยะห่างจากโน้ตพื้นฐานเป็นคู่ 7 ไมเนอร์ ได้แก่ คอร์ด V⁷ ใน บันไดเสียงเมเจอร์และบันไดเสียงไมเนอร์ เป็นคอร์ดทบทเจ็ดที่เป็นที่นิยมใช้มากที่สุด เพราะเกิดขึ้นกับคอร์ดสำคัญ คือ คอร์ดโดมิแนนท์ นอกจากนี้เสียงของคอร์ดทบทเจ็ดโดมิแนนท์ ยังเป็นเสียงที่มีพลังไปข้างหน้า และมีเอกลักษณ์เฉพาะตัว

4. คอร์ดทบทเจ็ดไมเนอร์เมเจอร์ (Minor-major Seventh Chord) หมายถึง คอร์ดทบทเจ็ดที่ประกอบด้วยคอร์ดพื้นฐานประเภทไมเนอร์และโน้ตตัวที่ 7 ซึ่งมีระยะห่างจากโน้ตพื้นฐานเป็นคู่ 7 เมเจอร์ ได้แก่ คอร์ด i⁷ ในบันไดเสียงไมเนอร์

5. คอร์ดทบทเจ็ดคิมินิซท์ไมเนอร์ (Diminished-minor Seventh Chord) ซึ่งนิยมเรียกว่า คอร์ดทบทเจ็ดกึ่งคิมินิซท์ (Halfly-Diminished Seventh Chord) เนื่องจากคู่ 7 ไม่ได้เป็นคู่ 7 คิมินิซท์ หมายถึง คอร์ดทบทเจ็ดที่ประกอบด้วยคอร์ดพื้นฐานประเภทคิมินิซท์และโน้ตตัวที่ 7 ซึ่งมีระยะห่างจากโน้ตพื้นฐานเป็นคู่ 7 ไมเนอร์ ได้แก่ คอร์ด vii^{o7} ในบันไดเสียงเมเจอร์ และ ii^{o7} ในบันไดเสียงไมเนอร์

6. คอร์ดทบทเจ็ดคิมินิซท์คิมินิซท์ (Diminished-Diminished Seventh Chord) ซึ่งนิยมเรียกว่า คอร์ดทบทเจ็ดคิมินิซท์สมบูรณ์ (Fully-diminished Seventh Chord) หมายถึง คอร์ดทบทเจ็ดที่ประกอบด้วยคอร์ดพื้นฐานประเภทคิมินิซท์ และโน้ตตัวที่ 7 ซึ่งมีระยะห่างจากโน้ตพื้นฐานเป็นคู่ 7 คิมินิซท์ เป็นคอร์ดที่มีความเป็นคิมินิซท์สมบูรณ์ทั้งในส่วนของคอร์ดและขึ้นคู่ ได้แก่ คอร์ด vii^{o7} ในบันไดเสียงไมเนอร์

ในการหาโน้ตที่ประกอบอยู่ในคอร์ดทบทเจ็ดแต่ละประเภท สามารถเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

1. คอร์ดทบทเจ็ดเมเจอร์เมเจอร์ ประกอบด้วย 1-M3-P5-M7 หรือ 1-3-5-7
2. คอร์ดทบทเจ็ดไมเนอร์ไมเนอร์ ประกอบด้วย 1-m3-P5-m7 หรือ 1-^b3-5-^b7
3. คอร์ดทบทเจ็ดเมเจอร์ไมเนอร์ ประกอบด้วย 1-M3-P5-m7 หรือ 1-3-5-^b7
4. คอร์ดทบทเจ็ดไมเนอร์เมเจอร์ ประกอบด้วย 1-m3-P5-M7 หรือ 1-^b3-5-7
5. คอร์ดทบทเจ็ดคิมินิซท์ไมเนอร์ ประกอบด้วย 1-m3-d5-m7 หรือ 1-^b3-^b5-^b7
6. คอร์ดทบทเจ็ดคิมินิซท์คิมินิซท์ ประกอบด้วย 1-m3-d5-d7 หรือ 1-^b3-^b5-^{bb}7

3) ลำดับของคอร์ดทบทเจ็ด

ในการเรียงลำดับของคอร์ดทบทเจ็ด จะใช้เลขโรมันในการเรียงลำดับ และใช้เป็นสัญลักษณ์ในการบอกประเภทของคอร์ดทบทเจ็ด ดังนี้

1. คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียงเมเจอร์ (Major Scale)

I ⁷	ii ⁷	iii ⁷	IV ⁷	V ⁷	vi ⁷	vii ^{o 7}
Major7 th	Minor7 th	Minor7 th	Major7 th	Dominant7 th	Minor7 th	Half Dim.7 th

2. คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียงฮาร์โมนิคไมเนอร์ (Harmonic Minor Scale)

i ⁷	ii ^{o 7}	III ⁺ ⁷	iv ⁷	V ⁷	VI ⁷	vii ^{o 7}
Minor-Major7 th	Half Dim.7 th	Aug.	Minor7 th	Dominant7 th	Major7 th	Dim.7 th

ในการแบ่งประเภทของคอร์ดทบทเจ็ด จะแยกออกเป็นคอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียงเมเจอร์และบันไดเสียงฮาร์โมนิคไมเนอร์ ทั้งทางชาร์ป (#) และทางแฟลต (b) ดังนี้

1. คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียงเมเจอร์ทางชาร์ป

C [^] 7	Dm7	Em7	F [^] 7	G7	Am7	B ^o 7
G [^] 7	Am7	Bm7	C [^] 7	D7	Em7	F [#] ^o 7
D [^] 7	Em7	F [#] m7	G [^] 7	A7	Bm7	C [#] ^o 7
A [^] 7	Bm7	C [#] m7	D [^] 7	E7	F [#] m7	G [#] ^o 7
E [^] 7	F [#] m7	G [#] m7	A [^] 7	B7	C [#] m7	D [#] ^o 7
B [^] 7	C [#] m7	D [#] m7	E [^] 7	F [#] 7	G [#] m7	A [#] ^o 7
F [#] [^] 7	G [#] m7	A [#] m7	B [^] 7	C [#] 7	D [#] m7	E [#] ^o 7
C [#] [^] 7	D [#] m7	E [#] m7	F [#] [^] 7	G [#] 7	A [#] m7	B [#] ^o 7

2. คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียงฮาร์โมนิกไมเนอร์ทางชาร์ป

Am⁷	B ⁰ 7	C ⁺	Dm7	E7	F ⁺ 7	G ^{#0} 7
Em⁷	F ^{#0} 7	G ⁺	Am7	B7	C ⁺ 7	D ^{#0} 7
Bm⁷	C ^{#0} 7	D ⁺	Em7	F [#] 7	G ⁺ 7	A ^{#0} 7
F[#]m⁷	G ^{#0} 7	A ⁺	Bm7	C [#] 7	D ⁺ 7	E ^{#0} 7
C[#]m⁷	D ^{#0} 7	E ⁺	F [#] m7	G [#] 7	A ⁺ 7	B ^{#0} 7
G[#]m⁷	A ^{#0} 7	B ⁺	C [#] m7	D [#] 7	E ⁺ 7	F ^{×0} 7
D[#]m⁷	E ^{#0} 7	F ^{#+}	G [#] m7	A [#] 7	B ⁺ 7	C ^{×0} 7
A[#]m⁷	B ^{#0} 7	C ^{#+}	D [#] m7	E [#] 7	F [#] 7	G ^{×0} 7

3. คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียงเมเจอร์ทางแฟลต

C⁺7	Dm7	Em7	F ⁺ 7	G7	Am7	B ⁰ 7
F⁺7	Gm7	Am7	B ^{b+} 7	C7	Dm7	E ⁰ 7
B^{b+}7	Cm7	Dm7	E ^{b+} 7	F7	Gm7	A ⁰ 7
E^{b+}7	Fm7	Gm7	A ^{b+} 7	B ^b 7	Cm7	D ⁰ 7
A^{b+}7	B ^b m7	Cm7	D ^{b+} 7	E ^b 7	Fm7	G ⁰ 7
D^{b+}7	E ^b m7	Fm7	G ^{b+} 7	A ^b 7	B ^b m7	C ⁰ 7
G^{b+}7	A ^b m7	B ^b m7	C ^{b+} 7	D ^b 7	E ^b m7	F ⁰ 7
C^{b+}7	D ^b m7	E ^b m7	F ^{b+} 7	G ^b 7	A ^b m7	B ^{b0} 7

4. คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียงฮาร์โมนิกไมเนอร์ทางแฟลต

Am⁷	B ⁰ 7	C ⁺	Dm7	E7	F ⁺ 7	G ^{#0} 7
Dm⁷	E ⁰ 7	F ⁺	Gm7	A7	B ^{b+} 7	C ^{#0} 7
Gm⁷	A ⁰ 7	B ^{b+}	Cm7	D7	E ^{b+} 7	F ^{#0} 7
Cm⁷	D ⁰ 7	E ^{b+}	Fm7	G7	A ^{b+} 7	B ⁰ 7
Fm⁷	G ⁰ 7	A ^{b+}	B ^b m7	C7	D ^{b+} 7	E ⁰ 7
B^bm⁷	C ⁰ 7	D ^{b+}	E ^b m7	F7	G ^{b+} 7	A ⁰ 7

$E^b m^{\wedge} 7$	$F^{\circ} 7$	G^{b+}	$A^b m 7$	$B^b 7$	$C^{b\wedge} 7$	$D^{\circ} 7$
$A^b m^{\wedge} 7$	$B^b^{\circ} 7$	C^{b+}	$D^b m 7$	$E^b 7$	$F^{b\wedge} 7$	$G^{\circ} 7$

4) การพลิกกลับของคอร์ดทบทเจ็ด

คอร์ดทบทเจ็ดประกอบด้วยโน้ต 4 ตัวจึงสามารถพลิกกลับได้ 3 ครั้ง รูปพลิกกลับขั้นที่หนึ่งมีตัวโน้ตตัวที่ 3 อยู่ล่างสุด รูปพลิกกลับขั้นที่สองมีโน้ตตัวที่ 5 อยู่ล่างสุด และในรูปพลิกกลับขั้นที่สามจะมีโน้ตตัวที่ 7 อยู่ล่างสุด คอร์ดทบทเจ็ดในรูปพื้นต้นมีตัวเลขกำกับคือ 1, 3, 5, 7 แต่มักไม่ใส่ เลข 1, 3, 5 คงเหลือไว้เฉพาะเลข 7 เช่น คอร์ด V^7 สำหรับคอร์ดทบทเจ็ดในรูปพลิกกลับขั้นที่หนึ่งประกอบด้วยขั้นคู่ 1, 3, 5, 6 แต่นิยมใช้เพียงเลข 5 และ 6 ในการกำกับคอร์ด เช่น I° ในคอร์ดทบทเจ็ดในรูปพลิกกลับขั้นที่สองประกอบด้วยขั้นคู่ 1, 3, 4, 6 แต่นิยมใช้เพียงเลข 3 และ 4 ในการกำกับคอร์ด เช่น ii° และในรูปพลิกกลับขั้นที่สามของคอร์ดทบทเจ็ดซึ่งประกอบด้วยขั้นคู่ 1, 2, 4, 6 นิยมใช้เลข 2 และ 4 ในการกำกับคอร์ด เช่น vii° (ณัชชา โสคติยานุรักษ์. 2543 : 194)

สรุปได้ว่า การพลิกกลับของคอร์ดทบทเจ็ดในช่วงเสียงไม่เกิน 1 ช่วงคู่แปด สามารถเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

1. การพลิกกลับครั้งที่ 1 ได้แก่ โน้ตตัวที่ 3-5-7-1 เมื่อนำมาจัดเรียงให้อยู่ในรูปที่ถูกต้องจะได้เป็นโน้ตตัวที่ 1-3-5-6 เขียนเป็นสัญลักษณ์ เช่น I° เป็นต้น ตัวอย่างเช่น คอร์ดทบทเจ็ดในรูปพลิกกลับครั้งที่ 1



2. การพลิกกลับครั้งที่ 2 ได้แก่ โน้ตตัวที่ 5-7-1-3 เมื่อนำมาจัดเรียงให้อยู่ในรูปที่ถูกต้องจะได้เป็นโน้ตตัวที่ 1-3-4-6 เขียนเป็นสัญลักษณ์ เช่น ii° เป็นต้น ตัวอย่างเช่น คอร์ดทบทเจ็ดในรูปพลิกกลับครั้งที่ 2



3. การพลิกกลับครั้งที่ 3 ได้แก่ โน้ตตัวที่ 7-1-3-5 เมื่อนำมาจัดเรียงให้อยู่ในรูปที่ถูกต้องจะได้เป็นโน้ตตัวที่ 1-2-4-6 เขียนเป็นสัญลักษณ์ เช่น vii° เป็นต้น ตัวอย่างเช่น คอร์ดทบทเจ็ดในรูปพลิกกลับครั้งที่ 3



2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้

2.3.1 ทฤษฎีการเรียนรู้กับการสอนดนตรี

ณรุทธ์ สุทธจิตต์ (2541 : 81) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ไว้ว่า หมายถึง การเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมที่เกิดขึ้นอย่างถาวร ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์หรือการฝึกปฏิบัติ และเป็นผลเนื่องมาจากทั้งด้านวุฒิภาวะและสภาพแวดล้อม

ในทางจิตวิทยา ทฤษฎีการเรียนรู้สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ (ณรุทธ์ สุทธจิตต์, 2541 ; กัจจกร กาญจนถาวร, 2541 ; วิชาญ ใจเถิง, 2543 ; วรณา พงษ์แสง, 2544) ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนดนตรี โดยสรุปได้ดังนี้

1. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม

เป็นทฤษฎีที่ใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองเป็นหลัก ซึ่งจะใช้การเสริมแรง การให้รางวัล การลงโทษ ซึ่งจะเป็นตัวกำหนดให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมต่างๆ ที่ต้องการตอบสนองออกมา แต่ในการลงโทษมักไม่ช่วยให้ผู้เรียนหยุดพฤติกรรมที่ไม่ต้องการอย่างถาวร เป็นเพียงการเก็บพฤติกรรมนั้นไว้ ซึ่งสามารถจะแสดงออกมาเมื่อใดอีกก็ได้ ดังนั้นควรใช้การให้รางวัลหรือการเสริมแรง เพื่อพฤติกรรมที่ต้องการและไม่สนใจกับสิ่งที่ไม่ต้องการ ซึ่งจะดีกว่าการลงโทษ

ในการเรียนการสอนดนตรี ควรคำนึงถึงผู้เรียนเป็นหลักกว่าผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งใดได้ และควรให้ผู้เรียนมีโอกาสฝึกฝนสิ่งนั้นๆ เสมอเพื่อป้องกันการลืม พยายามให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยผู้สอนควรมีหลักในการให้คำแนะนำเป็นครั้งคราว มิฉะนั้นผู้เรียนอาจไม่สามารถตอบสนองได้อย่างถูกต้อง

2. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญานิยม

เป็นทฤษฎีที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นนั้น เป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์เดิมและความสามารถในการคิดหาเหตุผลของบุคคลนั้น สิ่งสำคัญของทฤษฎีนี้ คือ

ก) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนมีโอกาสรับรู้สิ่งนั้นอย่างเด่นชัด ผู้สอนและผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจตรงกันก่อนว่า ต้องการเรียนรู้อะไร

ข) การเรียนรู้สิ่งใหม่ที่เกิดขึ้นต้องใช้ประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเป็นจุดเริ่มต้น โดยใช้ให้ผู้เรียนเห็นความคล้ายคลึง หรือความเหมือนของประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่

ค) การเรียนรู้เป็นกระบวนการต่อเนื่องสัมพันธ์ ดังนั้นผู้สอนจึงควรทราบว่า ผู้เรียนมีประสบการณ์เดิมอะไรบ้าง และนำมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ที่จะเรียนรู้

ง) เนื่องจากการเรียนรู้เป็นกระบวนการต่อเนื่อง บางครั้งประสบการณ์ใหม่จะไม่สมบูรณ์แบบ แต่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์นั้นได้ เนื่องจากผู้เรียนนำประสบการณ์เดิมที่มีมาช่วยทำให้ประสบการณ์ใหม่สมบูรณ์แบบ และเกิดการเรียนรู้ขึ้นได้

สิ่งที่ได้จากทฤษฎีนี้ในการเรียนการสอนดนตรี คือ ควรให้ความสำคัญเกี่ยวกับการจัดลำดับการเรียนรู้ของผู้เรียน ในเรื่องของกระบวนการถ่ายทอดแนวความคิดของเสียงออกมาเป็นภาษาดนตรี เพื่อให้ผู้เรียนได้แนวคิดทั้งทางด้านเสียง และทางด้านสัญลักษณ์ที่ใช้แทนเสียง โดยควรคำนึงเสมอว่า ดนตรีเป็นเรื่องของเสียง ฉะนั้นการเรียนการสอนควรเริ่มจากเสียงก่อนที่จะกล่าวถึงสัญลักษณ์ของเสียง หรือตัวโน้ต

3. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มปัญญาสังคม

เป็นทฤษฎีที่กล่าวว่า การเรียนรู้ของมนุษย์ เกิดขึ้นจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบกายของมนุษย์ ซึ่งมนุษย์และสิ่งแวดล้อมมีอิทธิพลต่อกันและกันเสมอ การเรียนรู้เกิดขึ้นโดยการสังเกตหรือการเลียนแบบ แต่ไม่ได้สังเกตและลอกเลียนแบบทุกอย่าง แต่จะใช้ปัญญาคิดวิเคราะห์ในการเรียนรู้หรือเลียนแบบบางสิ่งบางอย่างที่ตนรับรู้หรือต้องการรับรู้ สิ่งที่สำคัญคือแรงจูงใจ ถ้าตัวแบบหรือสิ่งเร้าสามารถสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนได้ การเรียนรู้ย่อมเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ สิ่งสำคัญของทฤษฎีนี้คือ

ก) ตัวแบบหรือครูผู้สอน ควรแสดงพฤติกรรมหลายๆ ครั้งเป็นตัวอย่าง เพื่อให้ผู้เรียนได้สังเกต รับรู้ และจดจำพฤติกรรม หรือแนวความคิดที่ตัวแบบต้องการสอน

ข) การเรียนรู้จะมีประสิทธิภาพ ถ้ามีการให้คำอธิบายที่ชัดเจน โดยการกำหนดเป็นจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

ค) แนะนำขั้นตอนในการเรียนรู้หรือสังเกต เพื่อให้ผู้เรียนมีวิธีคิดหรือการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับ

ง) ให้การเสริมแรงเมื่อผู้เรียนสามารถเรียนรู้หรือเลียนแบบได้ถูกต้อง เพื่อสร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนตั้งใจ และเรียนสิ่งต่างๆ อย่างต่อเนื่อง

จ) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่เรียนรู้ไป เพื่อประเมินการเรียนรู้ หรือเลียนแบบ และควรมีการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

ฉ) การเรียนรู้เกิดขึ้นได้แม้ไม่ได้แสดงพฤติกรรมออกมา เพราะการเรียนรู้เน้นที่พฤติกรรมภายใน ไม่ใช่เฉพาะพฤติกรรมการแสดงออกเท่านั้น

ข) ความตั้งใจในการเรียนรู้ ความคาดหวังในความสามารถของตนเอง และการรู้จักประเมินตนเอง เป็นปัจจัยสำคัญนอกเหนือไปจากการตั้งใจ หรือการเสริมแรงจากผู้สอนที่ทำให้มนุษย์สามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ดีมีประสิทธิภาพ

สิ่งที่ได้จากทฤษฎีนี้ในการเรียนการสอนดนตรี คือ การนำมาใช้ในการสอนทักษะดนตรี เนื่องจากการเรียนทักษะจำเป็นต้องเรียนรู้จากตัวอย่างคือครูผู้สอนซึ่งผู้สอนควรเตรียมตัวให้พร้อมเสมอในการสอนและควรแสดงพฤติกรรมที่ดีเหมาะสมถูกต้องเสมอ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเลียนแบบได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมโดยตลอด

4. ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มมานุษยนิยม

เป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับความรู้สึกรักของผู้เรียนในการเรียนรู้อย่างมากที่สุด ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดี เมื่อผู้เรียนมีส่วนในการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สามารถเลือกเรียนสิ่งต่างๆ ได้ตามความสนใจโดยไม่มีการบังคับ รวมทั้งมีส่วนในการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวเอง สิ่งสำคัญของทฤษฎีนี้ คือ

ก) สร้างสัมพันธภาพอันดีให้เกิดขึ้นระหว่างผู้สอนและผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนวางใจที่จะเรียน ด้วยความรู้สึกรักความต้องการของผู้เรียนเอง

ข) ให้ผู้เรียนมีโอกาสเรียนรู้สิ่งต่างๆ ด้วยตนเองตามความสนใจ โดยผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนด้วยตนเอง

ค) ผู้สอนมีบทบาทเป็นผู้ช่วยเหลือ แนะนำ ให้กำลังใจ ช่วยให้ผู้เรียนมีความสบายใจในการเรียน เกิดแรงจูงใจภายในที่จะเรียนรู้สิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง

ง) ประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวเอง โดยผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือให้ผู้เรียนรู้จักสร้างหลักเกณฑ์สำหรับการประเมินผล และประเมินผลตนเองด้วยความซื่อสัตย์

จ) เห็นความสำคัญของตนเองเท่าเทียมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น มีเหตุผลในการแสดงความคิดเห็น

สิ่งที่ได้จากทฤษฎีนี้ในการเรียนการสอนดนตรี คือ การสอนดนตรีโดยให้อิสระกับผู้เรียน เน้นความเป็นตัวของตัวเอง สร้างสรรค์งานดนตรีตามความคิดและจินตนาการของตนเอง โดยผู้สอนจะคอยช่วยเหลือให้คำแนะนำ และผู้สอนควรหาวิธีที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้สิ่งต่างๆ ด้วยความสนใจ และชี้แนะให้ผู้เรียนเข้าใจ

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ทฤษฎีการเรียนรู้ทางจิตวิทยาสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนดนตรีได้ดังนี้ (ณรุทธ์ สุทธจิตต์, 2541 : 90)

1. เกี่ยวกับเรื่องของการจัดประสบการณ์ดนตรีให้มีระบบระเบียบ เช่น จากแนวคิดที่ง่าย ๆ ไปสู่แนวคิดที่สลับซับซ้อน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สาระดนตรีได้อย่างเป็นลำดับขั้น
2. เกี่ยวกับเทคนิควิธีสอน ทำให้ผู้สอนมีแนวคิดในการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนให้สอดคล้องกับผู้เรียน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสนใจเรียนดนตรีมากขึ้น
3. ควรใช้เทคนิควิธีการสอนหลายๆ วิธี เพื่อเป็นการจูงใจผู้เรียน
4. กระบวนการเรียนการสอนดนตรีควรเป็นกระบวนการของการเรียนรู้เกี่ยวกับเสียง ก่อนการเรียนรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ของเสียง
5. การเรียนการสอนดนตรี ควรคำนึงถึงประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเป็นสำคัญ
6. ควรให้ผู้เรียนมีโอกาสดูปฏิบัติดนตรี เพื่อสร้างความเข้าใจในเนื้อหาและทักษะดนตรี
7. การเสริมแรงช่วยให้การเรียนดนตรีมีประสิทธิภาพได้
8. การวัดผลการเรียนดนตรี ควรใช้เทคนิควิธีหลายๆ แบบ เพราะบางครั้งผู้เรียนอาจเรียนรู้สาระดนตรี แต่ไม่ได้แสดงออกมาเป็นพฤติกรรมที่เห็นเด่นชัด เช่น ในเรื่องของความซาบซึ้ง
9. ควรยอมรับในความรู้ความสามารถของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดการเรียนรู้ และการประเมินผล
10. ไม่มีทฤษฎีการเรียนรู้ใดที่นำมาประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอนดนตรีได้ดีที่สุด ทั้งนี้เพราะผู้เรียนมีประสบการณ์ที่แตกต่างกัน การเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ อาจได้รับการประยุกต์มาจากหลายทฤษฎี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับผู้สอนจะพิจารณาว่า อะไรเหมาะกับผู้ที่เรียนที่สุด และใช้สิ่งนั้น เป็นหลักในการจัดการเรียนการสอนดนตรี ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนดนตรีด้วยความสนใจ มีความหมายและเจตคติที่ดีต่อวิชาดนตรี

2.3.2 การเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดให้ผู้เรียนแต่ละคนได้เรียนตามความสามารถของตนเอง ทุกคนได้อ่าน ได้คิดไปตามเนื้อหา และกิจกรรมที่กำหนดไว้ เป็นลักษณะวิธีที่ทำให้ทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริง ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนี้

โนลส์ (Knowles, 1975) อ้างถึงใน ธิดารัตน์ แซ่ตั้ง (2548 : 34) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Self Direct Learning) เป็นกระบวนการซึ่งผู้เรียนแต่

ละคนมีความคิดริเริ่มด้วยตนเอง (โดยอาศัยความช่วยเหลือจากผู้อื่น หรือไม่มีก็ได้) ผู้เรียนจะทำการวิเคราะห์ความต้องการที่จะเรียนรู้ของตนเอง กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้ แยกแยะ แจกแจง แหล่งข้อมูลในการเรียนรู้ ทั้งที่เป็นคนและอุปกรณ์ คัดเลือกวิธีการเรียนรู้ที่เหมาะสม และ ประเมินผลการเรียนรู้นั้น

กิดานันท์ มะลิทอง (2536) อ้างถึงใน กำจร กาญจนถาวร (2541 : 10) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองว่า เป็นการจัดการศึกษาที่พิจารณาถึงลักษณะความแตกต่าง ความต้องการและความสามารถ เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจได้ตามกำลัง และ ความสามารถของตน ตามวิธีการและสื่อการเรียนที่เหมาะสม เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนที่กำหนดไว้

เพ็ญสุข ภูตระกูล (2528) อ้างถึงใน วราวุธ ทาดา (2548 : 9) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเองว่า หมายถึง กิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งจัดขึ้นโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถที่จะกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการบรรลุถึงวัตถุประสงค์ด้วยตนเอง กิจกรรมที่จัดขึ้นมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ ครูจะเป็นเพียงผู้แนะนำและจัดเตรียม อุปกรณ์ ตลอดจนสถานที่ให้ศึกษาค้นคว้า การที่นักเรียนได้เรียนและทำงานที่ใจรัก ก่อให้เกิดแรง กระตุ้นในการเรียนรู้ ดังนั้นนักเรียนจะค่อยๆ พัฒนาปรับปรุงแก้ไขตนเอง สามารถศึกษาค้นคว้าและ เรียนด้วยตนเองได้ในที่สุด

สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถที่จะกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ ตลอดจนวิธีการบรรลุถึงวัตถุประสงค์ด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนแต่ละคนได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนสนใจได้ตามกำลังและความสามารถของตน ด้วยวิธีการและสื่อการเรียนที่เหมาะสม เพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนที่กำหนดไว้ โดยเป็นการ ประยุกต์ร่วมกันระหว่างเทคนิคการสอนและสื่อการสอน ให้สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่าง บุคคล ตัวอย่างของการจัดการเรียนโดยให้เรียนด้วยตนเอง เช่น ชุดการเรียนการสอน บทเรียน โปรแกรม บทเรียนโมดูล เป็นต้น ซึ่งวิธีการเรียนเหล่านี้ จะช่วยเสริมประสิทธิภาพของการ ดำเนินการจัดการเรียนการสอนได้อย่างเต็มที่

2.3.3 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กาเย่ และบริกส์ (Gagne' and Briggs. 1974) อ้างถึงใน วราวุธ ทาดา (2548 : 9) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้ด้วยตนเองว่า เป็นหนทางที่ทำให้การสอนบรรลุจุดมุ่งหมายตามความต้องการ (Need) และให้สอดคล้องกับบุคลิก (Characteristics) ของผู้เรียนแต่ละคน โดยมีจุดมุ่งหมายสำคัญ อยู่ 5 ประการ คือ

1. เพื่อเป็นแนวทางในการประเมินทักษะเบื้องต้นของผู้เรียน
 2. เพื่อช่วยในการค้นหาจุดเริ่มต้นของผู้เรียนแต่ละคน ในการจัดลำดับการเรียนรู้ตามจุดมุ่งหมาย
 3. เพื่อช่วยในการจัดวัสดุ และสื่อให้เหมาะสมกับการเรียน
 4. เพื่อสะดวกต่อการประเมินผล และส่งเสริมความก้าวหน้าทางการเรียนของผู้เรียนแต่ละคน
 5. เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนตามอัตราความสามารถของตน
- สรุปได้ว่า การเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการในการช่วยพัฒนาผู้เรียน ให้มีทักษะในการคิดและดำเนินการตามความต้องการ ความสะดวก และความเหมาะสมของตนเอง

2.3.4 ประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนรู้ด้วยตนเองแบ่งออกได้หลายประเภทตามทัศนะของผู้จัดแบ่ง เช่น กาเย่ และบริกส์ (Gagne' and Briggs. 1974) อ้างถึงใน กำจร กาญจนถาวร (2541 : 10) ได้แบ่งประเภทการเรียนรู้ด้วยตนเองออกเป็น 5 ประเภท คือ

1. การศึกษาด้วยตนเอง (Independent Study) เป็นการเรียนรู้ที่ครูกับผู้เรียนตกลงกันในเรื่องจุดมุ่งหมายของการเรียน แล้วให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าให้บรรลุจุดมุ่งหมายด้วยตนเอง
 2. การศึกษาด้วยการควบคุมตัวเอง (Self-Directed Study) จะมีการตกลงในเรื่องของจุดมุ่งหมายเฉพาะที่กำหนดเอาไว้ แต่วิธีการศึกษานั้นเป็นของผู้เรียน ครูอาจแนะนำการอ่านและวัสดุศึกษาไว้ให้ แล้วแต่ผู้เรียนจะใช้หรือไม่ใช้ก็ได้ หากผู้เรียนผ่านการทดสอบก็ถือว่าใช้ได้
 3. โปรแกรมผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered Programs) เป็นโปรแกรมที่จัดขึ้นกว้างๆ แล้วเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกจุดมุ่งหมายและวิธีการศึกษาเอง โดยมีวิชาแกน วิชาเสริม และวิชาเลือก
 4. การยืดจังหวะของผู้เรียน (Self-Pacing) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเรียนตามอัตราความเร็วหรือความสามารถของตนเอง มีการกำหนดจุดมุ่งหมายและเกณฑ์ต่างๆ เหมือนกันทุกคน แต่ต่างกันที่เวลาในการศึกษา
 5. การศึกษาที่ผู้เรียนกำหนดเอง (Student-Determined Instruction) ผู้เรียนเลือกจุดมุ่งหมาย วัสดุศึกษา ระยะเวลา และทดสอบเอง มีอิสระที่จะไม่เลือกจุดมุ่งหมายใดก็ได้
- สรุปได้ว่า ประเภทของการเรียนรู้ด้วยตนเองนั้น มีจุดร่วมอยู่ที่การจัดการเรียนการสอนตามความสนใจของผู้เรียนเอง โดยผู้เรียนจะเป็นผู้วางแผนการเรียนและควบคุมเวลาตามความสะดวกของตน

2.3.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การเรียนการสอนแบบการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถเกื้อหนุนสภาพการเรียนรู้ ทำให้การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ โดยสรุปได้ดังนี้ (ธิดารัตน์ แซ่ตั้ง, 2548 ; วรายุทธ์ ทาดา, 2548)

1. ผู้เรียนมีโอกาสเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ได้ ตามความสนใจ และความสะดวกของตนเอง
2. ผู้เรียนมีโอกาสได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที
3. ผู้เรียนได้รับการเสริมแรงตลอดเวลาในระหว่างการเรียนรู้
4. การเรียนการสอนเป็นไปตามขั้นตอนอย่างมีระบบ และเหมาะสมกับผู้เรียน

2.3.6 การจัดการศึกษาตามเอกัตภาพ

บุรณะ สมชัย (2538 : 22) กล่าวว่า ในกระบวนการเรียนการสอนนั้น ผู้เรียนมีศักยภาพแตกต่างกันทั้งทางร่างกาย ความรู้ความสามารถ และระดับมันสมอง แม้มีการจัดการเรียนการสอนสองทางแล้วก็ตาม ผู้เรียนแต่ละคนจะรับรู้ได้ไม่เท่ากันทำให้ผู้เรียนที่เรียนช้าต้องใช้เวลามากในการเรียนรู้ ส่วนผู้เรียนที่เรียนรู้ได้เร็วต้องเสียเวลารอผู้ที่เรียนช้า ทำให้เกิดการเบื่อหน่ายได้ จึงได้มีการศึกษาทำการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนให้เป็นเอกภาพ ตามระดับความสามารถของผู้เรียน เรียกว่า การศึกษาตามเอกัตภาพ แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่

1. บทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นหน่วยๆ มีกระบวนการเรียนรู้ และวัดผลเบ็ดเสร็จ เมื่อผู้เรียนผ่านเกณฑ์ในหน่วยหนึ่งแล้ว จึงจะผ่านไปเรียนในหน่วยต่อไปได้ บทเรียนโปรแกรมนี้น สกินเนอร์ (B.F.Skinner) เป็นผู้คิดขึ้นมา เพื่อแก้ปัญหการเรียนรู้อ่อนของบุตรสาวตนเอง

2. บทเรียนโมดูล (Module Instruction) เป็นบทเรียนที่จัดเป็นชุด (Package) ซึ่งประกอบไปด้วยบทเรียน อุปกรณ์ และสื่อ เพื่อประกอบการเรียนรู้ครบวงจรอยู่ในชุดการเรียน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และทดลอง หาประสบการณ์ได้ด้วยตนเอง

3. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI : Computer Assisted Instruction) พัฒนามาจากบทเรียนโปรแกรมของ สกินเนอร์ (B.F.Skinner) ตามวิวัฒนาการทางเทคโนโลยี โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวนำเสนอบทเรียน

บทเรียนทั้ง 3 ประเภทที่กล่าวมานั้น บทเรียนประเภท CAI หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประสิทธิภาพมากที่สุด เพราะเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์ ได้มีการพัฒนาความสามารถ

เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ อย่างรวดเร็ว ในขณะที่ราคาลดลงตามลำดับ จึงเป็นเรื่องครูผู้สอนควรจะทำให้ความสำคัญกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ในการนำมาเป็นสื่อประกอบการเรียนการสอน

2.4 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.1 ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาจากคำในภาษาอังกฤษว่า Computer Assisted Instruction : CAI ได้มีนักการศึกษาหลายท่าน ให้ความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

วุฒิชัย ประสารสอย (2547 : 8) กล่าวว่า คำว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยทั่วไปมักจะเรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หรือ บทเรียนซีเอไอ (Computer-Assisted Instruction; CAI) มีความหมายว่าเป็นการพัฒนาโปรแกรมเพื่อการเรียนการสอน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อช่วยถ่ายทอดเนื้อหาความรู้ไปสู่ผู้เรียน และปัจจุบัน ได้มีการบัญญัติศัพท์ที่ใช้เรียกสื่อชนิดนี้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยการสอน

สราญ ปริสุทธิกุล (2548 : 1) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน หรือ CAI (Computer Aided Instruction) หมายถึงการนำเอาคอมพิวเตอร์มาช่วยในกระบวนการเรียนการสอน โดยมีโปรแกรมถูกพัฒนาขึ้นสำหรับเนื้อหาต่างๆ โดยผู้พัฒนาโปรแกรม หรือผู้สร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ออกแบบวิธีการสอนที่เหมาะสมเข้าไปในกิจกรรมการเรียน โดยนำทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาเข้ามาประยุกต์ และมีการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคลจนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน

ชนิษฐา ชานนท์ (2532 : 8) อ้างถึงใน วรรณฯ พงษ์แสวง (2544 : 32) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง การนำคอมพิวเตอร์มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอน โดยที่เนื้อหาวิชาและแบบฝึกหัดจะถูกพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ผู้เรียนจะเรียนบทเรียนจากคอมพิวเตอร์ โดยคอมพิวเตอร์จะสามารถแสดงเนื้อหาวิชา ทั้งในรูปแบบตัวหนังสือและรูปภาพ สามารถถามคำถามและรับคำตอบจากผู้เรียน ตรวจสอบคำตอบและแสดงผลการเรียนในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับให้แก่ผู้เรียน

ยีน ภู่วรรณ (2531 : 121) อ้างถึงใน วิชาญ ใจเถิง (2543 : 29) ได้ให้ความหมายไว้ว่า คอมพิวเตอร์ช่วยสอน หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ได้นำเนื้อหาวิชา และลำดับวิธีการสอนมาบันทึกเก็บไว้ คอมพิวเตอร์จะช่วยนำบทเรียนที่เตรียมไว้อย่างเป็นระบบ มาเสนอในรูปแบบที่เหมาะสม สำหรับนักเรียนแต่ละคน

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น พอจะสรุปความหมายของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้ว่า หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีการนำเสนอเนื้อหาหรือแบบฝึกหัดที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เกิดเรียนรู้ มาบันทึกเก็บไว้อย่างเป็นระบบ โดยมีการออกแบบลำดับเนื้อหาและวิธีการสอนที่มีความเหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน มีการนำทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาเข้ามาประยุกต์ใช้ และมีการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยมีการแสดงเนื้อหาที่มีความแตกต่างกันไปตามลำดับความสามารถของผู้เรียน จนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน

2.4.2 ประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้ในวงการศึกษาปัจจุบันมีอยู่หลายประเภท ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไม่จำเป็นว่าจะต้องนำมาใช้แค่เพียงประเภทใดประเภทหนึ่ง ผู้สอนสามารถนำบทเรียนประเภทต่างๆ มาผสมผสานเข้าด้วยกัน เพื่อความหลากหลายของโปรแกรมบทเรียน มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงการแบ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่างๆ ดังนี้

วุฒิชัย ประสารสอย (2547 : 17) ได้กล่าวถึงประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1) บทเรียนแบบศึกษาเนื้อหาใหม่ (Tutorial)

บทเรียนประเภทนี้ ได้รับการพัฒนาขึ้นใช้อย่างแพร่หลาย โดยทั่วไปเรียกว่า บทเรียนแบบติวเตอร์ (Tutor) ที่เน้นการสรุปเนื้อหาซึ่งผู้เรียนควรจะมีความรู้ในเรื่องนั้น ส่วนใหญ่จะใช้บทเรียนประเภทนี้ทดแทนการสอนเสริมและการสอนแบบกึ่งทบทวนหรือเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ล่วงหน้าก่อนการเรียนในชั้นเรียนปกติ การนำเสนอความรู้ใหม่ หรือการทบทวนความรู้เดิมจะมีแบบทดสอบหรือแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจในเบื้องต้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบนี้มักจะเริ่มต้นด้วยบทนำหรือส่วนนำเพื่อบอกชื่อเรื่อง สารการเรียนรู้ซึ่งเป็นองค์ประกอบของเนื้อหา วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและการทบทวนความรู้พื้นฐาน ต่อจากนั้นจึงจะเสนอเนื้อหาบทเรียนที่มีสารการเรียนรู้ที่มีบูรณาการระหว่างเนื้อหาความรู้และกิจกรรมการเรียนรู้

เมื่อนำเสนอเนื้อหาแล้ว ก็จะทบทวนความรู้หรือการสรุปเนื้อหา หรือทดสอบระหว่างการเรียนรู้โดยที่ผู้เรียนสามารถทราบผลได้ทันที หากผู้เรียนไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดในเนื้อหาส่วนใดส่วนหนึ่งก็อาจจะอธิบายความรู้ในส่วนนั้นทันทีเพื่อเป็นการชี้

ข้อผิดพลาดของการตอบคำถามหรือกิจกรรมที่ปฏิบัติ หรือนำเสนอแหล่งความรู้เพิ่มเติมเพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้เป็นแนวทางการสืบค้นต่อไป

2) บทเรียนแบบฝึกทบทวน (Drill and Practice)

บทเรียนแบบฝึกทบทวน จะเน้นการให้ผู้เรียนทำแบบฝึกทบทวนความรู้ที่ได้เรียนไปแล้ว หรือความรู้ที่ผู้เรียนขาดความต่อเนื่องในเนื้อหาและเรียนไม่ทันจนสามารถเข้าใจเนื้อหาของบทเรียน การถ่ายโยงความรู้ของบทเรียนประเภทนี้จะไม่มีการเสนอเนื้อหาความรู้เดิมแก่ผู้เรียนก่อน แต่จะเน้นการฝึกทักษะและการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอนและจะไม่ให้ข้ามขั้นตอน จนกว่าจะผ่านการเรียนในขั้นต้นเสียก่อน เช่น การเสนอคำถามหรือปัญหาที่ได้คัดเลือกมาจากการสุ่มหรือออกแบบมาโดยเฉพาะและเป็นการนำเสนอคำถามหรือปัญหาซ้ำไปมา เพื่อให้ผู้เรียนตอบแล้วมีการให้คำตอบที่ถูกต้อง เพื่อเป็นการตรวจสอบยืนยันว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถามได้ถูกต้อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนประเภทนี้ ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายตั้งแต่เริ่มแรก โดยเฉพาะในการศึกษาระดับอุดมศึกษา ส่วนใหญ่มักผลิตขึ้นเพื่อใช้สำหรับการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ และวิชาทางด้านภาษาศาสตร์ เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนที่เรียนไม่ทันคนอื่นให้มีโอกาสทำความเข้าใจได้ด้วยตนเอง

การถ่ายโยงความรู้ของบทเรียนแบบนี้ จะเน้นความสำคัญในการเลือกรูปแบบและวิธีการนำเสนอข้อคำถาม ซึ่งอาจจะกำหนดให้เป็นคลังคำถามอัตโนมัติ โดยกำหนดเงื่อนไขระบบจัดคิวคำถามให้โปรแกรมบทเรียนทำการสุ่มข้อคำถามตามเงื่อนไข เช่น การตั้งเงื่อนไขแบบ Flash Card โดยการเก็บข้อคำถามที่ผู้เรียนตอบผิดในครั้งแรกเอาไว้ในลำดับสุดท้าย เมื่อผู้เรียนสามารถตอบคำถามข้อใดถูกต้องก็จะนำเสนอข้อคำถามนั้น เพื่อให้ผู้เรียนทบทวนข้อคำถามที่ตอบผิดอีกครั้งหนึ่ง

3) บทเรียนแบบสถานการณ์จำลอง (Simulation)

บทเรียนประเภทนี้ เสนอเนื้อหาโดยจำลองสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้สัมผัสเหตุการณ์ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง โดยมีส่วนคำแนะนำเพื่อช่วยการตัดสินใจให้ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหา เช่น คำแนะนำและส่วนแสดงผลของการตัดสินใจ ส่วนมากบทเรียนประเภทนี้พัฒนาขึ้นเพื่อใช้ในการกิจการด้านการฝึกนักบิน ตำรวจ และทหาร หรือใช้ในการสอนวิชาเคมี เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเรียนรู้ในสถานการณ์จริง ซึ่งอาจจะเกิดความผิดพลาดในการทดลองขึ้นได้ การนำเสนอความรู้แบ่งเป็น 2 ลักษณะ ได้แก่

ด้านความหมาย เป็นการมุ่งที่จะอธิบายความหมาย แนวคิด และกระบวนการเพื่อให้ได้คำตอบว่าสิ่งนั้น “คืออะไร?”

ด้านวิธีการ เป็นการอธิบายวิธีการทำต่อสถานการณ์ เพื่อให้ได้คำตอบว่าเมื่อมีปรากฏการณ์หรือสถานการณ์แล้วผู้เรียนจะ “ทำอะไร?”

4) บทเรียนแบบเกมการสอน (Instructional Game)

ลักษณะของบทเรียนประเภทนี้อาจไม่เป็นการสอนโดยตรง การนำเสนอเนื้อหาจะไม่มีบททบทวนสรุปหรือแนะนำแหล่งความรู้ในการศึกษาเพิ่มเติม แต่จะให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมโดยการฝึกทักษะให้ได้รับความรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม เพื่อกระตุ้นความต้องการที่จะเรียนโดยใช้ทฤษฎีสร้างแรงจูงใจของ Malone ได้แก่ ความท้าทาย ความอยากรู้ ความอยากเห็นจินตนาการ และสร้างความรู้สึกว่าตนเองสามารถควบคุมบทเรียนได้ โดยยึดหลักการที่สำคัญคือ ความสนุกสนานให้ผลดีต่อการเรียนรู้และความคงทนในการจำดีกว่าการเรียนรู้ที่เกิดจากแรงจูงใจภายนอก บทเรียนประเภทนี้นิยมใช้ในระดับอนุบาล ประถมศึกษา และระดับมัธยมศึกษาเพื่อกระตุ้นด้วยสีสัน แสง และเสียงที่กระตุ้นให้เกิดความอยากรู้อยากเห็น

5) บทเรียนแบบทดสอบ (Discovery)

การใช้คอมพิวเตอร์ในการสร้างแบบทดสอบ การสอบ การตรวจให้คะแนน และรายงานผลการสอบ ที่สามารถให้ผลป้อนกลับได้ในทันที บทเรียนแบบนี้จะเน้นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้รายละเอียดส่วนย่อยเพื่อนำไปสู่การสรุปเป็นกฎเกณฑ์ทำให้เกิดการเรียนรู้จากการได้มองเห็นองค์ประกอบของความรู้หรือหลักการอย่างกว้างๆ แล้วจึงนำไปสู่องค์รวมของความรู้ ซึ่งถือว่าเป็นการค้นพบ (Discovery) โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนค้นหาคำตอบหรือแก้ปัญหาแบบลองผิดลองถูก

สราญ ปริสุทธิกุล (2548 : 1) ได้กล่าวถึงประเภทของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1. แบบการสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction) เป็นโปรแกรมที่นำเสนอด้านเนื้อหา อาจจะออกแบบให้มีทั้งเนื้อหาใหม่ และเนื้อหาเก่า รวมทั้งการสรุปเนื้อหา และควรมีการชี้แนะด้วย โดยอาจแบ่งเนื้อหาความรู้ออกเป็นเนื้อหาย่อยๆ และนำเสนอในรูปของข้อความ, ภาพ, เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน โปรแกรมประเภทนี้สามารถใช้ได้กับทุกเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ และหลักการต่างๆ รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา

2. แบบการฝึกหัด (Drill and Practice) เป็นโปรแกรมแบบการฝึกหัดมีรูปแบบต่างๆ เช่น แบบปรนัย, แบบจับคู่, แบบถูกผิด และแบบเติมคำ เป็นต้น เนื่องจากโปรแกรมรูปแบบนี้ที่ไม่มีการนำเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนก่อน จึงควรใช้หลังจากเรียนรู้เนื้อหาแน่นมาแล้ว

3. แบบการจำลอง (Simulation) เป็นการสร้างโปรแกรมเพื่อจำลองสถานการณ์ต่างๆ ขึ้นมาให้ใกล้เคียงกับความเป็นจริง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อลดค่าใช้จ่าย, ลดการเสี่ยงภัย

อันตราย และเป็นการฝึกฝนทักษะต่างๆ ให้เกิดความชำนาญก่อนปฏิบัติจริง เช่น โปรแกรมจำลองสถานการณ์จับเครื่องบินให้นักบิน เป็นต้น

4. แบบเกมเพื่อการสอน (Instructional Game) เป็นการสร้างโปรแกรม โดยมีวัตถุประสงค์ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะความชำนาญในเรื่องนั้นๆ โดยมีการกำหนดเป้าหมาย กำหนดกฎเกณฑ์ในการเล่น มีรางวัล มีการลงโทษ และสามารถเลือกระดับความยากง่ายของเกม เป็นการกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดความอยากเรียน ตื่นเต้น และกระตือรือร้นในการเรียน

5. แบบการทดสอบ (Testing) เป็นการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการทดสอบเพื่อวัดความรู้และพัฒนาผู้เรียน การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนจะทำให้เกิดความสนุก และน่าสนใจและสามารถทราบผลคะแนนทันที

6. แบบการค้นพบ (Discovery) โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบการค้นพบ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการนำเสนอปัญหาให้ผู้เรียนแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เพื่อช่วยในการค้นพบนั้นจนกว่าจะได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

7. แบบการแก้ปัญหา (Problem-Solving) เป็นการให้ผู้เรียนฝึกการคิดการตัดสินใจแก้ปัญหา โดยมีการกำหนดกฎเกณฑ์ให้แล้ว ให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้นๆ

8. แบบการสาธิต (Demonstrations) โปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบการสาธิตนั้นจะสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดี เพราะคอมพิวเตอร์สามารถแสดงสิ่งที่สวยงาม และเสียงได้อีกด้วย ผู้เรียนอาจจะทดลองด้วยตนเองก็ได้ การสาธิตที่ดีควรจะเป็นการสาธิตที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุวัตถุประสงค์ที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

9. แบบการเรียนรู้แบบสนทนา (Dialogue) เป็นโปรแกรมที่พยายามให้เป็นการพูดคุยระหว่างผู้สอนและผู้เรียน โดยเลียนแบบการสอนในห้องเรียนแทนที่จะเป็นเสียงก็เป็นตัวอักษรบนจอภาพ การสอนจะเป็นลักษณะตั้งปัญหาตามลักษณะการใช้แบบสอบถาม

บุรณะ สมชัย (2538 : 28) ได้จำแนกบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ 7 ประเภท ได้แก่

1. แบบฝึกทักษะและแบบฝึกหัด (Drill and Practice)

เป็นลักษณะบทเรียนโปรแกรมที่สามารถเลือกบทเรียนที่จะเรียน ได้ตามระดับความสามารถของผู้เรียน มีแบบฝึกหัดให้ทำเพื่อทดสอบระดับความรู้ และสามารถทบทวนบทเรียนได้ เมื่อยังไม่เข้าใจหรือมีความรู้ไม่เพียงพอ

2. แบบเจรจา (Dialogue)

เป็นลักษณะพูดคุยได้โต้ตอบได้ใช้ในการเรียนด้านภาษา หรือกับนักเรียนระดับอนุบาลหรือประถมศึกษาตอนต้น เป็นต้น

3. แบบจำลองสถานการณ์ (Simulation)

ใช้กับการเรียนที่เรียนกับของจริงได้ยาก หรือเสี่ยงอันตราย เช่น จำลองการเรียนการบิน การเดินทางในอวกาศ เป็นต้น

4. เกม (Games)

เป็นการเรียนรู้จากเกมที่จัดทำด้วยคอมพิวเตอร์ เช่น เกมต่อภาพ เกมต่อคำศัพท์ เกมทางคณิตศาสตร์ เป็นต้น

5. การแก้ปัญหาต่างๆ (Problem Solving)

เป็นการเรียนที่ให้คอมพิวเตอร์ส่งข้อมูลมา แล้วให้นักเรียนวิเคราะห์ หรือแก้ปัญหา เช่น วิชาสถิติ วิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

6. การค้นพบสิ่งใหม่ๆ (Investigation)

เป็นการจัดสถานการณ์ขึ้น แล้วให้นักเรียนค้นหาข้อเท็จจริง เช่น ผสมพยัญชนะหรือคำศัพท์โดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมายคำตรงข้าม คำใกล้เคียง เป็นต้น

7. การทดสอบ (Testing)

เป็นการทดสอบความรู้ และความสามารถของผู้เรียน โดยคอมพิวเตอร์จะจัดข้อสอบให้ และทำการประมวลผลให้ทราบในทันที เช่น การทดสอบพื้นฐานความรู้ การทดสอบ I.Q. เป็นต้น

จากการแบ่งบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็นประเภทต่างๆ ข้างต้น สามารถสรุปตามประเภทการใช้ได้ดังนี้

1. แบบการสอนเนื้อหา (Tutorial Instruction)

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหา ทั้งเก่าและใหม่ให้กับผู้เรียน เน้นในการสรุปเนื้อหาที่ผู้เรียนควรจะรู้ ส่วนใหญ่จะใช้บทเรียนประเภทนี้ทดแทนการสอนเสริม และการสอนแบบกึ่งบททวน หรือเพื่อให้ผู้เรียนศึกษาหาความรู้ล่วงหน้าก่อนการเรียนในชั้นเรียนปกติ การนำเสนอความรู้ใหม่ หรือการทบทวนความรู้เดิมจะมีแบบทดสอบ หรือแบบฝึกหัดเพื่อทดสอบความเข้าใจในเบื้องต้น อาจแบ่งเนื้อหาความรู้ออกเป็นเนื้อหาย่อยๆ และนำเสนอในรูปแบบของข้อความ, ภาพ, เสียง หรือทุกรูปแบบรวมกัน โปรแกรมประเภทนี้สามารถใช้ได้กับทุกเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริง กฎเกณฑ์ และหลักการต่างๆ รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา

2. แบบการฝึกหัด (Drill and Practice)

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการนำเสนอแบบฝึกหัด เพื่อให้ผู้เรียนได้ทบทวนความรู้ วัดความเข้าใจ และช่วยเพิ่มความรู้หรือความชำนาญ โดยคำถามจะถูกถามซ้ำไปซ้ำมา เพื่อเป็นการยืนยันคำตอบของผู้เรียน พร้อมกับให้คำถามหรือปัญหาต่อๆ ไปอีกจนกว่าผู้เรียนจะสามารถตอบคำถาม หรือแก้ปัญหานั้นได้จนถึงระดับที่น่าพอใจ แต่เนื่องจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ประเภทนี้ไม่มีการนำเสนอเนื้อหาให้ผู้เรียนก่อน ดังนั้นจึงควรใช้หลังจากผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาอื่นๆ มาแล้ว

3. แบบจำลอง (Simulation)

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการนำเสนอบทเรียน ในรูปแบบของการจำลองแบบมาจากสถานการณ์ หรือเหตุการณ์จริง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พบเห็น และศึกษาภาพจำลองของเหตุการณ์ โดยบังคับให้ผู้เรียนตัดสินใจแก้ปัญหากับเหตุการณ์นั้นๆ ในบทเรียนจะมีคำแนะนำ เพื่อช่วยในการตัดสินใจ และแสดงผลลัพธ์ในการตัดสินใจ บทเรียนประเภทนี้จะช่วยเพิ่มพูนความรู้ ความชำนาญ การฝึกทักษะ และการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยไม่ต้องเสี่ยงอันตราย หรือเสียค่าใช้จ่ายมาก เช่น โปรแกรมการขับเครื่องบิน โปรแกรมการทดลองระเบิด เป็นต้น

4. แบบเกมเพื่อการสอน (Instructional Game)

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการนำเสนอเนื้อหาบทเรียน ในรูปแบบของเกม โดยมีการกำหนดเป้าหมาย กำหนดกฎเกณฑ์ในการเล่น มีรางวัล มีการลงโทษ และสามารถเลือกระดับความยากง่ายได้ ด้วยรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ น่าตื่นเต้นเร้าใจ จะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน ความสนใจ และมีความคงทนในการจำได้ดี

5. แบบการทดสอบ (Testing)

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการทดสอบ เพื่อวัดความรู้ความสามารถของผู้เรียน และพัฒนาผู้เรียน การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างคอมพิวเตอร์กับผู้เรียนจะทำให้เกิดความสนุก และน่าสนใจ โดยคอมพิวเตอร์จะจัดข้อสอบให้ และทำการประมวลผลให้ทราบในทันที เช่น การทดสอบพื้นฐานความรู้ การทดสอบ I.Q. เป็นต้น

6. แบบการค้นพบ (Discovery)

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากประสบการณ์ของตนเองให้มากที่สุด โดยการนำเสนอปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และแก้ไขด้วยการลองผิดลองถูก หรือโดยการให้ข้อมูลแก่ผู้เรียน เพื่อช่วยให้การค้นพบนั้นประสบผลสำเร็จ และได้ข้อสรุปที่ดีที่สุด

7. แบบการแก้ปัญหา (Problem-Solving)

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการให้ผู้เรียนฝึกการคิด การตัดสินใจแก้ปัญหา โดยมีการกำหนดกฎเกณฑ์ให้ผู้เรียน แล้วให้ผู้เรียนพิจารณาไปตามเกณฑ์นั้นๆ โดยคอมพิวเตอร์จะทำการสุ่มข้อมูลมา แล้วให้นักเรียนวิเคราะห์ หรือแก้ปัญหา เช่น วิชาสถิติ วิชาคณิตศาสตร์ เป็นต้น

8. แบบการสาธิต (Demonstrations)

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะเหมือนกับการสาธิตของครูผู้สอน โดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์จะสาธิตแนวคิด หรือแนวปฏิบัติให้ผู้เรียนได้ดูเป็นตัวอย่าง และนำไปปฏิบัติตามวัตถุประสงค์ของการเรียน ซึ่งโปรแกรมคอมพิวเตอร์นั้นจะสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ดี เพราะคอมพิวเตอร์สามารถสร้างจุดที่น่าสนใจได้จากกราฟิกที่สวยงาม และสามารถทำเสียงประกอบได้อีกด้วย

9. แบบการเรียนแบบสนทนา (Dialogue)

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะเหมือนกับการพูดคุย ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ในลักษณะโต้ตอบกัน โดยใช้ตัวอักษรบนจอภาพแทนเสียง เป็นการเลียนแบบการสอนในห้องเรียน ซึ่งการสอนจะเป็นลักษณะการตั้งปัญหาถามด้วยการใช้แบบสอบถาม เหมาะสำหรับการเรียนด้านภาษา ในระดับของนักเรียนระดับอนุบาล หรือประถมศึกษาตอนต้น เป็นต้น

10. การค้นพบสิ่งใหม่ๆ (Investigation)

เป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะเป็นการจัดสถานการณ์ขึ้น แล้วให้นักเรียนค้นหาข้อเท็จจริง เช่น ผสมพญูชนะ หรือคำศัพท์โดยคอมพิวเตอร์จะบอกความหมายคำตรงข้าม คำใกล้เคียง เป็นต้น

2.4.3 ขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นกระบวนการที่จะต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ซึ่งจะต้องใช้ทั้งความวิริยะ อุตสาหะ และความรู้ความสามารถของผู้ปฏิบัติเป็นอย่างมาก โดยมีเป้าหมายอยู่ที่การสร้างมาตรฐาน หรือประสิทธิภาพเชิงความรู้ เพื่อรับประกันได้ว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนั้นมีคุณค่าต่อการศึกษา และช่วยให้ผู้เรียนบรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ (วัตถุประสงค์) จากการใช้บทเรียนนั้นได้ในระดับใดบ้าง ตลอดจนสามารถสร้างสรรค์รูปแบบการนำเสนอเนื้อหาความรู้ให้เหมาะสมกับพฤติกรรม และการตอบสนองของผู้ใช้บทเรียน วุฒิชัย ประสารสอย (2547 : 24) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1) วัตถุประสงค์ทั่วไป (Goal/Objective) ได้แก่ กำหนดว่าบทเรียนที่พัฒนาขึ้นนี้ต้องการจะนำไปใช้เพื่อใคร และต้องการให้ผู้เรียนรู้อะไรบ้าง จากการศึกษาและวิเคราะห์คำอธิบาย

รายวิชาหรือสาระการเรียนรู้ รวมไปถึงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้เฉพาะ เรื่องย่อยของหน่วยการสอนที่ต้องการนำมาสร้างเป็นสื่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนอีกด้วย

2) รายละเอียดของเนื้อหา (Content Specification) ได้แก่ เนื้อหาสาระ และกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดเอาไว้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมตามวัตถุประสงค์ ซึ่งอาจจะได้จากการวิเคราะห์เนื้อหาของหลักสูตร การวิจัย การสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ การสัมมนาทางวิชาการ หรือข้อมูลจากการจัดระบบสารสนเทศทางการศึกษา แล้วนำมาวิเคราะห์ความสำคัญและคุณค่าของบูรณาการด้านเนื้อหา รวมไปถึงการศึกษาและกำหนดคุณสมบัติของเนื้อหาความรู้และกิจกรรมบทเรียนที่เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนด้วย

3) วิเคราะห์เนื้อหา (Content Analysis) วิธีการนี้จะเริ่มต้นจากการวิเคราะห์งาน (Task Analysis) เพื่ออธิบายกิจกรรมการเรียนรู้พร้อมทั้งจัดบูรณาการกิจกรรมเหล่านั้นให้เหมาะสมถูกต้อง และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ทั่วไป จนได้รายละเอียดของเรื่องที่จะสอน หรือหัวข้อการสอน (Topic Content) ต่อจากนั้นจึงนำเอารายละเอียดที่ได้มาทำการแบ่งออกเป็นหน่วยย่อยตามความเหมาะสม การแบ่งเนื้อหาควรแบ่งแต่ละตอนให้สมดุลและสัมพันธ์กัน อาจสลับหัวข้อใหม่หรือรวมหัวข้อที่คล้ายคลึงกันได้ เพื่อให้ต่อเนื่องหรือเพิ่มเติมเพื่อความเข้าใจที่ย่อมทำได้ ข้อสำคัญคือ ไม่ควรตัดทอนเนื้อหาให้น้อยกว่าที่กำหนด

4) วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม (Behavioral Objectives) เป็นการกำหนดพฤติกรรมเชิงความรู้ (Knowledge-Base Behavior) เพื่อให้ผู้เรียนได้รับรู้ว่าเมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วจะได้รับสิ่งใดจากการเรียน

5) กลยุทธ์ทางการสอนและรูปแบบการนำเสนอ (Teaching Strategies & Models of Delivery) ได้แก่ การเลือกที่จะใช้วิธีสื่อสารเพื่อให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการรับรู้ เช่น การนำเสนอข้อมูลเนื้อหาด้วย ข้อความ รูปภาพ ภาพเคลื่อนไหว เป็นต้น โดยกำหนดหลักการให้สอดคล้องกันกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและธรรมชาติของสาระการเรียนรู้ เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้แบบบูรณาการในที่สุด

6) ออกแบบและลงมือสร้างบทเรียน (Design & Implementation) ในขั้นตอนนี้เกี่ยวข้องกับการเตรียมผลิตบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ได้แก่ การนำเอารายละเอียดที่ได้จากการปฏิบัติที่ผ่านมาทั้งหมด มาจำแนกรายละเอียดเป็นการเฉพาะในแต่ละส่วน เพื่อกำหนดแผนและวิธีการปฏิบัติในรายละเอียดที่เกี่ยวข้องให้ได้ข้อมูลในการปฏิบัติ หากพบว่ามีส่วนบกพร่องที่ส่วนใด ควรปรับปรุงและแก้ไขให้ข้อบกพร่องมีน้อยที่สุด เรียกขั้นตอนนี้ว่าการเขียนบทดำเนินเรื่อง หรือที่เรียกว่าการเขียนสคริปต์

7) นำเสนอต่อผู้เรียน (Delivery) เป็นวิธีการที่จะนำไปสู่กระบวนการหาประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงหลักการด้านความยืดหยุ่น และสร้างรูปแบบนำเสนอ ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียน

8) การวัดและประเมินผล (Evaluation) ได้แก่ การประเมินระหว่างการตรวจสอบมาตรฐานของเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้ในเบื้องต้น เช่น การประเมินความถูกต้อง ความเหมาะสม และการครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะจัดให้มีขึ้นในบทเรียนนั้น รวมทั้งการประเมินสรุปซึ่งเป็นขั้นการประเมินทั้งด้านเนื้อหา และกิจกรรมที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน

สราญ ปริสุทธิกุล (2548 : 3) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

1) รวบรวมตำรา, เนื้อหา, หนังสืออ้างอิง และสื่อต่างๆ รวมทั้งติดต่อประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา เกี่ยวกับเนื้อหาที่จะสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน

2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือเป้าหมายของบทเรียนที่บ่งชี้ว่า เมื่อเรียนจบในแต่ละเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดหรือทำอะไรได้บ้าง

3) ศึกษาวิธีการพัฒนาโปรแกรมคอมพิวเตอร์ รวมทั้งโปรแกรมคอมพิวเตอร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง และจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ทางด้านกราฟิก

4) ศึกษาเนื้อหาวิชา และศึกษาวิธีการออกแบบการสอนในแต่ละเนื้อหา

5) ออกแบบการสอน โดยการสังเคราะห์สิ่งต่างๆ ที่ได้เตรียมมาแล้วโดยแบ่งออกดังนี้

1. พิจารณาความเหมาะสม โดยการระดมสมอง โดยคำนึงถึงลักษณะธรรมชาติของผู้เรียน เช่น อายุ, ความสนใจ และประสบการณ์ เป็นต้น

2. วิเคราะห์งาน และแนวคิด โดยวิเคราะห์สิ่งต่างๆ ที่ผู้เรียนจะต้องรู้ โดยมีจุดมุ่งหมาย เพื่อแยกแยะทักษะที่ซับซ้อนออกให้เป็นส่วนย่อยๆ โดยเรียนลำดับเนื้อหาจากง่ายไปหายาก ซึ่งจะช่วยในการกำหนดลำดับการสอนที่มีประสิทธิภาพ

3. กำหนดคำอธิบายของบทเรียน โดยผู้ออกแบบจะต้องจัดประเภทของการเรียนรู้ เช่น ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย หรือด้านจิตพิสัย และจะใช้วิธีการสอนแบบใด ใช้กระบวนการ และทักษะใดบ้าง เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพ

4. ประเมิน และปรับปรุงแก้ไขการออกแบบ เพื่อให้โปรแกรมที่จะพัฒนาขึ้นมีข้อบกพร่องน้อยที่สุด โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้อง

6) ทำผังงานบทเรียน หรือ Flowchart สำหรับใช้อธิบายปฏิบัติการต่างๆ ที่คอมพิวเตอร์ทำ การทำผังงานมีความสำคัญเพราะการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ควรมีปฏิสัมพันธ์ และปฏิสัมพันธ์สามารถอธิบายได้ โดยผังงานจะแสดงให้เห็นเหตุการณ์ และการตัดสินใจต่างๆ ที่จะเกิดขึ้นในโปรแกรม

7) การทำสตอรี่บอร์ด (Story Board) หรือกรอบสคริปต์ เป็นการเตรียมข้อความ และภาพที่จะแสดงให้เห็นในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และแสดงให้เห็นเนื้อหาบทเรียน และวิธีการนำเสนอบทเรียน โดยการร่างทุกสิ่งที่ใช้ในการสอนที่จะให้ปรากฏบนจอภาพทั้งหมด ตั้งแต่เริ่มโปรแกรมไปจนถึงสิ้นสุดโปรแกรม สตอรี่บอร์ดที่จัดทำนี้ ควรมีการประเมิน และทบทวนจากผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอนที่พัฒนาโปรแกรมทุกคน รวมทั้งควรนำไปตรวจสอบกับตัวแทนของผู้ที่จะเรียน เพื่อแก้ไขสิ่งที่กำกวม สับสน เนื้อหาที่ผิดพลาด ง่ายเกินไป หรือยากเกินไป ให้ได้รับการแก้ไขก่อน อย่างไรก็ตาม การทำสตอรี่บอร์ดทำได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับความถนัดและข้อตกลงของผู้ร่วมพัฒนาโปรแกรม

8) ดำเนินการสร้างโปรแกรมบทเรียน โดยนำสิ่งที่อยู่บนสตอรี่บอร์ดทั้งหมดมาสร้างโปรแกรมการสอนโดยอาศัยโปรแกรมต่างๆ ประกอบ เช่น โปรแกรมสำหรับเขียนโปรแกรมบทเรียน โปรแกรมสร้างภาพกราฟิก โปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหว โปรแกรมตัดต่อหรือบันทึกเสียง โปรแกรมตัดต่อดิจิทัลวิดีโอ เป็นต้น

9) ทดสอบโปรแกรม โดยนำโปรแกรมบทเรียนที่สร้างเสร็จไปทดลองสอนกับตัวแทนผู้เรียน ดังนี้

1. ทดลองแบบ 1 ต่อ 1 โดยนำโปรแกรมบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดลองกับตัวแทนผู้เรียน 3 คน โดยเลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อทดสอบว่าโปรแกรมบทเรียนนั้นมีความเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ มีข้อบกพร่องอย่างไร เพื่อที่จะได้นำไปปรับปรุงแก้ไข

2. ทดลองแบบกลุ่มเล็ก โดยนำโปรแกรมบทเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดลองแบบ 1 ต่อ 1 ไปทดลองใช้กับผู้เรียน โดยเลือกระดับผู้เรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำระดับละ 3 คน หลังจากนั้นนำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

3. ทดลองแบบภาคสนาม โดยนำโปรแกรมบทเรียนที่ได้ทดลองกับกลุ่มเล็ก และปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนทั้งชั้น 30 คน นำผลที่ได้ไปหาค่าประสิทธิภาพ และค่าดัชนีประสิทธิผล เพื่อตรวจสอบหาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

10) ผลิตัวสดอุปกรณ์สนับสนุน เช่น คู่มือการติดตั้งโปรแกรม, คู่มือการใช้โปรแกรม, คู่มือผู้เรียน และคู่มือผู้สอน รวมทั้งวัสดุอุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ประกอบการเรียนโปรแกรมบทเรียน

11) ประเมิน และแก้ไขปรับปรุง จัดเป็นขั้นตอนสุดท้ายในการพัฒนาโปรแกรมควรมีการทดสอบและปรับปรุงจนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

อเลสซี และทรอลลีป (Alessi and Trollip, 1985) อ้างถึงใน วราวุทธิ์ ทาดา (2548 : 17) ได้เสนอรูปแบบการพัฒนาโปรแกรมที่ผู้ใช้สามารถดัดแปลงให้มีความยืดหยุ่น โดยยึดหลักของระบบการพัฒนาการสอน (Instructional System Development หรือเรียกย่อๆ ว่า ISO) ระบบการพัฒนาการสอน จะเน้นพฤติกรรมของผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยเฉพาะในเรื่องของจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม กิจกรรมการเรียนรู้ และระดับความสามารถของผู้เรียน ซึ่งจะแบ่งเป็น 8 ขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดจุดมุ่งหมาย (Define Purpose) สิ่งแรกต้องตั้งจุดมุ่งหมายหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อให้ผู้เรียนทราบว่า นักเรียนจะเรียนรู้อะไร และหลังจากจบบทเรียน ผู้เรียนสามารถทำอะไรได้บ้าง สิ่งที่จะต้องคำนึงถึงคือ ระดับความรู้เดิมของผู้เรียน

2) รวบรวมทรัพยากร (Collect Resource Materials) เป็นการเก็บรวบรวมสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา เช่น ตำรา เอกสารอ้างอิง รูปภาพ ข้อมูล ตัวอย่าง และโปรแกรมต่างๆ ที่ใช้ในการออกแบบ

3) ประมวลความคิด (Generate Ideas) การสร้างความคิดที่จะทำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน บางครั้งค่อนข้างยาก อาจต้องใช้วิธีระดมความคิดจากผู้อื่นที่จะช่วยในการออกแบบ เช่น เนื้อหาที่จะสอน วิธีการออกแบบ เป็นต้น

4) จัดลำดับความคิด (Organize Ideas) ผลจากการระดมความคิด จะทำให้คิดออกเป็นเรื่องราวเป็นระเบียบขึ้น ซึ่งจะเป็นผลให้สามารถเลือกวิธีการสอน และส่วนประกอบอื่นๆ โดยใช้จัดลำดับข้อมูลต่างๆ อย่างเป็นระบบ

5) ผลิตบทเรียนบนกระดาษ (Produce Lesson Displays on Paper) ในขั้นนี้คือ ขั้นผลิตเป็นการออกแบบแล้วลงมือเขียนออกมาเป็นบทเรียน อาจเขียนออกมาเป็นเนื้อหาที่ยังไม่ละเอียด ในสิ่งที่จะปรากฏบนจอ เช่น เนื้อหา คำถาม ผลย้อนกลับ วิธีเรียน และการเตรียมเค้าโครงของกราฟิก เช่น รูปการ์ตูน กราฟิก และภาพเคลื่อนไหว สิ่งที่สำคัญที่สุดก็คือ สตอรี่บอร์ด (Story Board) ที่จะบอกขั้นตอนของการแสดงต่างๆ บนจอคอมพิวเตอร์

6) เขียนผังงาน (Flowchart) แผนภูมิจะแสดงการทำงานของโปรแกรมตั้งแต่ต้นจนจบ แต่ไม่แสดงเนื้อหาและความรู้ที่จะแสดงบนจอภาพ จะมีเพียงขั้นตอนของเนื้อหาเท่านั้น รวมถึงทางเลือกต่างๆ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ เช่น จะมีการเคลื่อนไหวของรูปตอนใด หรือถ้าผู้เรียนทำผิดจะอย่างไร และโปรแกรมจะจบลงเมื่อไหร่

7) เขียนโปรแกรม เป็นกระบวนการเขียนข้อมูลที่มีอยู่ไปสู่โปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยผังงานและสตอรี่บอร์ด

8) ประเมินคุณภาพและประสิทธิภาพบทเรียน การทดสอบโปรแกรมอาจใช้วิธีดูว่าโปรแกรมทำงานถูกต้องหรือไม่ อาจด้วยตนเอง หรือให้ผู้ที่มีประสบการณ์ในการสอนและการออกแบบการสอนช่วยให้ จะมีการประเมินผลหลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนบทเรียนนั้นแล้ว และขั้นนี้ จะรวมถึงการทดลองกลุ่มเล็ก และกลุ่มใหญ่ด้วย

เจ็มทอง บุญทัน (2542 : 19) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

- 1) ศึกษาและเลือกเนื้อหา
- 2) วิเคราะห์เนื้อหา แยกเป็นหน่วยย่อย
- 3) ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบบทเรียน และหน่วยย่อยอีกทีหนึ่ง
- 4) ปรับปรุงแก้ไขบทเรียน และหน่วยย่อย
- 5) สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งประกอบด้วยขั้นย่อยๆ ดังนี้

1. ออกแบบบทเรียน
2. เขียนสคริปต์บทเรียนตามที่ออกแบบในรูปผังงาน (Flowchart)
3. เขียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ตามสคริปต์

- 6) การประเมินและหาประสิทธิภาพบทเรียน

ในการพัฒนาขั้นตอนการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะประกอบไปด้วยหลายขั้นตอน แต่จะมีส่วนที่เป็นลักษณะสำคัญคือ ขั้นตอนการกำหนดวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลเนื้อหาบทเรียน ขั้นตอนการกำหนดโครงสร้างของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และขั้นตอนการประเมินผลของโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน ซึ่งสามารถสรุปเป็นขั้นตอนโดยละเอียดได้ดังนี้

1) ขั้นตอนการศึกษาและรวบรวมข้อมูล เป็นการรวบรวมตำรา, เนื้อหา, หนังสืออ้างอิง และสื่อต่างๆ รวมทั้งการติดต่อประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหา เกี่ยวกับเนื้อหาที่จะสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน

2) ขั้นตอนการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการกำหนดจุดประสงค์ในการเรียนรู้ และเป้าหมายของบทเรียน (Outcome) ว่า เมื่อเรียนจบในแต่ละเนื้อหาแล้ว ผู้เรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องใดหรือทำอะไรได้บ้าง

3) ขั้นตอนการวิเคราะห์เนื้อหาแบ่งเป็นหน่วยย่อย เป็นการนำข้อมูลเนื้อหาบทเรียนมาแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ หรือเป็นบท ซึ่งในแต่ละบทควรมีปริมาณของเนื้อหาที่ใกล้เคียงกัน และมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

4) ขั้นตอนการให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเนื้อหาบทเรียน เป็นการนำข้อมูลเนื้อหาบทเรียนที่ได้รวบรวมและแบ่งเป็นหน่วยย่อยๆ แล้ว ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาวิชานั้น ทำการตรวจสอบเนื้อหาบทเรียน และควรให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 - 5 ท่านเป็นอย่างน้อย

5) ขั้นตอนการปรับปรุงแก้ไขบทเรียนและหน่วยย่อยให้เหมาะสมกับจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นการนำข้อมูลเนื้อหาบทเรียนที่ได้รับการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญทางด้านเนื้อหาแล้วไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียน และจุดประสงค์การเรียนรู้

6) ขั้นตอนการศึกษาวิธีการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมทั้งโปรแกรมต่างๆ ที่เกี่ยวข้องในการสร้างบทเรียน และจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ทางด้านกราฟิกที่จะนำมาใช้ในการสร้างโปรแกรมบทเรียน

7) ขั้นตอนการออกแบบวิธีการสอนที่จะนำมาใช้ โดยพิจารณาความเหมาะสมสำหรับผู้เรียนและเนื้อหาที่จะสอน

1. พิจารณาความเหมาะสมสำหรับผู้เรียน

2. กำหนดลำดับขั้นการสอน โดยคำนึงถึงจุดประสงค์การเรียนรู้ และความยากง่ายของเนื้อหา

3. กำหนดวิธีการสอน หลักการสอน และกระบวนการสอน ให้สอดคล้องกับรูปแบบของโปรแกรมบทเรียน

4. ประเมิน และปรับปรุงแก้ไขการออกแบบ เพื่อให้โปรแกรมที่จะพัฒนาขึ้นมีข้อบกพร่องน้อยที่สุด โดยการให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบการสอน พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม และความสอดคล้อง

8) ขั้นตอนการทำผังงานบทเรียน (Flowchart) เป็นการควบคุมและกำหนดขั้นตอนการทำงานของโปรแกรม การเขียนผังงานจะมีความสัมพันธ์กับวิธีการออกแบบ ว่าจะให้โปรแกรมบทเรียนมีลักษณะการทำงานแบบใด

9) ขั้นตอนการเขียนสตอรี่บอร์ด (Story Board) เป็นการสื่อแนวความคิดของโครงสร้างบทเรียนออกมาเป็นรูปภาพ และเป็นการกำหนดแนวทางการดำเนินเรื่องของเนื้อหาที่จะนำเสนอให้เป็นไปตามเป้าหมาย

10) ขั้นตอนการดำเนินการสร้างโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

11) ขั้นตอนการจัดทำคู่มือการใช้โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สำหรับผู้เรียน ผู้สอน และการใช้อุปกรณ์ต่างๆ วิชาญ ใจถึง (2543 : 34) ได้สรุปรายละเอียดของคู่มือไว้ดังนี้

1. คู่มือผู้เรียน

ก) บอกชื่อเรื่อง ชื่อวิชา และระดับชั้น

ข) วัตถุประสงค์ของบทเรียน เช่น เพื่อทดสอบความรู้ เพื่อเสริมความรู้ หรือเพื่อใช้สอนแทนครู

- ค) จุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- ง) โครงสร้างเนื้อหา หรือบทสรุปของเนื้อหาในบทเรียน
- จ) ความรู้พื้นฐานที่จำเป็นก่อนการเรียนรู้
- ฉ) แสดงตัวอย่างกรอบภาพในบทเรียน และคำชี้แจงในส่วนที่จำเป็น
- ช) กิจกรรม กฎเกณฑ์ และข้อเสนอแนะที่เกี่ยวข้องกับการเรียน หรือการทดสอบ

ทดสอบ

ซ) ระยะเวลาในการเรียนโดยประมาณ

2. คู่มือผู้สอน

ก) โครงสร้างของเนื้อหา

ข) จุดประสงค์ของโปรแกรมที่ใช้สอน

ค) ใช้สอนวิชาอะไร ตอนไหน สัมพันธ์กับวัตถุประสงค์หลักอย่างไร ผู้สอนควรมีความรู้พื้นฐานอะไร

ง) เสนอแนะกิจกรรมการเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในการเรียน

จ) ให้ตัวอย่างเพื่อชี้แนะให้เห็นว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนจะช่วยได้อย่างไรในวิชานั้นๆ

ฉ) เสนอแนะแหล่งข้อมูลเพิ่มเติมจากบทเรียน

ช) ตัวอย่างแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ และหลังการเรียนรู้

3. คู่มือการใช้เครื่อง

ก) ชื่อโปรแกรม ผู้เขียนโปรแกรม ลิขสิทธิ์ และวันแก้ไขปรับปรุง

ข) ภาษาที่ใช้ ไฟล์ต่างๆ และขนาดของโปรแกรม

ค) หน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ใช้กับโปรแกรมนี้ได้ หรืออุปกรณ์อื่นที่ต้องใช้ร่วมกัน

ง) วิธีการใช้โปรแกรมเป็นขั้นๆ เริ่มตั้งแต่การ Boot เครื่อง เป็นต้นไป

จ) คำสั่งต่างๆ ที่ต้องใช้กับโปรแกรม

ฉ) Flowchart ของโปรแกรม

ช) ตัวอย่างการป้อนข้อมูลและการแสดงผล

ซ) ข้อมูลจากการทดสอบโปรแกรมกับกลุ่มตัวอย่าง

12) ขั้นตอนการทดสอบโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำโปรแกรมบทเรียนที่สร้างเสร็จแล้วไปทดสอบกับกลุ่มผู้เรียน โดยอาจจะแบ่งการทดสอบออกเป็น 3 ครั้ง ดังนี้

1. ทดสอบแบบ 1 ต่อ 1 โดยนำโปรแกรมบทเรียนที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับตัวแทนผู้เรียน 3 คน โดยเลือกผู้เรียนที่มีระดับผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน เพื่อทดสอบว่าโปรแกรมบทเรียนนั้นมีความเหมาะสมกับผู้เรียนหรือไม่ มีข้อบกพร่องอย่างไร เพื่อที่จะได้นำไปปรับปรุงแก้ไข

2. ทดสอบแบบกลุ่มเล็ก โดยนำโปรแกรมบทเรียนที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วจากการทดสอบแบบ 1 ต่อ 1 ไปทดสอบใช้กับผู้เรียน โดยเลือกระดับผู้เรียนที่มีผลการเรียนสูง ปานกลาง และต่ำระดับละ 3 คน หลังจากนั้นนำข้อบกพร่องไปปรับปรุงแก้ไขอีกครั้งหนึ่ง

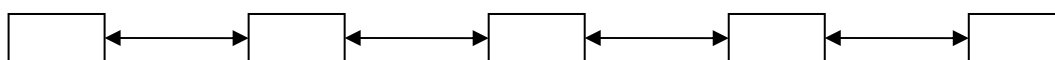
3. ทดสอบแบบภาคสนาม โดยนำโปรแกรมบทเรียนที่ได้ทดสอบกับกลุ่มเล็ก และปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดสอบใช้กับนักเรียนทั้งชั้น 30 คน นำผลที่ได้ไปหาค่าประสิทธิภาพ และค่าดัชนีประสิทธิผล เพื่อตรวจสอบหาประสิทธิภาพของโปรแกรมบทเรียนว่ามีความเหมาะสมเพียงใด

13) ขั้นตอนการประเมินผลและแก้ไขปรับปรุงบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำโปรแกรมบทเรียนที่ได้รับการทดสอบแล้ว ไปปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้โปรแกรมบทเรียนนั้นพร้อมใช้งาน

2.4.4 ลักษณะของเมนูที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

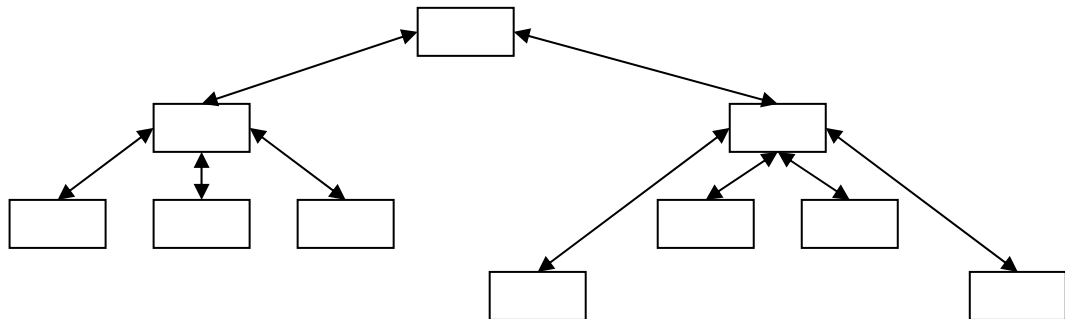
คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการเรียนการสอนรายบุคคลประเภทหนึ่ง ที่นำเอาหลักการของบทเรียนโปรแกรม (Programmed Instruction) ของสกินเนอร์ (Skinner) และเครื่องช่วยสอนของเพรสซี่ (Pressey) มาผสมกัน โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นสื่อแทนสิ่งพิมพ์ ทำให้บทเรียนสมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะคอมพิวเตอร์สามารถแก้ไขข้อบกพร่องของบทเรียนโปรแกรมได้ เช่น ความเร็วในการเสนอเนื้อหา การช้อนคำตอบ การเสริมแรง เป็นต้น (วรรณ พงษ์แสวง, 2544 : 38) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน อาจแบ่งลักษณะการสร้างออกเป็น 4 ลักษณะ คือ (สุมน กุสุวรรณ, 2543 : 19)

1) แบบเชิงเส้น (Linear) เป็นลักษณะของโปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเดินไปตามเส้นทางอย่างเป็นลำดับ จากกรอบหนึ่งไปยังอีกกรอบหนึ่ง



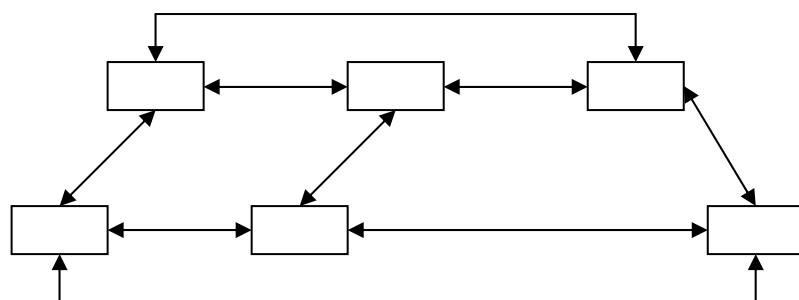
แผนภาพแสดงลักษณะของโปรแกรมแบบเชิงเส้น

2) แบบลำดับชั้น (Hierarchical) เป็นลักษณะของโปรแกรมที่ให้ผู้เรียนเดินไปตามเส้นทางที่แยกแขนงออกตามธรรมชาติของเนื้อหา



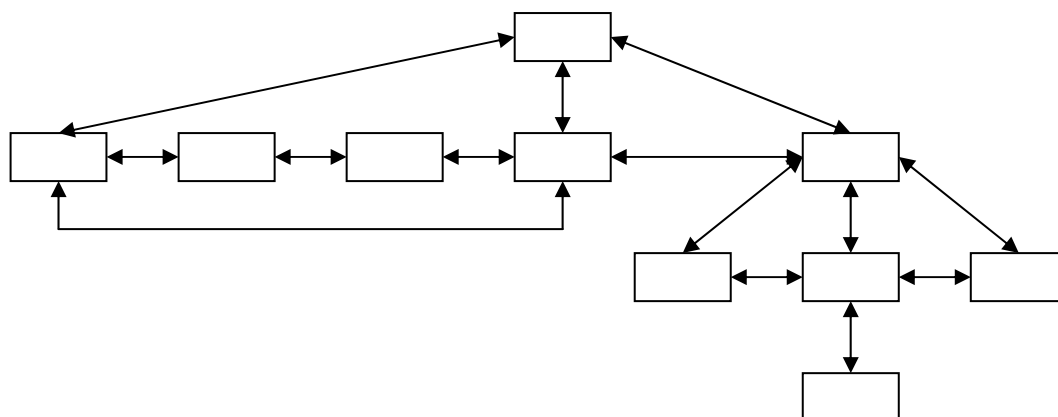
แผนภาพแสดงลักษณะของโปรแกรมแบบลำดับชั้น

3) แบบไม่เป็นเชิงเส้น (Nonlinear) เป็นลักษณะของโปรแกรมที่ให้ผู้เรียนสามารถเดินไปตามเส้นทางต่างๆ ได้อย่างเป็นอิสระ โดยไม่มีการกำหนดขอบเขตของเส้นทาง



แผนภาพแสดงลักษณะของโปรแกรมแบบไม่เป็นเชิงเส้น

4) แบบประสม (Composite) เป็นลักษณะของโปรแกรมที่ให้ผู้เรียนสามารถเดินไปตามเส้นทางต่างๆ ได้อย่างเป็นอิสระ แต่ในบางครั้งอาจไปในลักษณะเชิงเส้นตรง หรือแยกแขนงไปตามลำดับเนื้อหา



แผนภาพแสดงลักษณะของโปรแกรมแบบประสม

บุรณะ สมชัย (2538 : 26 - 27) ได้กล่าวถึงลักษณะของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งมีลักษณะเป็น โมเดล (Model) 2 แบบคือ

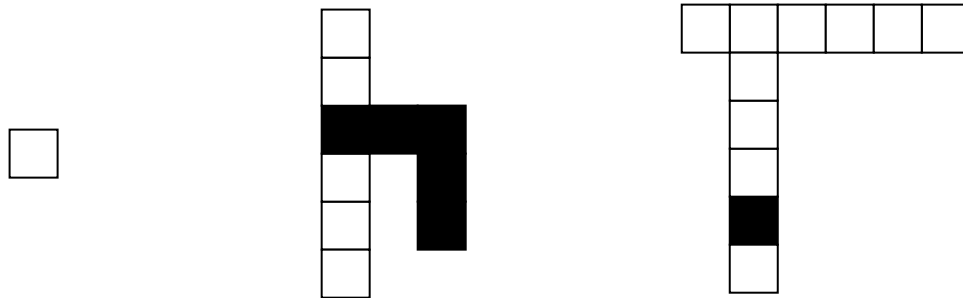
1) แบบเชิงเส้น (Linear Programming) เป็นบทเรียนที่ต้องเรียนทีละหน่วยตามลำดับ จะข้ามหน่วยไม่ได้

2) แบบไม่เชิงเส้น (Branching Programming) เป็นบทเรียนที่โยงระหว่างหน่วยถึงกันได้ตามความต้องการ ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนหน่วยต่างๆ ที่จัดไว้ ตามลำดับความสามารถของตนเองได้

นอกจากนี้ วุฒิชัย ประสารสอย (2547 : 82) กล่าวว่า กลวิธีสร้างการเข้าถึงเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนส่วนใหญ่ จะกำหนดให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาด้วยการเลือกเมนู (Menu) เมนูที่สร้างการเข้าถึงเนื้อหา จะต้องสื่อความหมายที่ชัดเจน มีการแบ่งระดับชั้นเพื่ออธิบายความซับซ้อนทั้งในเชิงความหมาย (Syntactic) และเชิงสัญลักษณ์ (Semantics) ในมิติต่างๆ ที่ครบถ้วน ในปัจจุบันนี้พบว่าเมนูที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะดังนี้

1) เมนูแบบเดี่ยวอิสระหรือเมนูแบบไบนารี (Single Menu or Binary Menu)

เมนูแบบนี้ใช้สร้างเงื่อนไขเพื่อการเข้าถึงเนื้อหาแบบ Permanent ที่ผู้ใช้สามารถเลือกได้ตลอดในช่วงเวลาของการใช้บทเรียน ลักษณะตัวเลือกอาจจะประกอบไปด้วยตัวเลือกเพียง 1 - 2 ตัวเลือก หรือหลายสิบตัวเลือกก็ได้ การเข้าถึงเนื้อหาอาจจะใช้เทคนิคนำเสนอที่ผสมผสาน เช่น การนำเสนอเมนูเลือกเพื่อเข้าถึงเมนูย่อยแบบ Pop-Up-Menu หรือแบบแสดงเมนูย่อยชนิด Pull-Down-Menu



แผนภาพแสดงลักษณะของเมนูแบบเดี่ยวอิสระหรือเมนูแบบไบนารี

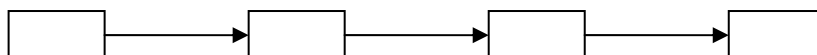
บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ใช้เมนูแบบเดี่ยวอิสระส่วนใหญ่จะเป็นบทเรียนที่เน้นรูปแบบของการโต้ตอบและการนำเสนอที่ต่อเนื่อง คือ เมื่อผู้เรียนเลือกเข้าถึงเนื้อหาด้วยเมนูใดๆ แล้วจะปรากฏกรอบที่นำเสนอความรู้ หรือกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งละจอภาพตามลำดับ และเมื่อต้องการเข้าถึงเนื้อหาอื่นก็ต้องย้อนกลับไปยังจอภาพที่แสดงเมนูเริ่มต้นเสียก่อน

ส่วนใหญ่ใช้เมนูแบบเดี่ยวอิสระเพื่ออธิบายวิธีใช้บทเรียน วัตถุประสงค์ กิตติกรรมประกาศ และอื่นๆ ซึ่งเป็นการนำเสนอที่ไม่ต้องการให้แสดงรายละเอียด หรือเนื้อหาที่ไม่ซับซ้อน

2) เมนูแบบเส้นตรง (Linear Sequence Menu)

เป็นเมนูที่สร้างการนำเสนอแบบเปิดหน้าหนังสือ (Book Style) การเข้าถึงเนื้อหาจะเป็นแบบต่อเนื่อง โดยนำเสนอเรื่องราวตามลำดับของเวลา หรือจากเรื่องทั่วไปสู่เรื่องที่เฉพาะเจาะจง หรือแม้กระทั่งลักษณะการเรียงลำดับตามตัวอักษร เช่น ครรชนิ สารานุกรม หรืออภิธานศัพท์ เป็นต้น

การนำเสนอเช่นนี้จะเน้นการให้ผู้เรียนเข้าถึงเนื้อหาในลักษณะบังคับให้เข้าสู่กรอบความรู้ที่ละจอภาพ และย้อนกลับได้ครั้งละจอภาพเช่นเดียวกัน รูปแบบโครงสร้างบทเรียนที่ใช้เมนูแบบนี้พบมากในบทเรียนประเภท Tutorial และประเภท Drill and Practice



แผนภาพแสดงลักษณะของเมนูแบบเส้นตรง

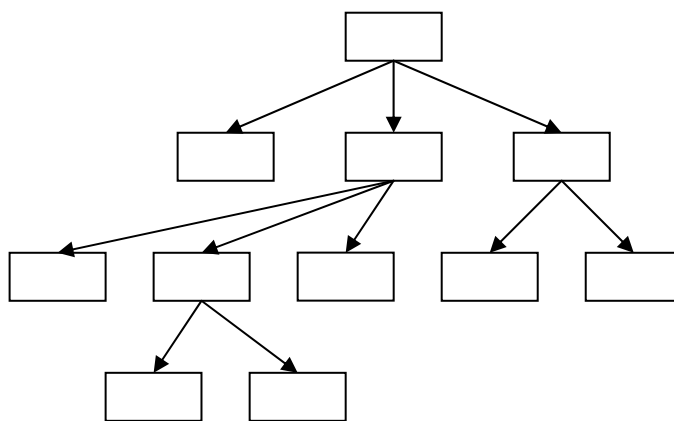
บทเรียนที่ใช้เมนูแบบนี้จะจัดรูปแบบการเข้าถึงเนื้อหาที่เป็นระดับขั้นชัดเจน จากการนำเสนอเมนูหลักเอาไว้ที่จอภาพเริ่มต้นของบทเรียน ซึ่งเป็นจอภาพที่นำเสนอข้อมูลทั่วไป เช่น

คำอธิบายหรือคำแนะนำการใช้บทเรียน วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และเมนูที่กำหนดการเข้าถึงเนื้อหา
ของบทเรียน เป็นต้น

ในระดับขั้นต่อมาจะเป็นการนำเสนอเมนูสำหรับเข้าถึงเนื้อหา หรือกิจกรรมการ
เรียนรู้ย่อยๆ ในบทเรียน ต่อจากนั้นจึงจะแสดงเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งแบบฝึกหัด
หรือแบบทดสอบ ผู้เรียนต้องใช้บทเรียนตามที่ถูกกำหนดเอาไว้และไม่สามารถที่จะข้ามไปศึกษา
เนื้อหาเรื่องอื่นได้ หากต้องการศึกษาเนื้อหาเรื่องอื่นจะต้องย้อนกลับมาที่จอภาพที่แสดงเมนูเริ่มต้น
เสียก่อน

3) เมนูแบบสาขาต้นไม้ (Tree Structure Menu)

เป็นการจัดกลุ่มเมนูที่สร้างความสัมพันธ์กันขึ้นเป็นชุดๆ และโยงใยความสัมพันธ์
เหล่านั้นอย่างเป็นระบบ มีการจัดลำดับและเงื่อนไขของปฏิสัมพันธ์ซึ่งมองเห็นโครงสร้างที่เด่นชัด
เป็นธรรมชาติ และเข้าใจง่าย ผู้เรียนสามารถหาสิ่งที่ต้องการได้โดยการเลือกสาขาตามความสนใจ
ของตนได้อย่างรวดเร็ว เมนูแบบสาขาต้นไม้ที่ใช้สร้างการเข้าถึงเนื้อหาแบ่งออกเป็น 2 มิติ คือ มิติ
ความกว้าง (Breadth) หรือจำนวนลำดับชั้นของเมนู และมิติความลึก (Depth) หรือจำนวนของเมนู
ใน 1 ชั้นมิติของเมนูทั้งด้านความลึก และด้านความกว้างจะพบว่ามีความสัมพันธ์กัน คือ ถ้าเมนูหลัก
มีหลายชั้นจำนวนเมนูย่อยก็จะมีจำนวนน้อยลง



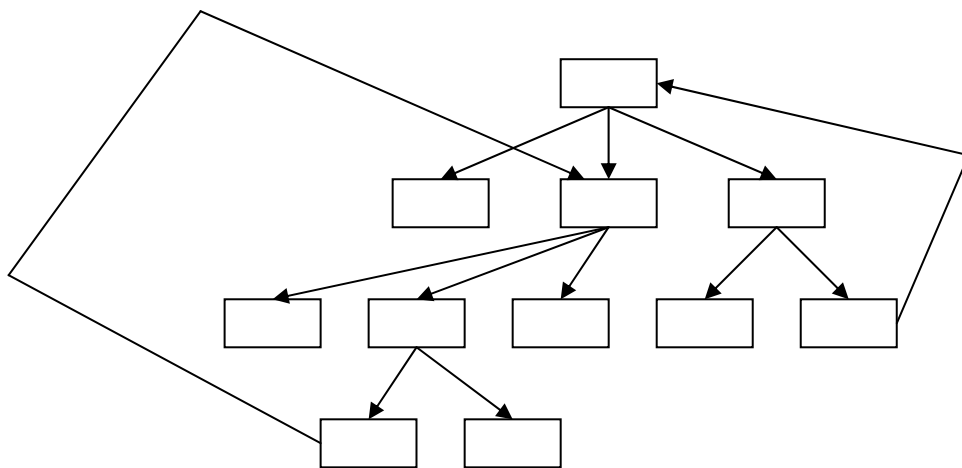
แผนภาพแสดงลักษณะของเมนูแบบสาขาต้นไม้

เมนูแบบนี้ช่วยให้สามารถจัดโครงสร้างการนำเสนอที่ซับซ้อนโดยแบ่งเนื้อหา
ออกเป็นส่วนต่างๆ และมีรายละเอียดย่อยในแต่ละส่วนลดหลั่นในลักษณะแบบแผนภูมิองค์กร ซึ่ง
ผู้ใช้งานส่วนใหญ่จะคุ้นเคยกับโครงสร้างเมนูในลักษณะแผนภูมิแบบองค์กรอยู่แล้ว จึงเป็นการง่ายต่อ
การทำความเข้าใจกับโครงสร้างของเมนูนี้

ลักษณะเด่นเฉพาะของเมนูแบบสาขาต้นไม้ คือ การมีจุดเริ่มต้นที่จุดร่วมเพียงจุดเดียว และเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหาต่างๆ คล้ายกับต้นไม้ต้นหนึ่งที่มีการแตกกิ่งออกไปเป็นกิ่งใหญ่ กิ่งเล็ก ใบไม้ดอก และผล เป็นต้น

4) เมนูแบบเครือข่าย (Acyclic & Cyclic Network)

เมนูประเภทนี้จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงเนื้อหา และสลับไปในหน่วยการเรียนรู้ย่อย โดยไม่ต้องย้อนกลับไปเริ่มต้นที่จอภาพแสดงเมนูหลักเสมอไป ผู้เรียนจะได้รับการแจ้งให้ทราบตลอดเวลาว่า ปัจจุบันตนเองกำลังอยู่ในเนื้อหาความรู้ย่อยส่วนใด และอยู่ห่างจากเมนูที่จอภาพหลักมาเท่าใด



แผนภาพแสดงลักษณะของเมนูแบบเครือข่าย

การใช้เมนูแบบสาขาต้นไม้และเมนูแบบเครือข่ายเพื่อนำเสนอเนื้อหาจะช่วยให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงเนื้อหาที่ต้องการได้ตลอดเวลา เมื่อเข้าถึงเนื้อหาหนึ่งแล้วสามารถที่จะเข้าถึงเนื้อหาอื่น พร้อมทั้งมีส่วนของคำอธิบายที่เข้าใจได้ว่า จอภาพที่กำลังศึกษาอยู่ในปัจจุบันนั้น อยู่ห่างจากจอภาพหลักมากน้อยเพียงใด และจะสามารถย้อนกลับหรือค้นคืนข้อมูลที่แสดงจอภาพต่างๆ ของบทเรียนได้ทั้งหมด

จากข้อมูลที่กล่าวมา ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถนำลักษณะต่างๆ ของเมนูที่ใช้ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มาดัดแปลงเพื่อใช้ตามความเหมาะสมสำหรับการนำเสนอส่วนต่างๆ ของโปรแกรม เช่น เลือกใช้ลักษณะเมนูแบบเส้นตรงหรือแบบเชิงเส้นเพื่อนำเสนอในส่วนของคำอธิบาย คำแนะนำการใช้บทเรียน และวัตถุประสงค์การเรียนรู้ หรือ

อาจจะเลือกใช้เมนูแบบสาขาเครือข่ายหรือแบบไม่เป็นเชิงเส้นเพื่อนำเสนอในส่วนของเนื้อหาเรียนเป็นต้น

2.4.5 องค์ประกอบของการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จะต้องคำนึงถึงความสามารถและลักษณะของโปรแกรมที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจะส่งผลให้บทเรียนนั้นมีความทันสมัยและน่าสนใจ สามารถดึงดูดให้ผู้เรียนมีความอยากเรียน และมีความต้องการที่จะใช้บทเรียน Linda E. Tway อ้างถึงใน ชุติมา พรหมรักษา (2542 : 86) ได้เสนอลักษณะของโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1) สื่อข้อความ (Text) คือ ตัวอักษร ตัวเลข หรือเครื่องหมายวรรคตอน ซึ่งนับเป็นองค์ประกอบขั้นพื้นฐานของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่มีความหลากหลายของแบบ (Style) ตัวพิมพ์ (Font) ขนาด (Size) สี (Color) ด้วยความหลากหลายของรูปแบบของตัวอักษรแต่ละรูปแบบนั้น ไม่สามารถที่จะใช้แทนกันได้ตลอดในการนำเสนอเนื้อหา เช่น รูปแบบหนึ่งเหมาะสมกับการนำเสนอหัวข้อหรือหัวเรื่อง เพราะชัดเจน อ่านง่าย แต่อีกรูปแบบหนึ่งเหมาะสมกับการนำเสนอเนื้อหา เป็นต้น วุฒิชัย ประสารสอย (2547 : 100) ได้กล่าวถึง ลักษณะของข้อความที่ใช้สร้างการนำเสนอผ่านจอภาพ หรือกรอบเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีหลักการออกแบบโดยสรุปดังนี้

1. เลือกใช้แบบอักษรที่อ่านง่ายและมีรูปแบบที่สอดคล้องกันภายในจอภาพ โดยกำหนดให้ใช้แบบอักษรไม่เกิน 3 แบบ ต่อหนึ่งจอภาพ
2. แบ่งปริมาณข้อความที่พอเหมาะต่อการนำเสนอ โดยใช้ข้อความไม่เกิน 7 แถว ต่อหนึ่งจอภาพ
3. การเสนอเนื้อหาที่มีข้อความในปริมาณที่มากและต่อเนื่อง ควรกำหนดให้แสดงผลร่วมกับการใช้สื่อที่เหมาะสมจะทำให้บทเรียนนั้นน่าสนใจ เช่น เสียงบรรยาย หรือดนตรี
4. ตรวจสอบตัวสะกดและใช้รูปประโยคที่ถูกต้องตามหลักไวยากรณ์ และการใช้สำนวนคำพูด คำพังเพย คำอุปมาอุปไมย ถ้าจะให้ปรากฏบนจอภาพควรเป็นถ้อยคำที่สร้างความเข้าใจได้ตรงกัน
5. หลีกเลี่ยงการใช้ข้อความที่มีกรอบรอบตัวอักษรสำหรับการอธิบายเนื้อหา หากต้องการใช้ตัวอักษรแบบนี้ควรเป็นตัวอักษรที่มีขนาดใหญ่และใช้กับข้อความนำเรื่องเท่านั้น
6. การใช้ข้อความขนาดใหญ่สีขาวบนพื้นสีน้ำเงินจางๆ จะช่วยกระตุ้นความสนใจหรือสร้างความสงสัยของผู้ใช้บทเรียนได้

7. ควรขีดเส้นใต้ข้อความหรือใช้ที่แตกต่างจากข้อความตัวพื้นอื่นๆ ให้กับข้อความที่สร้างการเชื่อมโยง (Link) ไปยังจอภาพอื่น

8. หลีกเลี่ยงการใช้ตัวอักษรอธิบายเนื้อหาที่ติดกับสีพื้นจนเกินไปเพราะทำให้อ่านยาก

9. ใช้ข้อความที่เข้าใจง่ายๆ และหลีกเลี่ยงการใช้ถ้อยคำเชิงบังคับหรือละเมิดสิทธิบุคคล

ข้อความที่ใช้สร้างการนำเสนอตามหลักการที่กล่าวมานั้นอาจจะได้มาจากการพิมพ์ด้วยโปรแกรมที่ใช้พิมพ์งานทั่วไป เช่น Note Pad หรือ Microsoft Word ซึ่งจะพบว่าข้อความต่างๆ ถูกจัดเก็บเอาไว้ในรูปของไฟล์เอกสาร นอกจากนี้อาจใช้วิธีสร้างข้อความด้วยโปรแกรมกราฟิก แล้วบันทึกเป็นไฟล์รูปภาพ เพื่อให้ได้ลักษณะข้อความตามความต้องการ บางทีอาจใช้วิธีการนำเอาเอกสารต้นฉบับมา Scan พร้อมทั้งใช้โปรแกรมแปลงรหัสเป็นข้อความปกติด้วยโปรแกรม OCR ซึ่งจะได้ข้อมูลที่สามารถแก้ไขเพิ่มเติมได้

2) สื่อรูปภาพ (Images) เป็นสื่อที่มุ่งแสดงความจริง หรือแสดงความคิดให้เกิดเป็นมโนภาพ บางครั้งอาจจะอยู่ในรูปของแผนภาพ แผนภูมิ แผนสถิติ หัวเรื่อง การ์ตูน สัญลักษณ์ ตลอดจนภาพถ่ายที่นำมาใช้เพื่อสื่อความหมายในเรื่องที่แสดงข้อเท็จจริงต่างๆ นอกจากนี้รูปภาพยังเป็นสื่อที่ใช้สร้างความน่าสนใจให้กับการนำเสนอได้เป็นอย่างดี เนื่องจากมีสีสัน สามารถแสดงข้อมูลที่อธิบายความหมายของเนื้อหาได้อย่างชัดเจนด้วยคุณสมบัติที่สำคัญ คือ ความสามารถในการสื่อความหมายได้อย่างกว้างขวาง ดังคำกล่าวที่ว่า “คำพูดหรือคำบรรยาย 100 หน้า ก็ไม่เท่ากับความหมายที่ปรากฏในรูปภาพเพียง 1 รูปเท่านั้น” วุฒิชัย ประสารสอย (2547 : 101) ได้กล่าวถึงการนำเสนอของบทเรียนด้วยรูปภาพมีหลักการโดยสรุป ดังนี้

1. ใช้รูปภาพเพื่อสร้างการนำเข้าสู่อะไรก็ตามที่เรียน
2. หลีกเลี่ยงการใช้รูปภาพที่สับสน รบกวนการรับรู้ หรือไม่น่าสนใจ
3. ควรเลือกใช้รูปภาพที่สื่อความหมายชัดเจน ในบางครั้งอาจจะต้องอธิบายองค์ประกอบด้วยข้อความหรือเสียงบรรยาย

4. ออกแบบจังหวะการนำเสนอและจุดองค์ประกอบรูปภาพให้กลมกลืนไม่ขัดแย้งกัน

5. รูปภาพที่ใช้จะต้องสื่อความหมายไปยังเนื้อหา ควรใช้สื่อที่อธิบายความหมายได้ชัดเจน ไม่คลุมเครือ

3) สื่อภาพเคลื่อนไหว (Animation) ภาพเคลื่อนไหวเป็นการแสดงชุดของภาพที่มีลักษณะคล้ายกัน ติดต่อกันอย่างรวดเร็ว ส่งเสริมการเรียนรู้เกี่ยวกับการเคลื่อนที่ ที่ยากแก่การใช้

ภาพนิ่งมาอธิบาย และเป็นการยากยิ่งขึ้นถ้าจะใช้ตัวอักษรมาอธิบาย (สุมน คุณสุวรรณ. 2543 : 26) ภาพเคลื่อนไหวสามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียนได้ ไม่ว่าจะเป็นภาพเคลื่อนไหว (Animation) ที่เปลี่ยนทั้งตำแหน่งและรูปทรงของภาพอย่างไร เนื่องจากภาพเคลื่อนไหวเกิดจากภาพนิ่งจำนวนหลายๆ ภาพที่มีลักษณะต่อเนื่องกัน และถูกนำมาแสดงต่อเนื่องกันด้วยความเร็วที่เพียงพอที่สายตามนุษย์จะมองเป็นเป็นภาพเคลื่อนไหว และแยกไม่ออกว่านั่นคือการมองเห็นภาพนิ่งหลายๆ ภาพแสดงต่อเนื่องกัน (Linda E. Tway, 1992 : Ron Wodoski, 1992 : Tay Vaughan, 1993 อ้างถึงใน ชูติมา พรหมรักษา. 2542 : 88) วุฒิชัย ประสารสอย (2547 : 106) ได้กล่าวถึงเทคนิคสร้างการนำเสนอสื่อภาพเคลื่อนไหวไว้ดังนี้

1. ใช้ภาพวิดิทัศน์เท่าที่จำเป็นจริงๆ บางทีอาจใช้ภาพที่สร้างจากโปรแกรมสร้างภาพเคลื่อนไหวแทนก็ได้
 2. ถ้าต้องการสาธิตวิธีการหรือขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ ควรใช้ภาพจาก วิดิทัศน์ที่นำมาเข้ารหัสข้อมูลมาเป็นสัญญาณแบบดิจิทัล
 3. ไม่ควรกำหนดขนาดของภาพใหญ่เกินไป เพราะจะทำให้โหลด Load ข้อมูลได้ช้า
 4. อธิบายองค์ประกอบภาพที่ต่อเนื่อง หรือจะใช้วิธีการเขียนให้เข้าใจว่าภาพที่ต้องการนั้นเป็นภาพอะไร และต้องการให้มียกประกอบภาพอย่างไรบ้าง แทนการใช้วิธีเขียนภาพร่างสำหรับผู้ที่ไม่มีความสามารถในการเขียนภาพร่าง หรือถ้าต้องการใช้ภาพจากเทปวิดิทัศน์มาใช้ประกอบในบทเรียน ควรเขียนระบุเอาไว้ด้วยว่าเป็นภาพจากเทปม้วนใด มีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของภาพอย่างไร โดยตรวจสอบจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดด้วยเครื่องเล่นเทปวิดิทัศน์ชนิดที่มี Counter Tape แล้วกดปุ่มเล่น (Play) พร้อมทั้งสังเกตว่า ค่าตัวเลขที่จุดเริ่มต้นของภาพที่ต้องการ แล้วจดเอาไว้ ต่อจากนั้นจึงดูภาพต่อไปจนถึงจุดสิ้นสุดของภาพที่ต้องการ แล้วจดค่าตัวเลขจาก Counter Tape เอาไว้ เมื่อได้ค่าตัวเลขทั้งจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด จึงนำเอาค่าตัวเลขนั้นเขียนลงในช่องรายการนี้
- 4) สื่อเสียงประกอบ (Audio) เป็นสื่อที่ช่วยกระตุ้นความสนใจในการรับรู้ของผู้เรียน เสียงประกอบนี้อาจจะเป็นเสียงดนตรี เสียงเทคนิคพิเศษ รวมไปถึงเสียงบรรยายเนื้อหาในบทเรียน โดยอาจจำแนกประเภทของเสียงที่ใช้ในคอมพิวเตอร์ออกเป็น 3 ชนิด คือ เสียงพูด (Voice) ได้แก่ เสียงบรรยายหรือบทสนทนา เสียงดนตรี (Music) ได้แก่ ท่วงทำนองของเสียงดนตรีต่างๆ และเสียงประกอบ (Sound Effect) ได้แก่ เสียงพิเศษต่างๆ เช่น เสียงเครื่องบิน เสียงร้องของสัตว์ เป็นต้น (Tay Vaughan, 1993 อ้างถึงใน ชูติมา พรหมรักษา. 2542 : 89) การเขียนอธิบายสื่อเสียงประกอบควรระบุเหตุการณ์เชิงบอกเล่า โดยใช้สำนวนภาษาพูดสำหรับอ่านและบันทึกลงในแถบบันทึกเสียงหรือเทปคาสเซ็ท โดยอาจให้มีเสียงประกอบอื่นตามความต้องการได้ เช่น เสียงดนตรี หรือเสียงสัตว์ร้อง

การใช้เสียงประกอบหากผู้ออกแบบเจาะจงที่จะใช้เสียงใดเป็นกรณีเฉพาะ ก็ควรที่จะทำการบันทึกเสียงนั้นแยกต่างหาก เสียงที่อ่านบันทึกลงในเทปคาสเซ็ท จะถูกนำมาเข้ารหัสให้เป็นสัญญาณดิจิทัลเพื่อใช้กับคอมพิวเตอร์ วุฒิชัย ประสารสอย (2547 : 105) ได้กล่าวถึงเทคนิคสร้างการนำเสนอสื่อเสียงประกอบ ไว้ดังนี้

1. บันทึกเสียงให้ชัดเจน ไม่มีเสียงรบกวน
2. การบันทึกเสียงควรให้มีระดับความดังของเสียงที่สม่ำเสมอ เสียงที่บันทึกไม่ควรดังหรือเบาเกินไป
3. ใช้สำนวนภาษาพูดในการเขียน และกำหนดวรรคตอนให้สอดคล้องกับภาษาพูด
4. แบ่งวรรคตอนเพื่อการอ่าน และจัดลำดับคำบรรยายให้สอดคล้องกับเนื้อหา
5. ถ้าต้องการให้นำเสนอด้วยเสียงพิเศษ ควรระบุเอาไว้เป็นการเฉพาะ
6. ไม่ควรบันทึกเสียงคำบรรยายและซ้อนเสียงพิเศษ (Sound Effect) เข้าด้วยกัน ถ้าต้องการมี ควรกำหนดให้ความดังของเสียงพิเศษนั้น อยู่ในระดับที่ต่ำๆ และมีจังหวะหรือทำนองของเสียงเพลงที่สอดคล้อง และสร้างบรรยากาศหรือกระตุ้นความรู้สึกต่อเนื้อหาคำบรรยาย

2.4.6 ประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

สราญ ปรีสุทธิกุล (2548 : 2) กล่าวว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน มีประโยชน์ต่อการเรียนการสอน ดังนี้

- 1) สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ และดึงดูดความสนใจของผู้เรียน โดยใช้เทคนิคการนำเสนอด้วยกราฟิก, ภาพเคลื่อนไหว, สี, เสียง ความสวยงาม และเหมือนจริง
- 2) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และสามารถเข้าใจเนื้อหาได้ดี ด้วยวิธีการออกแบบที่เหมาะสม และสามารถทบทวนบทเรียนซ้ำได้เท่าที่ต้องการ
- 3) ผู้เรียนมีการโต้ตอบ ปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์และโปรแกรมบทเรียน มีโอกาสเลือก ตัดสินใจและได้รับการเสริมแรงจากการได้รับข้อมูลย้อนกลับทันที
- 4) ช่วยให้ผู้เรียนมีความคงทนในการจดจำ เพราะมีโอกาสปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ซึ่งจะเรียนรู้ได้จากขั้นตอนเนื้อหาที่ง่าย ไปสู่นเนื้อหาที่ยากตามลำดับ
- 5) ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามความสนใจ และความสามารถของตนเอง
- 6) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อตนเอง
- 7) ส่งเสริมการแก้ปัญหา และฝึกคิดอย่างมีเหตุผล
- 8) สร้างความพึงพอใจแก่ผู้เรียน และส่งผลให้ผู้เรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน

9) สามารถทราบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ทันที เป็นการท้าทายผู้เรียน และเสริมแรงให้อยากเรียนต่อ

10) ครูมีเวลามากขึ้นในการที่จะช่วยเหลือผู้เรียนในการเสริมความรู้ หรือช่วยผู้เรียนคนอื่นที่เรียนอ่อนหรือเรียนช้า

11) ประหยัดเวลา และงบประมาณในการจัดการเรียนการสอน โดยลดความจำเป็นที่จะต้องใช้ครูที่มีประสบการณ์สูง หรือครูสาขาวิชาที่ขาดแคลน หรือเครื่องมือราคาแพง เครื่องมืออันตราย

12) ลดช่องว่างการเรียนรู้ระหว่างโรงเรียนในเมืองและชนบท เพราะสามารถส่งโปรแกรมบทเรียนไปยังโรงเรียนชนบทที่ห่างไกลได้

อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันนี้การพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศในภาคการศึกษา (e-Education) โดยการนำวิธีการเรียนการสอนมาประยุกต์ใช้ร่วมกับการติดต่อสื่อสารบนระบบเครือข่าย ในรูปแบบบทเรียนออนไลน์ (Web Based Instruction) เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้คุณสมบัติ และความสามารถในการเข้าถึงผู้เรียนของระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต และ World Wide Web มาประยุกต์ใช้ เพื่อการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอนสามารถนำเอาเนื้อหาวิชาที่เตรียมไว้มาออกแบบการสอน โดยยึดทฤษฎี และหลักการตามที่กล่าวมาแล้ว จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น

ฮอลล์ (Hall, 1982) อ้างถึงใน วราวุธ ทาดา (2548 : 13) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปได้ดังนี้

- 1) ลดชั่วโมงสอน เพื่อปรับปรุงการสอน
- 2) ลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน ทำให้ครูมีเวลาสนใจเด็กเป็นรายบุคคลเพิ่มขึ้น
- 3) มีเวลาศึกษาค้นคว้าตำรา งานวิจัยและพัฒนาความสามารถให้มากยิ่งขึ้น
- 4) ช่วยในการสอนในชั้นเรียนสำหรับผู้ที่มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาใช้คอมพิวเตอร์แทน
- 5) ให้โอกาสในการสร้างสรรค์ และพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ สำหรับหลักสูตร และวัสดุการศึกษา
- 6) เพิ่มวิชาสอน โดยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามความต้องการของผู้เรียน
- 7) ช่วยพัฒนางานทางด้านวิชาการ
- 8) ช่วยให้มีเวลาสำหรับตรวจสอบและพัฒนาหลักสูตร ตามหลักวิชาการ
- 9) ช่วยเพิ่มวัตถุประสงค์ของการสอนได้เท่าที่จะเป็นไปได้ เช่น การฝึกฟังดนตรี

วรรณา พงษ์แสง (2544 : 41) กล่าวว่า เครื่องคอมพิวเตอร์นั้นมีคุณสมบัติเด่นหลายประการ โดยสามารถแสดงได้ทั้งภาพ สี และเสียง ดังนั้นเมื่อมีการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในการศึกษา โดยนำมาทำเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงก่อให้เกิดประโยชน์ขึ้นหลายประการ ซึ่งพอจะสรุปได้ดังต่อไปนี้

1) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งจากความแปลกใหม่และจากความสามารถในการแสดงภาพ สี และเสียง ตลอดจนเกมคอมพิวเตอร์ ซึ่งสามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

2) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้รายบุคคลได้เป็นอย่างดี เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องเร่งหรือรอเพื่อน ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสได้ตอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ไม่เบื่อที่จะเรียน

3) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ทันที และให้การเสริมแรง (Reinforcement) แก่ผู้เรียนได้รวดเร็ว เมื่อผู้เรียนทำผิดก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที

4) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนซ้ำแล้วซ้ำอีกกี่ครั้งก็ได้ตามความต้องการ

5) บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ผู้เรียนพอใจมาก นอกจากนั้นผู้เรียนยังสามารถควบคุมวิธีการเรียนของตนเองได้ดี

นอกจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีประโยชน์ต่อผู้เรียนแล้ว ในด้านครูผู้สอน บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ยังช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูผู้สอนหลายประการดังต่อไปนี้

1) ช่วยลดชั่วโมงการสอน ทำให้ครูมีเวลาในการปรับปรุงการสอน และพัฒนาความสามารถมากยิ่งขึ้น

2) ช่วยลดเวลาที่จะต้องติดต่อกับผู้เรียน

3) ช่วยการสอนในชั้นเรียนสำหรับผู้สอนที่มีงานสอนมาก โดยการเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียนมาฝึกด้วยคอมพิวเตอร์แทน

4) ให้โอกาสในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ๆ สำหรับหลักสูตร และวัสดุเพื่อการศึกษา

จากที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่าประโยชน์ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้นมีมากมาย ซึ่งสามารถสรุปแยกเป็นหัวข้อได้ดังนี้

1) ประโยชน์ต่อผู้เรียน

1. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ด้วยตนเอง ตามความรู้และความสามารถของตัวเอง

2. ผู้เรียนจะเรียนเป็นขั้นตอนทีละน้อย จากง่ายไปหายาก
 3. ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสะดวก โดยที่ไม่ต้องเรียนพร้อมเพื่อน หรือเรียนต่อหน้าผู้สอน
 4. ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนมากกว่าสื่อชนิดอื่น เนื่องจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนจะมีทั้งภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว แสง สี เสียงที่เร้าใจ และสามารถโต้ตอบกับบทเรียนได้ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน และสนใจเรียนมากขึ้น
 5. ผู้เรียนสามารถเลือกบทเรียน และวิธีการเรียนได้หลายแบบ ตามความถนัดและความสนใจ ทำให้ไม่รู้สึกเบื่อหน่ายในการเรียน
 6. ผู้เรียนสามารถเรียนบทเรียนได้นานเท่าที่ต้องการ ทำให้มีเวลาทำกิจกรรมต่างๆ ในบทเรียนหรือทบทวนบทเรียนที่เคยเรียนจากชั้นเรียนได้บ่อยครั้งตามต้องการ จนเกิดความแม่นยำ และมีความคงทนในการจำสูง
 7. ผู้เรียนจะเรียนได้ดีกว่า และรวดเร็วกว่าการสอนปกติ จึงทำให้ลดการสิ้นเปลืองของเวลา
 8. ทำให้มีทัศนคติที่ดีต่อวิชาเรียน เพราะสามารถประสบความสำเร็จในการเรียนได้ด้วยตนเอง และเมื่อตอบผิดผู้เรียนก็ไม่รู้สึกอับอาย
 9. บทเรียนสามารถใช้ได้กับผู้เรียนทุกเพศทุกวัย ไม่มีขีดจำกัดเรื่องเชื้อชาติและวัฒนธรรม
 10. บทเรียนสามารถประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียนได้โดยทันที
 11. บทเรียนช่วยปลูกฝังนิสัยความรับผิดชอบให้ผู้เรียน โดยอาศัยการเสริมแรงที่เหมาะสมกระตุ้นให้เกิดความรู้สึกรักอยากเรียนได้ด้วยตัวเอง
- 2) ประโยชน์ต่อผู้สอน
1. ช่วยให้ผู้สอนทำงานน้อยลงในการสอน จึงมีโอกาสนี้ที่จะใช้เวลาเหล่านี้เตรียมบทเรียนอื่นๆ หรืออาจใช้เวลาในการพัฒนาความสามารถและประสิทธิภาพในการสอนของตนให้สูงขึ้น รวมทั้งการพัฒนาทางด้านวิชาการ
 2. ช่วยลดชั่วโมงการสอน และลดเวลาที่ต้องติดต่อกับผู้เรียน โดยเปลี่ยนจากการฝึกทักษะในห้องเรียน มาเป็นการฝึกจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์
 3. ผู้สอนมีเวลาในการดูแลเอาใจใส่ผู้เรียน และช่วยเหลือการเรียนของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น โดยเฉพาะผู้เรียนที่มีปัญหาในการเรียน
 4. ช่วยลดเวลาในการสอนบทเรียนหลายๆ เพราะบทเรียนที่มีลักษณะเป็นแบบโปรแกรม สามารถสอนเนื้อหาได้มากกว่าการสอนแบบอื่นๆ โดยใช้เวลาน้อยกว่า จึงสามารถ

เพิ่มเติมเนื้อหาหรือแบบฝึกหัดได้อย่างเต็มที่ตามความเหมาะสม และตามความต้องการของผู้เรียน หรือตามที่คุณสอนเห็นสมควร

3) ประโยชน์ต่อการเรียนการสอน

1. ทำให้การเรียนการสอนเป็นมาตรฐานมากขึ้น กล่าวคือ ผู้เรียนได้เรียนเหมือนกัน และเท่ากัน โดยไม่ต้องกังวลกับอารมณ์ของครูผู้สอน เช่น ความหงุดหงิด หรือความเบื่อหน่าย ซึ่งอาจส่งผลให้คุณภาพของการสอนลดลง หรือถ้าเป็นผู้สอนคนละคนกันรูปแบบการสอนก็ย่อมแตกต่างกัน
2. สามารถนำข้อมูลที่ได้จากผลการเรียนของผู้เรียน มาใช้ในการปรับปรุงการเรียนการสอนหรือหลักสูตร เพื่อให้มีความก้าวหน้าและเกิดผลดีต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนมากขึ้น
3. สามารถให้ผลย้อนกลับ (Feedback) ได้ในทันที โดยเมื่อผู้เรียนตอบคำถาม บทเรียนก็จะมีการตอบสนองผลลัพธ์ต่อผู้เรียนได้เร็วกว่าครูผู้สอน
4. สามารถจำลองสถานการณ์จริงหรือเหตุการณ์จริงที่ยากต่อการสอนในชั้นเรียน มาให้ผู้เรียนได้ศึกษา เช่น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การฝึกขับเครื่องบิน เป็นต้น
5. สามารถแก้ไขปัญหาการขาดแคลนครูผู้สอนได้ จึงเปิดสอนได้หลายวิชาตามที่ต้องการ โดยไม่ต้องคำนึงถึงจำนวนผู้สอนและจำนวนผู้เรียน ว่ามีเพียงพอสำหรับการเปิดสอนหรือไม่
6. สามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆ ได้ เช่น วิดีทัศน์ สไลด์ วิชวลเทป เป็นต้น ทำให้การเรียนการสอนมีความน่าสนใจมากยิ่งขึ้น

2.4.7 ข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

วารินทร์ รัชมิพรหม (2531) อ้างถึงใน เข้มทอง บุญทัน (2531 : 16) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไว้ดังนี้

- 1) แม้ว่าคอมพิวเตอร์จะมีราคาลดลงเรื่อยๆ แต่ก็ค่อนข้างสูงในการนำมาใช้เป็นสื่อการเรียนการสอน โดยเฉพาะประโยชน์ที่จะได้รับ และก็ยังมีปัญหาในเรื่องการบำรุงรักษาและแก้ไขเมื่อเกิดขัดข้องขึ้นด้วย
- 2) การออกแบบและผลิตโปรแกรมการสอนยังล่าช้าโปรแกรมด้านอื่นอยู่มาก
- 3) ยังขาดแคลนวัสดุการเรียนการสอนที่มีคุณค่าในการใช้คอมพิวเตอร์ และ โปรแกรมการสอน (Software) ที่ใช้กับคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่ง ก็อาจจะใช้กับคอมพิวเตอร์ยี่ห้อหนึ่งไม่ได้
- 4) การออกแบบโปรแกรมการสอนใช้เวลามาก และต้องมีทักษะในการออกแบบเป็นอย่างดีด้วย

5) ความคิดสร้างสรรค์เป็นเรื่องสำคัญ ซึ่งอาจทำให้โปรแกรมที่ขาดความคิดสร้างสรรค์ไม่เป็นที่น่าสนใจสำหรับผู้เรียน

สุกรี รอดโพธิ์ (2531) อ้างถึงใน วราวุธ ทาดา (2548 : 15) ได้กล่าวถึงปัญหาทางด้านการจัดหาซอฟต์แวร์ว่าเป็นปัญหามากที่สุด ผู้สอนควรจะเป็นผู้สร้างบทเรียนเอง เนื่องจาก

- 1) ผู้ผลิตไม่สามารถผลิตได้เนื่องจากไม่คุ้มค่ากับการลงทุน
- 2) ผู้สอนในแต่ละวิชานั้น ถือได้ว่าเป็นผู้ที่มีความชำนาญในการสอน ทั้งด้านเนื้อหาและเทคนิคการสอน
- 3) ผู้สอนจะช่วยให้เนื้อหาตรงตามหลักสูตร เพราะเนื้อหาของซอฟต์แวร์ที่ซื้อมา มักไม่ตรงกับหลักสูตร

4) ผู้สอนถ้าสามารถสร้างเองได้ก็จะสามารถปรับปรุงเองได้ เพื่อให้เหมาะสมกับบทเรียน บทเรียนก็จะมีประสิทธิภาพมากขึ้น

5) เพื่อให้บทเรียนนั้นมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนเหมือนอยู่ในห้องเรียนจริงๆ

6) ทำให้เกิดความสนใจในเรื่องการพัฒนาโปรแกรมมากขึ้น เนื่องจากผู้สอนจะมีโอกาสได้เห็นข้อควรแก้ไข หรือเพิ่มเติมบางส่วนของบทเรียนในขณะที่ใช้

7) ราคาถูกกว่าซื้อโปรแกรมสำเร็จรูป

8) ปัญหาในเรื่องโปรแกรมไม่สามารถตอบปัญหาให้กับผู้เรียนจะลดลง เนื่องจากครูเป็นผู้เขียนบทเรียนเอง ก็จะเป็นผู้ตอบปัญหาที่ผู้เรียนมักสงสัยได้ชัดเจน

ถึงแม้ว่าในปัจจุบันจะมีการสร้างและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกันมาก ทั้งด้านความสามารถของเครื่องคอมพิวเตอร์ และการใช้โปรแกรมช่วยสร้างต่างๆ แต่ยังมีข้อจำกัดและจุดอ่อนในหลายๆ ด้านซึ่งสรุปได้ดังนี้

1) ขาดงบประมาณในการจัดซื้อ เนื่องจากเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีราคาแพง

2) โปรแกรมที่ดีที่ตรงกับความต้องการหายากมาก และต้องใช้เวลาในการสร้างโปรแกรม

3) ขาดบุคลากรที่จะพัฒนาโปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

2.4.8 เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้ประยุกต์สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ในต่างประเทศมีหลายบริษัทจัดทำขึ้นและมีการพัฒนาอยู่เสมอ จึงมีคุณสมบัติคล้ายคลึงกัน จะแตกต่างกันเฉพาะรูปแบบของหน้าต่าง (Window), ไอคอน (Icon), เมนู (Menu) (บุรณะ สมชัย.

2538 : 36) โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่สามารถนำมาเขียนเป็นโปรแกรมสั่งงานให้คอมพิวเตอร์ปฏิบัติงานตามบทเรียนได้แบ่งเป็น 2 ระบบ (ถำจร กาญจนถาวร. 2541 : 21) มีดังนี้

1) ระบบโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ เป็นระบบที่พัฒนาโดยผู้เชี่ยวชาญด้านการเขียนโปรแกรม ซึ่งออกแบบไว้สำหรับสร้างและนำเสนอบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยเฉพาะ เน้นการใช้งานง่าย สะดวกต่อผู้สอน โปรแกรมช่วยสร้างคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่นิยมใช้ได้แก่

1. โปรแกรมแมคโครมีเดีย ออร์โตแวร์ (Macromedia Authorware) เป็นโปรแกรมสำเร็จรูปออกแบบและพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ ขั้นตอนการใช้งานง่ายและสะดวกต่อผู้ใช้ เป็นโปรแกรมที่ทำงานบนระบบวินโดวส์ (Windows) สำหรับพีซี (PC) สามารถสร้างบทเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว เสียงบรรยาย และเสียงเพลงประกอบบทเรียนได้

2. โปรแกรมมัลติมีเดียทูลบุ๊ก (Toolbook) เป็นโปรแกรมที่ออกแบบมาง่ายต่อการสื่อความหมายกับผู้ใช้ ประกอบด้วยหน้า (Page) ในแต่ละหน้าประกอบด้วยภาพ (Graphic) ข้อความ (Text) โดยมีปุ่ม (Bottom) บอกให้ทราบว่า เมื่อกดปุ่มต่างแล้วจะมีอะไรปรากฏขึ้นเป็นโปรแกรมที่ทำงานบนระบบวินโดวส์ (Windows) สำหรับเครื่องแมคอินทอช สามารถสร้างตัวอักษร ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว มีเสียงบรรยายและเสียงเพลงประกอบบทเรียน

2) การสร้างบทเรียนโดยโปรแกรมภาษาคอมพิวเตอร์ เช่น ภาษาซี ปาสคาล เบสิก เทอร์โบเบสิก ระบบนี้นิยมใช้ในกลุ่มของนักเขียน โปรแกรมคอมพิวเตอร์

โปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นโปรแกรมที่ออกแบบขึ้นมาสำหรับใช้งานทางด้านการเรียนการสอนโดยเฉพาะ ครูผู้สอนสามารถนำมาสร้างบทเรียนได้ง่ายโดยไม่จำเป็นต้องมีพื้นฐานทางด้านการเขียนโปรแกรม สุนน ศุสุวรรณ (2543 : 24) ได้กล่าวถึงความสามารถ และศักยภาพของระบบโปรแกรมช่วยสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ดังนี้

1) เอื้ออำนวยให้ผู้สร้างบทเรียนที่ไม่ใช่โปรแกรมเมอร์ แต่มีความรู้ในเนื้อหาวิชา และมีความสามารถ ตลอดจนประสบการณ์การเรียนการสอน ได้มีบทบาทในการพัฒนาบทเรียนอย่างเต็มที่ เกิดเป็นบทเรียนที่ดีในแง่เนื้อหาและกระบวนการสอน

2) การลดเวลาในการผลิตและพัฒนาบทเรียน เนื่องจากวิธีการซึ่งเปลี่ยนไปจากการเขียนคำสั่ง และชุดคำสั่งไม่น้อยกว่า 200 ชั่วโมงต่อการสร้างบทเรียนหนึ่งชั่วโมง โดยโปรแกรมเมอร์ที่มีความสามารถเป็นการทำงานด้วยกรอบบทเรียน (Frames) ซึ่งเกิดจากการเขียน

โปรแกรมควบคุมไว้ก่อนแล้วในระดับหนึ่ง เวลาที่ใช้ประมาณ 20 - 30 ชั่วโมง ต่อการสร้างบทเรียนหนึ่งชั่วโมง

สำหรับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกที่จะสร้างบทเรียนด้วยโปรแกรมแมโครมีเดีย ออโตแวร์ 7.0 (Macromedia Authorware 7.0) ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปออกแบบและพัฒนาขึ้นเพื่อใช้เป็นเครื่องมือสำหรับสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนโดยเฉพาะ จุดเด่นของ Macromedia Authorware คือการใช้การพัฒนาชิ้นงานด้วยไอคอนและเส้นผังงาน (Icon and Flowline Approach) ซึ่งเป็นแนวคิดของ Dr. Michale Allen แห่งมหาวิทยาลัยอีลินอยส์ จึงช่วยให้บุคคลทั่วไปที่ไม่มีพื้นฐานด้านโปรแกรมเมอร์มาก่อนสามารถสร้างงาน CAI (Computer Assisted Instruction) หรือ CBT (Computer-based Training) ซึ่งปัจจุบันมักจะเรียกว่า e-Learning ได้โดยง่าย นอกจากนี้ชิ้นงานที่ถูกสร้างจาก Authorware สามารถเผยแพร่ได้ทั้งระบบซีดีรอม และระบบเครือข่ายไม่ว่าจะเป็นอินเทอร์เน็ต หรืออินทราเน็ต (สราญ ปริสุทธิกุล. 2548 : 11)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.5.1 งานวิจัยในประเทศ

นเรนทร์ จิตภักดี (2547 : 64-69) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนและประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องโน้ตดนตรีสากลเบื้องต้น โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จากโรงเรียนกลุ่มเมืองศรีสะเกษ 3 จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.20/80.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 ส่วนการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความพึงพอใจต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่าค่าเฉลี่ยการประเมินของนักเรียนจากสามส่วน ได้แก่ การนำเข้าสู่บทเรียน ส่วนการใช้บทเรียน และส่วนสรุปบทเรียน รวม 15 รายการ นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด จำนวน 11 รายการ พึงพอใจมาก จำนวน 4 รายการ

กัจจกร กาญจนถาวร (2541 : 48-54) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่อง กระบวนการสร้างขลุ่ย เพื่อวิเคราะห์ผลของการทำแบบทดสอบก่อนการเรียน แบบทดสอบระหว่างเรียน และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยทำการทดลองกับนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 1 โปรแกรมวิชาดนตรี สถาบันราชภัฏเพชรบูรณ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2541 จำนวน 20 คน ผลการวิจัยพบว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่สร้างขึ้นมี

ประสิทธิภาพเท่ากับ 83.67/88.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 ส่วนผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียน พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปิยมาภรณ์ สบายแท้ (2545 : 56-57) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนทฤษฎีดนตรีสากลพื้นฐานในรายวิชา ศ 203 ศิลปะกับชีวิต โดยผ่านทักษะการจับร้องประสานเสียง และเพื่อศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดการเรียนการสอนดนตรีตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสามเสนวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 51 คน ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 92.41/93.66 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 โดยนักเรียนมีผลการเรียนหลังการเรียนด้วยชุดการสอนเรื่อง ทฤษฎีดนตรีสากลพื้นฐานสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

ปาราริช (Pararish, 1995 : 3444-A) ได้พัฒนาและทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาดนตรี ผลการพัฒนาและทดสอบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง พื้นฐานทางดนตรี จากการทดสอบใน 2 มหาวิทยาลัยแล้วพบว่า การนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเข้าใช้ในการสอนทฤษฎีดนตรีนั้น สามารถนำมาใช้การอธิบาย เป็นการลดการใช้เวลาในการสอนทฤษฎีดนตรีลง และนำเวลาไปใช้ฝึกและสอนส่วนที่สำคัญได้ ซึ่งทำให้นักเรียนมีความชำนาญทักษะดนตรีมากขึ้น และนักเรียนมีความเห็นว่าบทเพลงจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมีประโยชน์ต่อการเรียนดนตรีมาก

บราวน์ (Brown, 1993 : 3357-A) ได้ออกแบบและพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบ Tutorial สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลายที่จะเรียนคณิตศาสตร์ในเทอมแรก โดยการวางพื้นฐานของฟังก์ชันก่อนที่จะเรียนแคลคูลัส และเป็นพื้นฐานที่จะนำไปใช้ในการเรียนคณิตศาสตร์หรือวิทยาศาสตร์ชั้นสูง โดยเนื้อหาประกอบด้วยรูปเหลี่ยมที่สมบูรณ์ เส้นตรง และพาราโบลา ซึ่งเนื้อหาเหล่านี้จำเป็นต้องอาศัยทักษะด้านคอมพิวเตอร์ทั้งสิ้น การออกแบบบทเรียนประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การวิเคราะห์ผู้เรียนด้านทักษะ, การออกแบบบทเรียน และการพัฒนาบทเรียน

ขั้นแรก เป็นการวิเคราะห์ผู้เรียน โดยศึกษาจากการแก้ปัญหาในการเรียนและจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาแคลคูลัสในคู่มือ

ขั้นที่สอง การออกแบบบทเรียนเป็นไปตามขั้นตอนของการเรียนรู้ โดยยึดหลักกลยุทธ์ทางด้านการใช้คำสั่ง การออกแบบหน้าจอ การมีส่วนร่วมของผู้เรียน รวมถึงประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ที่จะให้นักเรียนสามารถใช้ได้

ขั้นที่สาม เป็นการพัฒนาบทเรียน โดยเริ่มจากการเขียนสคริปต์ โดยออกแบบในลักษณะการเสนอเนื้อหา ความคิดรวบยอดและตัวอย่างบนหน้าจอ มีข้อมูลย้อนกลับถ้านักเรียนตอบผิด และนักเรียนสามารถกลับไปเรียนบททวนเนื้อหาที่เรียนผ่านมาแล้วหรือไปอ่านคำถามและตอบคำถามได้อีกครั้งหนึ่ง

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

การวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก มีวิธีดำเนินการวิจัยตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- 3.1 รูปแบบการหาประสิทธิภาพของการวิจัย
- 3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 รูปแบบการหาประสิทธิภาพของการวิจัย

รูปแบบของการหาประสิทธิภาพของการวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก เป็นแบบ One-Group Pretest-Posttest Design คือ เลือกกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม ทำการทดสอบก่อนการเรียนหาค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}_1$) แล้วจึงเอากลุ่มตัวอย่างมาทำการทดลองกับการกระทำที่ต้องการศึกษา ทำการทดสอบหลังการเรียนหาค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}_2$) จากนั้นนำมาทดสอบสมมุติฐาน หาค่าความแตกต่างระหว่าง $\bar{X}_1$ - $\bar{X}_2$ ด้วยค่าสถิติ t-test

3.2 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 โรงเรียนดุริยางค์ทหารบก หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 38 คน มีรายละเอียด ดังนี้

- 3.1.1 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1 จำนวน 8 คน
- 3.1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 2 จำนวน 30 คน

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

- 3.3.1 บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก
- 3.3.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 3.3.3 แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
- 3.3.4 แบบประเมินเจตคติของผู้เรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3.4 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.4.1 การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก

การสร้างและหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก มีวิธีดำเนินการ ดังนี้

1) ทำการศึกษาความมุ่งหมายและขอบเขตการสอนวิชาประสานเสียง 1 ของนักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 โรงเรียนดุริยางค์ทหารบก หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 เพื่อทำความเข้าใจจุดประสงค์ เนื้อหา วิธีการสอน และการวัดผลประเมินผล

2) วิเคราะห์ผู้เรียน ในเรื่องประสบการณ์และพื้นฐานความรู้เดิม เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการกำหนดจุดมุ่งหมายและการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนให้เหมาะสม

3) กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นการกำหนดขอบเขตความมุ่งหวังที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียน ภายหลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแล้ว

4) กำหนดเนื้อหาวิชาประสานเสียง 1 เรื่องโครงสร้างของคอร์ด ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบ่งออกเป็น 3 เรื่องใหญ่ โดยสามารถแบ่งย่อยเป็น 20 บทเรียน ดังนี้

เรื่องที่ 1 ทริยแอด

บทที่ 1 - ความหมายและลักษณะของทริยแอด

บทที่ 2 - ประเภทของทริยแอด

บทที่ 3 - การเรียกชื่อและสัญลักษณ์ของทริยแอด

บทที่ 4 - การพลิกกลับของทริยแอด

เรื่องที่ 2 คอร์ดพื้นฐาน

บทที่ 5 - ความหมายของคอร์ดพื้นฐาน

บทที่ 6 - ลักษณะของคอร์คพื้นฐาน

บทที่ 7 - ประเภทของคอร์คพื้นฐาน

บทที่ 8 - การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันสำหรับคอร์คพื้นฐาน

บทที่ 9 - ลำดับของคอร์คพื้นฐาน

บทที่ 10 - คอร์คพื้นฐานในบ้านใดเสียงต่างๆ

บทที่ 11 - การพลิกกลับของคอร์คพื้นฐาน

บทที่ 12 - สัญลักษณ์ในการพลิกกลับของคอร์คพื้นฐาน

เรื่องที่ 3 คอร์คทบเจ็ด

บทที่ 13 - ความหมายของคอร์คทบเจ็ด

บทที่ 14 - ลักษณะของคอร์คทบเจ็ด

บทที่ 15 - ประเภทของคอร์คทบเจ็ด

บทที่ 16 - การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันสำหรับคอร์คทบเจ็ด

บทที่ 17 - ลำดับของคอร์คทบเจ็ด

บทที่ 18 - คอร์คทบเจ็ดในบ้านใดเสียงต่างๆ

บทที่ 19 - การพลิกกลับของคอร์คทบเจ็ด

บทที่ 20 - สัญลักษณ์ในการพลิกกลับของคอร์คทบเจ็ด

5) สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก บทเรียนละ 10 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบท

6) เขียนผังงาน (Flowchart) แผนภูมิแสดงการทำงานของโปรแกรมตั้งแต่ต้นจนจบตลอดจนทางเลือกต่างๆ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกได้ตอบกับคอมพิวเตอร์

7) เขียนสตอรี่บอร์ด (Story Board) เพื่อบอกขั้นตอนของการนำเสนอสาระความรู้ต่างๆ บนจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการออกแบบและเขียนออกมาเป็นบทเรียนประกอบด้วย เนื้อหาคำถาม ผลย้อนกลับ วิธีเรียน และการเตรียมตัวให้พร้อมในการเรียน รวมถึงการเตรียมเค้าโครงของกราฟิก

8) นำผังงานและสตอรี่บอร์ดที่จัดวางไว้ มาเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรมแมโครมีเดีย ออโตแวร์ 7.0 (Macromedia Authorware 7.0) แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านดนตรีศึกษาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาด้วยค่า IOC

1. พ.อ.ประจักษ์ พิพัฒนานนท์

2. พ.ท.วิโรจน์ พงษ์พลทรัพย์

3. ร.อ.ประทีป สุพรรณโรจน์

ซึ่งผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก มีคุณภาพด้านเนื้อหา และด้านเทคโนโลยีการศึกษา อยู่ในระดับเหมาะสม โดยมีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 0.98

9) นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองครั้งที่ 1 กับนักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อนจำนวน 8 คน โดยทดลอง 1 คนต่อ 1 เครื่อง ให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก แล้วให้ทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบหลังการเรียน เพื่อวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ที่เกณฑ์ 80/80 ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการสังเกต สอบถาม และบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างเรียน แล้วรวบรวมข้อบกพร่อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข และส่งให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้อง ก่อนนำไปทดลองครั้งที่ 2 ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 ผลการทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากการทดลองครั้งที่ 1

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังการเรียน			ประสิทธิภาพ
คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	E_1/E_2
200	175	87.50	60	48.38	80.63	87.50/80.63

จากตาราง 1 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) มีค่าเท่ากับ 87.50 และผลคะแนนแบบทดสอบหลังการเรียน (E_2) มีค่าเท่ากับ 80.63 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 87.50/80.63 ซึ่งมีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการสังเกต สอบถาม และบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างเรียน แล้วรวบรวมข้อบกพร่อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 ข้อเสนอแนะและการปรับปรุงจากการทดลองครั้งที่ 1

ข้อเสนอแนะ	การปรับปรุงแก้ไข
- ผู้เรียนทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนไม่ทันเวลา	- จัดเพิ่มเวลาในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

ที่กำหนดให้	เรียนให้มากขึ้น
- ผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนไม่ทันเวลาที่กำหนดให้	- จัดเพิ่มเวลาในการทำแบบทดสอบก่อนการเรียนให้มากขึ้น

จากการทดลองครั้งที่ 1 ผู้วิจัยพบปัญหาว่าผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนและแบบฝึกหัดระหว่างเรียนไม่ทันเวลาที่กำหนดให้ เนื่องจากไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไข โดยการเพิ่มเวลาในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และเวลาในการทำแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียน ให้เหมาะสมกับผู้เรียน แล้วนำไปทำการทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนคุรียางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน จำนวน 30 คน ต่อไป

3.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างและหาประสิทธิภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีวิธีดำเนินการดังนี้

- 1) ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เทคนิคการเขียนข้อสอบ และการวิเคราะห์ข้อสอบ
- 2) วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียนตามหลักสูตร เพื่อเป็นขอบเขตในการออกแบบแบบทดสอบให้มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา
- 3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและสอดคล้องกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม
- 4) นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา และด้านการสร้างเครื่องมือวัดผลตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข
- 5) นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปประเมินประสิทธิภาพกับนักเรียนคุรียางค์ทหารบกชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาบทเรียนเรื่องทรีแอด คอร์ดพื้นฐาน และคอร์ดทบเจ็ดมาแล้ว เพื่อนำผลการทดลองที่ได้มาหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายชื่อ โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบเป็น 0 คะแนน
- 6) นำคะแนนที่ได้ มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) ซึ่งผลการทดลองพบว่าค่าความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ .44

7) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ซึ่งผลการทดลองพบว่า ค่าความเชื่อมั่น (r_r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่ากับ .54

3.4.3 การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

1) ศึกษารายละเอียด จุดมุ่งหมายของการวิจัย เพื่อทราบแนวทางและขอบเขตในการออกแบบสอบถาม

2) ศึกษาลักษณะ รูปแบบ และวิธีการเขียนแบบสอบถามจากเอกสาร ตำราและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยแบ่งแบบประเมินออกเป็น 3 ส่วน คือ

1. แบบประเมินคุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนด้านเนื้อหา
2. แบบประเมินคุณภาพของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพของแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียน

3) กำหนดเกณฑ์การประเมินด้านเนื้อหาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาด้วยค่า IOC โดยกำหนดคะแนน ดังนี้

เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน

1	คะแนน	หมายถึง	เหมาะสม
0	คะแนน	หมายถึง	ไม่แน่ใจ
-1	คะแนน	หมายถึง	ไม่เหมาะสม

ผลรวมของคะแนนในแต่ละข้อของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อดูดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ IOC = ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้าง

$\sum R$ = ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N = จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

ผู้วิจัยกำหนดให้คุณภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในแต่ละข้อ ต้องมีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ .60 ถึง 1.00 ถ้าค่าคะแนนเฉลี่ยในข้อใดต่ำกว่า .60 แสดงว่ามีความสอดคล้องต่ำ ต้องปรับปรุงแก้ไขในด้านนั้น

3.4.4 การสร้างแบบประเมินเจตคติของผู้เรียน หลังการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ โดยกำหนดคะแนน ดังนี้

เกณฑ์ที่ใช้ประเมิน

5	คะแนน	หมายถึง	มีคุณภาพดีมาก
4	คะแนน	หมายถึง	มีคุณภาพดี
3	คะแนน	หมายถึง	มีคุณภาพพอใช้
2	คะแนน	หมายถึง	ต้องปรับปรุง
1	คะแนน	หมายถึง	ใช้ไม่ได้

เกณฑ์การแปลความหมายผลการประเมินค่าคะแนนเฉลี่ย

4.51 - 5.00	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดีมาก
3.51 - 4.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับดี
2.51 - 3.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับพอใช้
1.51 - 2.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับต้องปรับปรุง
1.00 - 1.50	หมายถึง	มีคุณภาพระดับใช้ไม่ได้

ผู้วิจัยกำหนดให้เจตคติของผู้เรียนหลังการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ต้องมีค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป ถ้าค่าคะแนนเฉลี่ยในข้อใดต่ำกว่า 3.51 จะต้องปรับปรุงแก้ไขในด้านนั้น

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองกับนักเรียนคุรียางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน ทดลอง 1 คนต่อ 1 เครื่อง โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนคุรียางค์ทหารบก กำหนดระยะเวลาเรียนบทเรียนละ 1/2 ชั่วโมง ทั้งหมด 20 บทเรียน ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง ในขณะที่เรียนเนื้อหาเรื่องที่ 1 นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่กันไปด้วย ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 20 บทเรียน จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ แล้วนำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับคะแนนแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ที่เกณฑ์ 80/80 และนำคะแนนแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้และ

คะแนนแบบทดสอบหลังการเรียน มาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยค่าที (t-test) จากนั้นให้นักเรียนทำแบบประเมินเจตคติของผู้เรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เก็บรวบรวมข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติและสรุปผลการวิจัย

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.6.1 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1) การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1) สถิติพื้นฐาน - การหาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน

2) การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนตามเกณฑ์ 80/80 (E_1/E_2) โดยใช้สูตรดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทั้งหมดทำได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าคะแนนเฉลี่ยที่ผู้เรียนทั้งหมดทำได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ร้อยละ 80

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100$$

A

$$E_2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100$$

B

เมื่อ E_1 = ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้าง

E_2 = ค่าร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังการเรียนของ
นักเรียนที่เรียนจากบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ผู้วิจัยสร้าง

Σ_X = คะแนนรวมของแบบฝึกหัดระหว่างเรียนของนักเรียน

Σ_Y = คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังการเรียนของนักเรียน

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

A = คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

B = คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังการเรียน

3) การหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยการหาค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบหลังการเรียนและคะแนนสอบก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\frac{\Sigma D}{N}}{\sqrt{\frac{N \Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{N - 1}}}$$

เมื่อ ΣD = คะแนนรวมของผลต่างระหว่างคะแนนสอบหลังการเรียนและคะแนนสอบก่อนการเรียน

N = จำนวนนักเรียนทั้งหมด

บทที่ 4

วิเคราะห์ผลการทดลอง

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก มีวิธีดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล และเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

4.1 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1 การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.1.1 การศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นว่ามีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้หรือไม่ จากผลคะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างการเรียนและหลังการเรียน

4.1.2 การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังการเรียน (Post-test) ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก โดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยค่าที (t-test)

4.1.3 การศึกษาระดับเจตคติของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก โดยมีลักษณะเป็นมาตรส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การวิเคราะห์ประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองกับนักเรียนดุริยางค์ทหารบก ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งได้ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ผลการทดลองเพื่อศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จากผลคะแนนการทำแบบฝึกหัดระหว่างการเรียนรู้และแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ เพื่อหาประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน			แบบทดสอบหลังการเรียนรู้			ประสิทธิภาพ E_1/E_2
คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	
200	176.8	88.40	60	48.73	81.22	88.40/81.22

จากตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) มีค่าเท่ากับ 88.40 และผลคะแนนแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ (E_2) มีค่าเท่ากับ 81.22 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 88.40/81.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด และเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

4.2.2 ผลการวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) เป็นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ไปทดลองใช้กับนักเรียนดุริยางค์ทหารบก ชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน โดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยค่าที (t-test) ผลการทดลองดังแสดงในตาราง 4

ตาราง 4 ผลการทดลองเพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

จำนวน นักเรียน (N)	คะแนนรวม ก่อนเรียน (pre-test)	คะแนนรวม หลังเรียน (post-test)	ค่าความ แตกต่าง (D)	ค่าความ แตกต่าง ยกกำลัง 2 (D ²)	ค่าเฉลี่ยของ ค่าความ แตกต่าง (D)	ค่า t
30	784	1,462	678	18,238	22.6	12.345

จากตาราง 4 ผลการทดลองจากงานวิจัยนี้ค่า t เท่ากับ 12.345 จากตารางค่าวิกฤตของ t ซึ่งมี df เท่ากับ 29 ที่ระดับความเชื่อมั่น 0.01 มีค่าเท่ากับ 2.756 แสดงว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านความรู้และความเข้าใจ หลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องโครงสร้างของคอร์ดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4.2.3 ผลการศึกษาระดับเจตคติของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก

การศึกษาระดับเจตคติของนักเรียน ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก มีลักษณะเป็นมาตรส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งได้ผลการประเมินดังแสดงในตาราง 5

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าร้อยละของระดับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก

รายการ	ค่าเฉลี่ย	ระดับคุณภาพ
1. นักเรียนคิดว่าเนื้อหาในเรื่องทฤษฎีแอด คอร์ด และคอร์ดทบทเจ็ด มีความเหมาะสมกับระดับของนักเรียน	4.83	ดีมาก
2. นักเรียนสามารถอ่านและทำความเข้าใจ ในเนื้อหาวิชาได้ด้วยตนเอง	4.93	ดีมาก
3. จากการเรียน นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องทฤษฎีแอด คอร์ด และคอร์ดทบทเจ็ดมากขึ้น	5.00	ดีมาก
4. นักเรียนคิดว่าเนื้อหาวิชาที่เรียน เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก	4.87	ดีมาก
5. นักเรียนคิดว่าแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียน มีความเหมาะสมกับระยะเวลาที่กำหนดให้	4.60	ดีมาก
6. นักเรียนคิดว่าเนื้อหาวิชาและแบบฝึกหัดระหว่างเรียน มีความเหมาะสมกับระยะเวลาที่กำหนดให้	4.67	ดีมาก
7. นักเรียนคิดว่าสื่อการเรียนการสอน มีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	4.90	ดีมาก

8. นักเรียนคิดว่าแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และแบบทดสอบ หลังการเรียน มีความสอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียน	4.53	ดีมาก
ค่าเฉลี่ย	4.79	ดีมาก

จากตาราง 5 เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยรวมของคะแนนทั้งหมด จากแบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนคูริยางค์ทหารบก อยู่ในระดับดีมาก โดยมีคะแนนเฉลี่ย 4.79 หรือคิดเป็นร้อยละ 95.8

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ เป็นการศึกษาศักยภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา ประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก และเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รวมทั้งการศึกษาระดับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

5.1 สรุปผลการวิจัย

5.1.1 ผลการศึกษาศักยภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ที่ได้ทดลองกับนักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน มีประสิทธิภาพ 88.40/81.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด และเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

5.1.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังการเรียน (Post-test) ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก โดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยค่าที (t-test) พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านความรู้และความเข้าใจ หลังจากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.1.3 ระดับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก โดยมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) พบว่ามีคะแนนเฉลี่ย 4.79 หรือคิดเป็นร้อยละ 95.8 แสดงว่า นักเรียนเห็นด้วยกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบกอย่างยิ่ง

5.2 อภิปรายผล

การที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก มีประสิทธิภาพ 88.40/81.22 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด และเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้นั้น เป็นผลอันเนื่องมาจากการสร้างเครื่องมือที่มีการพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ขั้นตอน

การกำหนดวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลเนื้อหาบทเรียน ขั้นตอนการกำหนดโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขั้นตอนการประเมินผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน และขั้นตอนการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญทั้งด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีการศึกษา โดยมีการออกแบบลำดับเนื้อหาและวิธีการสอน ที่มีความเหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน มีการนำทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาเข้ามาประยุกต์ใช้ และมีการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยมีการแสดงเนื้อหาที่มีความแตกต่างกันไปตามลำดับความสามารถของผู้เรียนจนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของ สราญ ปริสุทธิกุล (2548 : 1)

ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาความมุ่งหมายและขอบเขตการสอนวิชาประสานเสียง 1 ของนักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 โรงเรียนดุริยางค์ทหารบก หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 เพื่อทำความเข้าใจจุดประสงค์ เนื้อหา วิธีการสอนและการวัดผลประเมินผล โดยได้กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นการกำหนดขอบเขตความมุ่งหวังที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียน หลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจากการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านความรู้และความเข้าใจหลังการเรียนรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือมีความรู้เพิ่มจริงเชื่อถือได้ 99%

จากนั้นได้กำหนดเนื้อหาวิชาประสานเสียง 1 เรื่องโครงสร้างของคอร์ด ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบ่งย่อยออกเป็น 20 บทเรียน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 เรื่องใหญ่ คือ ทฤษฎีคอร์ดพื้นฐาน และคอร์ดทบทวน โดยสร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก บทเรียนละ 10 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบท เขียนผังงาน (Flowchart) แผนภูมิแสดงการทำงานของโปรแกรมตั้งแต่ต้นจนจบ ตลอดจนทางเลือกต่างๆ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ เขียนสตอรี่บอร์ด (Story Board) เพื่อบอกขั้นตอนของการนำเสนอสาระความรู้ต่างๆ บนจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการออกแบบและเขียนออกมาเป็นบทเรียนประกอบด้วย เนื้อหา คำถาม ผลย้อนกลับ วิธีเรียน และการเตรียมตัวให้พร้อมในการเรียน รวมถึงการเตรียมเค้าโครงของกราฟิก จากนั้นได้นำผังงานและสตอรี่บอร์ดที่จัดวางไว้ มาเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรมแมคโครมีเดีย ออโตแวร์ 7.0 (Macromedia Authorware 7.0) แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านดนตรีศึกษาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่

- 1) บทเรียนแบบเส้นตรง เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนจะต้องเรียนจากบทที่ 1 ไปบทที่ 20 ตามลำดับ ไม่สามารถข้ามไปเรียนบทเรียนอื่นได้ ซึ่งผู้วิจัยใช้บทเรียนแบบเส้นตรง ในการทดลองครั้งนี้
- 2) บทเรียนแบบตัวเลือก เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนบทเรียนใดก็ได้ ตามความต้องการ เหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีความรู้เรื่องทฤษฎีแอด คอร์ดพื้นฐาน และคอร์ดทาบเจ็ดยู่แล้ว หรือผู้เรียนที่ต้องการจะทบทวนบทเรียนใดๆ หลังจากทีเรียนครบทั้ง 20 บทเรียนแล้ว หลังจากนั้นจึงให้ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบหลังการเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

การศึกษาระดับเจตคติของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยที่ระดับ 4.79 หรือคิดเป็นร้อยละ 95.8 แสดงว่า นักเรียนมีเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก อยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เนื่องมาจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบกนั้น เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียน ทั้งจากความแปลกใหม่และจากความสามารถในการแสดงภาพ สี และเสียง อีกทั้งยังสามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้รายบุคคลได้เป็นอย่างดี เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องเร่งหรือรอเพื่อน ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสโต้ตอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ไม่เบื่อ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนซ้ำแล้วซ้ำอีก ก็ครั้งก็ได้ตามความต้องการ

ส่วนทางด้านเนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ประกอบด้วยเนื้อหาสาระทางดนตรีที่เกี่ยวกับเรื่องทฤษฎีแอด คอร์ดพื้นฐาน และคอร์ดทาบเจ็ด ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักเรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ และเป็นเนื้อหาที่จะนำไปสู่การเรียนรู้เรื่องการใช้คาเดนซ์ประเภทต่างๆ และการใช้คอร์ดพื้นฐานและคอร์ดรองในการประสานเสียง 4 แนว โดยเป็นเนื้อหาวิชาที่เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก และเมื่อเรียนจบในแต่ละบทเรียนก็จะมีการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ทันที เมื่อผู้เรียนทำผิด ก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งสามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณ พงษ์แสวง (2544 : 41)

สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ที่สร้างขึ้นในครั้งนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย

1) จากการศึกษาวิจัยพบว่า ก่อนที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนควรต้องศึกษาคู่่มือการใช้บทเรียนเสียก่อน เพื่อความเข้าใจในลำดับขั้นตอนการใช้ วัตถุประสงค์ เนื้อหาบทเรียน และการทำแบบทดสอบต่างๆ นอกจากนี้ผู้สอนควรมีการวางแผนในการจัดเวลาให้เหมาะสมกับกิจกรรมต่างๆ ที่อยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนในครั้งนี้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

2) ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้เรียนควรมีความรู้พื้นฐานและทักษะเบื้องต้นในการใช้คอมพิวเตอร์มาก่อน เพราะจะทำให้ผู้เรียนสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามวัตถุประสงค์ของการใช้สื่อการสอนประเภทนี้

3) ก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ผู้เรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานเดิมในเรื่องขั้นคู่ในบันไดเสียงเมเจอร์และไมเนอร์, โครงสร้างของทริยแอค, ประเภทของทริยแอค, การพลิกกลับของทริยแอค, การบอกประเภทของทริยแอคจากการอ่านโน้ต และการบอกประเภทของทริยแอคจากการอ่านโน้ต

5.3.2 ข้อเสนอแนะทั่วไป

1) ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบกที่สร้างขึ้น ไปศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวิธีการสอนปกติ

2) ควรมีการนำบทเพลงมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกี่ยวข้องเรื่องของคอร์ด เช่น ให้ผู้เรียนวิเคราะห์คอร์ดในบทเพลงหรือโน้ตเพลงที่กำหนดให้, ให้ผู้เรียนแต่งทำนองเพลงตามคอร์ดที่กำหนดให้ เป็นต้น

3) ควรสร้างงานวิจัยที่เกี่ยวกับการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องของการใช้คอร์ด คาเด็นซ์ และการเขียนเสียงประสาน 4 แนว เพื่อให้ครบตามขอบเขตการสอนวิชาประสานเสียง 1 หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022

4) ควรสร้างงานวิจัยที่เกี่ยวกับ เนื้อหาดนตรีในเรื่องคอร์ด โดยการนำมาบูรณาการกับวิชาทางด้านการปฏิบัติเครื่องมือนดนตรี หรือวิชาทางด้านการขับร้องประสานเสียง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเรื่องคอร์ดผ่านทักษะการปฏิบัติดนตรี เพราะจะทำให้ผู้เรียนจดจำได้ขึ้นใจ

5) ควรเน้นให้ผู้เรียนหรือนักดนตรีที่ไม่ได้เล่นเครื่องดนตรีที่เป็นประเภทคอร์ด ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาเรื่องคอร์ด โดยการสร้างงานวิจัยที่เกี่ยวกับการประพันธ์เพลง (Composition) หรือ การอิมโพรไวส์ (Improvisation)

6) สถาบันการศึกษาต่างๆ ที่มีการเรียนการสอนวิชาทางด้านดนตรี ควรมีการอบรมเพิ่มความรู้ให้แก่ครู/อาจารย์ เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านดนตรี เพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถให้กับครู/อาจารย์ในการสร้างผลงานทางด้านดนตรี และช่วยยกระดับการศึกษาในสถาบันของตนเองให้มีความทันสมัย ให้มีสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย สามารถนำมาเลือกใช้ได้หลายกรณี เช่น กรณีที่ผู้สอนไม่เพียงพอ, กรณีที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถไม่เท่ากัน เป็นต้น อีกทั้งยังสามารถใช้ในการับตรวจการประกันคุณภาพการศึกษา ได้ทั้งในเรื่องของการพัฒนาผู้เรียน ผู้สอน และสื่อการเรียนการสอนอีกด้วย

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก
(COMPUTER ASSITED INSTRUCTION: HARMONY 1 FOR ROYAL THAI
ARMY SCHOOL OF MUSIC)

พฤทธิพงษ์ ภูมิจิตร 4836957 MSMS/M

ศศ.ม. (ดนตรี)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ : ศิลปชัย กงตาล, กศ.บ., ศศ.ม., ค.ด., สำราญ เกิดผล, ศิลปิน
แห่งชาติ., ศักดิ์ชัย หิรัญรักษ์, ศศ.บ., ศศ.ม., อนรรฆ จรรย์ยานนท์, ค.บ., M.M.

บทสรุปแบบสมบูรณ์

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

โรงเรียนดุริยางค์ทหารบก เป็นสถาบันการศึกษาของกองทัพบก มีความมุ่งหมายรับสมัครบุคคลพลเรือนทั้งชายและหญิง เข้ารับการศึกษาหลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก เพื่อให้มีความรู้ความสามารถในวิชาดุริยางคศาสตร์, วิชาสามัญทั่วไป และวิชาทหาร เพื่อบรรจุเข้ารับราชการในกองดุริยางค์ทหารบกและหมวดดุริยางค์ส่วนภูมิภาค โดยในปี พ.ศ. 2550 โรงเรียนดุริยางค์ทหารบกได้มีการปรับเปลี่ยนระบบการศึกษาจากเดิม คือ หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 6 ปี แบ่งเป็นนักเรียนดุริยางค์ทหารบกตอนต้น 3 ปีและนักเรียนดุริยางค์ทหารบกตอนปลาย 3 ปี มาเป็นหลักสูตรใหม่ คือ หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 3 ปี เทียบเท่าระดับการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ

หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก มีการจัดแบ่งวิชาทางดนตรีตะวันตกออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ วิชาทางด้านปฏิบัติดนตรีและวิชาทางด้านทฤษฎีดนตรี วิชาที่เป็นทักษะทางด้านปฏิบัติ ได้แก่ วิชาปฏิบัติเครื่องมือนดนตรี, วิชาโสตประสาทการขับร้องและการวิเคราะห์, วิชาโยชวาทิต ฯลฯ ส่วนวิชาดนตรีที่เป็นทักษะทางด้าน ได้แก่ วิชาทฤษฎีดนตรีตะวันตก และวิชาประวัติดนตรีตะวันตก

ในการเรียนการสอนวิชาทฤษฎีดนตรีตะวันตก มีการเรียนการสอนในระดับชั้นปีที่ 1 และชั้นปีที่ 2 โดยในระดับชั้นปีที่ 1 แบ่งออกเป็น 2 ภาคเรียน ในภาคเรียนที่ 1 เป็นวิชาทฤษฎีดนตรี 1 จำนวน 40 คาบเรียน มีเนื้อหาสาระทางดนตรีคือ เสียง, การบันทึกโน้ต และจังหวะ ในภาคเรียนที่ 2 เป็นวิชาทฤษฎีดนตรี 2 จำนวน 40 คาบเรียน มีเนื้อหาสาระทางดนตรีคือ บันไดเสียงเมเจอร์, ขึ้นคู่, บันไดเสียงไมเนอร์, ทริยแอดและคอร์ด ในระดับชั้นปีที่ 2 แบ่งออกเป็น 2 ภาคเรียน ในภาคเรียนที่ 1 เป็นวิชาประสานเสียง 1 จำนวน 40 คาบเรียน มีเนื้อหาสาระทางดนตรีคือทริยแอด, คอร์ด, คาเดนซ์ และการเขียนประสานเสียง 4 แนว ในภาคเรียนที่ 2 เป็นวิชาประสานเสียง 2 จำนวน 40 คาบเรียน มี

เนื้อหาสาระทางดนตรีคือ การสร้างแนวทำนองประดับจากแนวทำนองหลัก, คอร์ดโดมิแนนท์ 7th และการย้ายบันไดเสียง

หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 3 ปี ประจำปีการศึกษา 2550 วิชาทางทฤษฎีดนตรีตะวันตก เป็นวิชาที่มีระดับความยากของเนื้อหาเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนบางคนไม่สามารถเรียนตามเพื่อนได้ทัน เป็นเพราะว่าระดับความรู้ความสามารถของผู้เรียนแต่ละคนไม่เท่ากัน อีกทั้งยังมีการจำกัดในเรื่องของชั่วโมงเรียน รวมถึงความหนาแน่นของเนื้อหาสาระทางทฤษฎีดนตรี จึงทำให้ครูผู้สอนไม่สามารถแก้ปัญหา ให้กับผู้ที่เรียนไม่ทันเพื่อนได้ ทางโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก จึงมีความสนใจที่จะพัฒนาสื่อการเรียนการสอนให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพ เพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนในชั่วโมงเรียน มีความน่าสนใจและทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดี และสามารถแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนที่ไม่สามารถเรียนทันเพื่อนได้

ในปี พ.ศ. 2548 กองดุริยางค์ทหารบกได้เห็นถึงความสำคัญในด้านเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา จึงได้มีการจัดสรรงบประมาณ ให้กับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ในการจัดทำห้องเรียนคอมพิวเตอร์ สำหรับนักเรียนดุริยางค์ทหารบก เพื่อใช้สำหรับการเรียนการสอนวิชาต่างๆ โดยเฉพาะทางด้านดนตรี แต่ในปัจจุบันยังขาดแคลนสื่อการเรียนการสอนที่จะใช้สำหรับคอมพิวเตอร์ ทางโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก จึงได้พยายามจัดหาสื่อ วัสดุ และอุปกรณ์ ที่จะนำมาใช้ประกอบการเรียนการสอน วิชาดนตรีเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและมีความทันสมัยต่อการเรียนการสอนวิชาดนตรีในโลก

ปัจจุบัน โดยให้ความสนใจกับสื่อการสอนประเภทบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพราะคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น สามารถดึงดูดความสนใจของผู้เรียน และกระตุ้นให้เกิดความต้องการที่จะเรียนรู้ คอมพิวเตอร์ช่วยสอนเป็นตัวอย่างที่ดีของสื่อการศึกษาในลักษณะตัวต่อตัว ซึ่งผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ หรือการโต้ตอบพร้อมทั้งการได้รับผลป้อนกลับ (Feedback) นอกจากนี้ยังเป็นสื่อที่สามารถตอบสนองความแตกต่างระหว่างผู้เรียนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งสามารถที่จะประเมินและตรวจสอบความเข้าใจของผู้เรียนได้ตลอดเวลา

การศึกษาในปัจจุบัน มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาวิชาต่างๆ ที่อยากเรียนได้ เป็นการเรียนการสอนโดยให้ผู้เรียนเป็นจุดศูนย์กลาง ซึ่งผู้สอนจะต้องมีรูปแบบการสอนที่สามารถทำให้ผู้เรียนมีความเป็นตัวของตัวเอง มีอิสระทางด้านความคิด โดยจะต้องอยู่ในกรอบของการพัฒนาความรู้ความสามารถไปในทิศทางที่ถูกต้อง ในการศึกษาวิชาต่างๆ ได้มีการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนไปอย่างมากมาย มีการนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้อย่างแพร่หลาย สังเกตได้จากการนำเครื่องคอมพิวเตอร์มาใช้ในห้องเรียน มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รับการศึกษาถึงวิธีการใช้คอมพิวเตอร์อย่างถูกต้อง ตั้งแต่ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน สิ่งเหล่านี้ได้บ่งบอกถึงการศึกษาในอนาคตว่า คอมพิวเตอร์จะเข้ามามีบทบาทเป็นอย่างมาก

ในกระบวนการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์นั้น ผู้เรียนแต่ละคนจะมีความแตกต่างกัน ทั้งทางด้านร่างกาย ความรู้ความสามารถ และระดับมันสมอง มีการรับรู้บทเรียนไม่เท่ากัน ทำให้ผู้เรียนช้าจะต้องใช้เวลามากในการทำความเข้าใจถึงเนื้อหาและทักษะต่างๆ ทางด้านคณิต ส่วนผู้ที่สามารถเรียนรู้เร็วจะต้องเสียเวลารอผู้ที่เรียนช้า หรือถ้าจะให้ผู้เรียนที่สามารถเรียนรู้ได้เร็วเป็นหลัก ในการดำเนินการสอน ก็จะทำให้ผู้เรียนช้าไม่สามารถตามบทเรียนได้ทัน ดังนั้นการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้จะทำให้เกิดประโยชน์ในการเรียนการสอนแบบรายบุคคล โดยสามารถนำมาใช้กับผู้เรียนที่มีความสามารถในการรับรู้ต่างกัน และยังสามารถนำมาใช้ในการสอนซ่อมเสริมให้กับผู้เรียนที่เรียนอ่อนได้เป็นอย่างดี

จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาวิธีการสอน โดยการนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนมาใช้ประกอบ เพื่อทำให้กระบวนการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ และมีความน่าสนใจมากขึ้น ซึ่งจะประกอบไปด้วยเนื้อหาสาระทางคณิต ในเรื่องของโครงสร้างและลักษณะของทรีแอด, คอร์ด, คอร์ดทบเจ็ด ที่ครบถ้วนสมบูรณ์ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนวิชาคณิตต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนคูริยางค์ทหารบก ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนคูริยางค์ทหารบก
3. เพื่อศึกษาเจตคติของนักเรียนคูริยางค์ทหารบก ที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนคูริยางค์ทหารบก

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนคูริยางค์ทหารบก จำนวน 1 ชุด สำหรับโรงเรียนคูริยางค์ทหารบก
2. ผลการวิจัยครั้งนี้ เป็นแนวทางในการสร้างสื่อการเรียนการสอนสำหรับโรงเรียนคูริยางค์ทหารบก ให้มีความน่าสนใจ ทันสมัย และมีประสิทธิภาพ
3. ผลการวิจัยครั้งนี้ เป็นแนวทางในการสร้างสื่อการเรียนการสอนวิชาคณิต ให้มีความน่าสนใจ ทันสมัย และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. สร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก เฉพาะเนื้อหาเรื่องทริยแอค, คอร์ดพื้นฐาน และคอร์ดทบเจ็ด สำหรับนักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 โรงเรียนดุริยางค์ทหารบก หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550

2. ประชากร เป็นนักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2550 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 38 คน

สมมุติฐานของการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

2. ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องโครงสร้างของคอร์ด โดยมีความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

3. นักเรียนดุริยางค์ทหารบกมีเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก อยู่ในระดับดี

ข้อตกลงเบื้องต้น

บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน สร้างโดยโปรแกรมแมคโครมีเดีย ออโตแวร์ 7.0 (Macromedia Authorware 7.0) เพื่อใช้สำหรับนักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 ในวิชาประสานเสียง 1 หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022

ข้อจำกัดของงานวิจัย

เนื้อหาวิชาเรื่องโครงสร้างของคอร์ด ที่ใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก เป็นเนื้อหาที่อยู่ในขอบเขตการสอนวิชาประสานเสียง 1 หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022

รูปแบบการหาประสิทธิภาพของการวิจัย

รูปแบบของการหาประสิทธิภาพของการวิจัยเรื่อง บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก เป็นแบบ One-Group Pretest-Posttest Design คือ เลือกกลุ่มตัวอย่างหนึ่งกลุ่ม ทำการทดสอบก่อนการเรียนหาค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}_1$) แล้วจึงเอากลุ่ม

ตัวอย่างมาทำการทดลองกับการกระทำที่ต้องการศึกษา ทำการทดสอบหลังการเรียนหาค่าคะแนนเฉลี่ย ($\bar{X}_2$) จากนั้นนำมาทดสอบสมมติฐาน หาค่าความแตกต่างระหว่าง $\bar{X}_1$ - $\bar{X}_2$ ด้วยค่าสถิติ t-test

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร เป็นนักเรียนคุรียงค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 โรงเรียนคุรียงค์ทหารบก หลักสูตรนักเรียนคุรียงค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 38 คน มีรายละเอียด ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 1 จำนวน 8 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนครั้งที่ 2 จำนวน 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนคุรียงค์ทหารบก
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ
4. แบบประเมินเจตคติของผู้เรียนหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนคุรียงค์ทหารบก
 - 1.1 ทำการศึกษาความมุ่งหมายและขอบเขตการสอนวิชาประสานเสียง 1
 - 1.2 วิเคราะห์ผู้เรียนในเรื่องประสบการณ์และพื้นฐานความรู้เดิม
 - 1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวิชาประสานเสียง 1
 - 1.4 กำหนดเนื้อหาวิชาประสานเสียง 1 เรื่องโครงสร้างของคอร์ด
 - 1.5 สร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก บทเรียนละ 10 ข้อ
 - 1.6 เขียนผังงาน (Flowchart)
 - 1.7 เขียนสตอรีบอร์ด (Story Board)
 - 1.8 เขียนโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ

ผลการประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญปรากฏว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน วิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบกมีคุณภาพด้านเนื้อหา ด้านแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และด้านแบบฝึกหัดหลังการเรียนอยู่ในระดับเหมาะสม โดยมีค่าเฉลี่ยที่ระดับ 0.98

1.9 นำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองครั้งที่ 1 กับนักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 จำนวน 8 คน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏว่า ผลคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียน (E_1) มีค่าเท่ากับ 87.50 และผลคะแนนแบบทดสอบหลังการเรียน (E_2) มีค่าเท่ากับ 80.63 แสดงว่าบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ $87.50/80.63$ ซึ่งมีแนวโน้มของประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการสังเกต สอบถาม และบันทึกพฤติกรรมของผู้เรียนระหว่างเรียน แล้วรวบรวมข้อบกพร่อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

จากการทดลองครั้งที่ 1 ผู้วิจัยพบว่าผู้เรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนและแบบฝึกหัดระหว่างเรียนไม่ทันเวลาที่กำหนดให้ เนื่องจากไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน ผู้วิจัยได้ทำการปรับปรุงแก้ไข โดยการเพิ่มเวลาในการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และเวลาในการทำแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียน ให้เหมาะสมกับผู้เรียน แล้วนำไปทำการทดลองครั้งที่ 2 กับนักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 ที่ไม่เคยเรียนเนื้อหาวิชานี้มาก่อน จำนวน 30 คน ต่อไป

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 ศึกษาวิธีการสร้างและการวิเคราะห์ข้อสอบ

2.2 วิเคราะห์เนื้อหาและวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมของบทเรียน

2.3 สร้างแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเพื่อปรับปรุงแก้ไข

2.5 นำแบบทดสอบที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว ไปประเมินประสิทธิภาพกับนักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 3 จำนวน 30 คน เพื่อหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ โดยให้คะแนนข้อที่ตอบถูกเป็น 1 คะแนน และข้อที่ตอบผิดหรือไม่ตอบเป็น 0 คะแนน

2.6 นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (p) เท่ากับ .44

2.7 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (r_{tt}) โดยใช้สูตร KR-20 เท่ากับ .54

3. การสร้างแบบประเมินคุณภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

3.1 ศึกษารายละเอียด จุดมุ่งหมายของการวิจัย เพื่อทราบแนวทางและขอบเขตในการออกแบบสอบถาม

3.2 ศึกษาลักษณะ รูปแบบ และวิธีการเขียนแบบสอบถาม

3.3 กำหนดเกณฑ์การประเมินด้วยค่า IOC

4. การสร้างแบบประเมินเจตคติของผู้เรียนหลังการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

4.1 ศึกษารายละเอียด จุดมุ่งหมายของการวิจัย เพื่อทราบแนวทางและขอบเขตในการออกแบบสอบถาม

4.2 ศึกษาลักษณะ รูปแบบ และวิธีการเขียนแบบสอบถาม

4.3 กำหนดเกณฑ์การประเมินเจตคติของผู้เรียน เป็นมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำเอาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ไปทดลองกับนักเรียนคุรียังก์ทหารบกชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน ทดลอง 1 คนต่อ 1 เครื่อง โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล จากนั้นให้เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนคุรียังก์ทหารบก กำหนดระยะเวลาเรียนบทเรียนละ 1/2 ชั่วโมง ทั้งหมด 20 บทเรียน ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง ในขณะที่เรียนเนื้อหาเรื่องที่ 1 นักเรียนจะต้องทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนควบคู่กันไปด้วย ทำเช่นนี้จนครบทั้ง 20 บทเรียน จากนั้นให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ แล้วนำคะแนนแบบฝึกหัดระหว่างเรียนกับคะแนนแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ มาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ที่เกณฑ์ 80/80 และนำคะแนนแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้และคะแนนแบบทดสอบหลังการเรียนรู้ มาวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ด้วยค่าที (t-test) จากนั้นให้นักเรียนทำแบบประเมินเจตคติของผู้เรียนหลังการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เก็บรวบรวมข้อมูล และนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติและสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

1.1 การหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

2.1 สถิติพื้นฐาน - การหาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน

2.2 การศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ตามเกณฑ์ 80/80 จากผลคะแนนการทำแบบทดสอบระหว่างการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้

2.3 การวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก โดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยค่าที (t-test)

สรุปผลการวิจัย

1. ผลการศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ที่ได้ทดลองกับนักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 จำนวน 30 คน มีประสิทธิภาพ 88.40/81.22 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด และเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้

2. การเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนทดสอบ ก่อนเรียน (Pre-test) และหลังการเรียนรู้ (Post-test) ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชา ประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก โดยเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยค่าที (t-test) พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านความรู้และความเข้าใจ หลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ระดับเจตคติของนักเรียนที่มีต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก โดยมีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย 4.79 หรือคิดเป็นร้อยละ 95.8 แสดงว่า นักเรียนเห็นด้วยกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบกอย่างยิ่ง

อภิปรายผล

การที่บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก มีประสิทธิภาพ 88.40/81.22 สูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนด และเป็นไปตามสมมุติฐานการวิจัยที่ตั้งไว้นั้น เป็นผลอันเนื่องมาจากการสร้างเครื่องมือที่มีการพัฒนาขึ้นอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่ขั้นตอนการกำหนดวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูลเนื้อหาบทเรียน ขั้นตอนการกำหนดโครงสร้างของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ขั้นตอนการประเมินผลของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อ

นำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน และขั้นตอนการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ ทั้งด้านเนื้อหาและเทคโนโลยีการศึกษา โดยมีการออกแบบลำดับเนื้อหาและวิธีการสอน ที่มีความเหมาะสมสำหรับผู้เรียนแต่ละคน มีการนำทฤษฎีทางด้านจิตวิทยาเข้ามาประยุกต์ใช้ และมีการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคอมพิวเตอร์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามความสามารถของแต่ละบุคคล โดยมีการแสดงเนื้อหาที่มีความแตกต่างกันไปตามลำดับความสามารถของผู้เรียน จนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของ สราญ ประสุทธิกุล (2548 : 1)

ในการออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาความมุ่งหมายและขอบเขตการสอนวิชาประสานเสียง 1 ของนักเรียนดุริยางค์ทหารบกชั้นปีที่ 2 โรงเรียนดุริยางค์ทหารบก หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2550 เพื่อทำความเข้าใจจุดประสงค์ เนื้อหา วิธีการสอนและการวัดผลประเมินผล โดยได้กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม เพื่อเป็นการกำหนดขอบเขตความมุ่งหวังที่ต้องการให้เกิดการเรียนรู้หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงในตัวผู้เรียน ภายหลังจากการเรียนรู้ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งจากการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จากคะแนนทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้ ด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการด้านความรู้และความเข้าใจหลังจากการเรียนรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 หรือมีความรู้เพิ่มจริงเชื่อถือได้ 99%

จากนั้นได้กำหนดเนื้อหาวิชาประสานเสียง 1 เรื่องโครงสร้างของคอร์ด ตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม แบ่งย่อยออกเป็น 20 บทเรียน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 3 เรื่องใหญ่ คือ ทฤษฎีคอร์ดพื้นฐาน และคอร์ดทาบเจ็ด โดยสร้างแบบฝึกหัดระหว่างเรียนชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก บทเรียนละ 10 ข้อ ให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละบท เขียนผังงาน (Flowchart) แผนภูมิแสดงการทำงานของโปรแกรมตั้งแต่ต้นจนจบ ตลอดจนทางเลือกต่างๆ ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกโต้ตอบกับคอมพิวเตอร์ เขียนสตอรี่บอร์ด (Story Board) เพื่อบอกขั้นตอนของการนำเสนอสาระความรู้ต่างๆ บนจอคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นการออกแบบและเขียนออกมาเป็นบทเรียนประกอบด้วย เนื้อหา คำถาม ผลย้อนกลับ วิธีเรียน และการเตรียมตัวให้พร้อมในการเรียน รวมถึงการเตรียมเค้าโครงของกราฟิก จากนั้นได้นำผังงานและสตอรี่บอร์ดที่จัดวางไว้ มาเขียนเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยใช้โปรแกรมแมคโครมีเดีย ออโตแวร์ 7.0 (Macromedia Authorware 7.0) แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านดนตรีศึกษาและด้านเทคโนโลยีการศึกษาจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ออกแบบบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนออกเป็น 2 รูปแบบ ได้แก่ 1) บทเรียนแบบเส้นตรง เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนจะต้องเรียนจากบทที่ 1 ไปบทที่ 20 ตามลำดับ

ไม่สามารถเข้าไปเรียนบทเรียนอื่นได้ ซึ่งผู้วิจัยใช้บทเรียนแบบเส้นตรง ในการทดลองครั้งนี้

2) บทเรียนแบบตัวเลือก เป็นบทเรียนที่ผู้เรียนสามารถเลือกเรียนบทเรียนใดก็ได้ ตามความต้องการ เหมาะสำหรับผู้เรียนที่มีความรู้เรื่องทฤษฎีแอด คอร์ดพื้นฐาน และคอร์ดทาบเจ็ดยู่แล้ว หรือผู้เรียนที่ต้องการจะทบทวนบทเรียนใดๆ หลังจากที่ยังเรียนครบทั้ง 20 บทเรียนแล้ว หลังจากนั้นจึงให้ผู้เรียนได้ทำแบบทดสอบหลังการเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่อไป

การศึกษาระดับเจตคติของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยที่ระดับ 4.79 หรือคิดเป็นร้อยละ 95.8 แสดงว่า นักเรียนมีเจตคติต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก อยู่ในระดับดีมาก ทั้งนี้เนื่องจาก บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบกนั้น เป็นสื่อการเรียนการสอนที่สามารถกระตุ้นและสร้างแรงจูงใจในการเรียน ทั้งจากความแปลกใหม่และจากความสามารถในการแสดงภาพ สี และเสียง อีกทั้งยังสามารถตอบสนองต่อการเรียนรู้รายบุคคลได้เป็นอย่างดี เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถของตนเอง โดยไม่ต้องเร่งหรือรอเพื่อน ผู้เรียนแต่ละคนได้มีโอกาสโต้ตอบกับบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ทำให้ไม่เบื่อ และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนซ้ำแล้วซ้ำอีกก็ครั้งก็ได้ตามความต้องการ

ส่วนทางด้านเนื้อหาที่นำมาสร้างเป็นบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ประกอบด้วยเนื้อหาสาระทางดนตรีที่เกี่ยวกับเรื่องทฤษฎีแอด คอร์ดพื้นฐาน และคอร์ดทาบเจ็ด ซึ่งเป็นเนื้อหาที่นักเรียนยังไม่เคยเรียนมาก่อน มีความแปลกใหม่ น่าสนใจ และเป็นเนื้อหาที่จะนำไปสู่การเรียนรู้เรื่องการใช้คาเดนซ์ประเภทต่างๆ และการใช้คอร์ดพื้นฐานและคอร์ดรองในการประสานเสียง 4 แนว โดยเป็นเนื้อหาวิชาที่เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก และเมื่อเรียนจบในแต่ละบทเรียนก็จะมีการทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียนที่สามารถให้ข้อมูลป้อนกลับ (Feedback) ทันที เมื่อผู้เรียนทำผิด ก็สามารถแก้ไขข้อผิดพลาดได้ทันที ซึ่งสามารถสร้างความสนใจของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณพงษ์แสง (2544 : 41)

สรุปได้ว่า บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ที่สร้างขึ้นในครั้งนี้ มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดสามารถนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้จริง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัย

1.1 จากการศึกษาวิจัยพบว่า ก่อนที่จะนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนไปใช้ในการเรียนการสอนนั้น ผู้สอนควรต้องศึกษาคู่่มือการใช้บทเรียนเสียก่อน เพื่อความเข้าใจในลำดับขั้นตอนการใช้ วัตถุประสงค์ เนื้อหาบทเรียน และการทำแบบทดสอบต่างๆ นอกจากนี้ผู้สอนควรมีการวางแผนในการจัดเวลาให้เหมาะสมกับกิจกรรมต่างๆ ที่อยู่ในบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เพื่อให้กระบวนการเรียนการสอนในครั้งนี้งดประสิทธิภาพมากที่สุด

1.2 ในการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนนั้น ผู้เรียนควรมีความรู้พื้นฐานและทักษะเบื้องต้นในการใช้คอมพิวเตอร์มาก่อน เพราะจะทำให้ผู้เรียนสามารถใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ตามวัตถุประสงค์ของการใช้สื่อการสอนประเภทนี้

1.3 ก่อนการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก ผู้เรียนจะต้องมีความรู้พื้นฐานเดิมในเรื่องขั้นคู่ในบันไดเสียงเมเจอร์และไมเนอร์, โครงสร้างของทริยแอค, ประเภทของทริยแอค, การพลิกกลับของทริยแอค, การบอกประเภทของทริยแอคจากการอ่านโน้ต และการบอกประเภทของทริยแอคจากการอ่านโน้ต

2. ข้อเสนอแนะทั่วไป

2.1 ควรนำบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบกที่สร้างขึ้น ไปศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวิธีการสอนปกติ

2.2 ควรมีการนำบทเพลงมาใช้ในการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เกี่ยวกับเรื่องของคอร์ด เช่น ให้ผู้เรียนวิเคราะห์คอร์ดในบทเพลงหรือโน้ตเพลงที่กำหนดให้, ให้ผู้เรียนแต่งทำนองเพลงตามคอร์ดที่กำหนดให้ เป็นต้น

2.3 ควรสร้างงานวิจัยที่เกี่ยวกับ การศึกษาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในเรื่องของการใช้คอร์ด คาเดนซ์ และการเขียนเสียงประสาน 4 แนว เพื่อให้ครอบคลุมขอบเขตการสอนวิชาประสานเสียง 1 หลักสูตรนักเรียนดุริยางค์ทหารบก 901 - ณ - 021, 022

2.4 ควรสร้างงานวิจัยที่เกี่ยวกับ เนื้อหาดนตรีในเรื่องคอร์ด โดยการนำมาบูรณาการกับวิชาทางด้านการปฏิบัติเครื่องมือนดนตรี หรือวิชาทางด้านการขับร้องประสานเสียง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนเรื่องคอร์ดผ่านทักษะการปฏิบัติดนตรี เพราะจะทำให้ผู้เรียนจดจำได้ขึ้นใจ

2.5 ควรเน้นให้ผู้เรียนหรือนักดนตรีที่ไม่ได้เล่นเครื่องดนตรีที่เป็นประเภทคอร์ด ได้ตระหนักถึงความสำคัญของการศึกษาเรื่องคอร์ด โดยการสร้างงานวิจัยที่เกี่ยวกับการประพันธ์เพลง (Composition) หรือการอิมโพรไวส์ (Improvisation)

2.6 สถาบันการศึกษาต่างๆ ที่มีการเรียนการสอนวิชาทางด้านดนตรี ควรมีการอบรมเพิ่มความรู้ให้แก่ครู/อาจารย์ เกี่ยวกับการสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางด้านดนตรี เพื่อพัฒนา

ความรู้ความสามารถให้กับครู/อาจารย์ในการสร้างผลงานทางด้านดนตรี และช่วยยกระดับการศึกษาในสถาบันของตนเองให้มีความทันสมัย ให้มีสื่อการเรียนการสอนที่หลากหลาย สามารถนำมาเลือกใช้ได้หลายกรณี เช่น กรณีที่ผู้สอนไม่เพียงพอ, กรณีที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถไม่เท่ากัน เป็นต้น อีกทั้งยังสามารถใช้ในการรับตรวจการประกันคุณภาพการศึกษา ได้ทั้งในเรื่องของการพัฒนาผู้เรียน ผู้สอน และสื่อการเรียนการสอนอีกด้วย

COMPUTER ASSITED INSTRUCTION: HARMONY 1 FOR ROYAL THAI ARMY SCHOOL OF MUSIC

PHRUTTIPONG BHUMICHITRA 4836957 MSMS/M

M.A. (MUSIC)

THESIS ADVISORY COMMITTE: SILAPACHAI KONGTALN, Ph.D., SAMRAN KERDPOL, NATIONAL ARTIST, SAKCHAI HIRUNRUX, B.A., M.A., ANAK JARUNYANON B.Ed., M.M.

EXECUTIVE SUMMARY

Statement of the Problem

Royal Thai Army School of Music was an Academic Institution of Royal Thai Army. There would be both male and female attended the school in order to learn about the musical courses, the general courses, and the military courses. The graduates would be selected to work at Royal Thai Army of Music. In 2007, Royal Thai Army School of Music improved their Academic Program from 6 years to be 3 years, and the graduate would receive the Certificate from Royal Thai Army School of Music.

In the Curriculum, the Western Music course could be divided to be the Music Performance and the Music Theory. The Music Performance courses were Music Performance and Ear-training and Singing, etc. The samples for the Music Theory courses were Western Music Theory and Western Music History courses.

The Western Music course would be explained in the first and second years. For the first year, the student would learn about the Music Theory 1, including Sounds, Notes, and Rhythms, in the first semester for 40 lesson hours, and the Music Theory 2, including Major Scale, Interval, Minor Scale, Triad, and Chords, in the second semester for 40 lesson hours. For the second year, the student would take the Harmony 1 course, including Triad, Chords, Cadence, and Counter Point, in the first semester for 40 lesson hours, and the Harmony 2 course, including Dominant 7th Chord, Modulation, and Creating counter-melody from melody, in the second semester for 40 lesson hours.

According to the new 3-year Academic Program, Royal Thai Army School of Music developed the Western Music Theory course to be much more intensive, so some of the students could not understand the lesson well. Furthermore, the teachers did not have enough time to explain the lesson to those students. So Royal Thai Army School of Music had an intention to increase the efficiency of the learning media in

order to help the students to understand the lesson and become more effective musicians.

In year 2005, Royal Thai Army School of Music incorporated the latest technological resources, with some using computer lab sessions. The Computer Assisted Instruction could get many attentions from the students. It was a good learning media for Self-study. The students would get the Feedback from the Instruction when they practiced the lessons. The Instruction would be correspondent for the differences in the students' capabilities. In addition, it could evaluate the students' understanding.

Nowadays, Royal Thai Army School of Music's purpose was to help the students to have Self-studies. Moreover, the programs focused on Child-center. The students could choose any courses from the Academic Program. They would have freedom in their thoughts in the classes, however, they must understand the courses' concepts and ideas.

The Computer Assisted Instruction would make an advantage for each student, since there would be the differences in person's capacity, capability, and practical skills. So any student who could not understand the lesson could use this Computer Assisted Instruction to help them understand and revise the lesson.

According to the above reasons, learning media by using the Computer Assisted Instruction got my attention in order to have more efficient, more effective, and more interesting Academic Programs. This Instruction included Triad's structure, Chords, and 7th Chord. The study would evaluate the efficiency of the Computer Assisted Instruction to develop to be a guideline for Musical Programs.

Objectives of the Study

1. To analyze the efficiency of the Computer Assisted Instruction Harmony 1 for Royal Thai Army School of Music with the efficiency of Hypothesis of 80/80.
2. To evaluate the efficiency of the Instruction by comparing the differences between the tests before and after using the Computer Assisted Instruction Harmony 1 for Royal Thai Army School of Music.
3. To consider the attitudes of the students at Royal Thai Army School of Music concerning the Computer Assisted Instruction Harmony 1 for Royal Thai Army School of Music.

Advantages of the Study

1. One package of the Computer Assisted Instruction Harmony 1 for Royal Thai Army School of Music.
2. The result of this study could be a guideline for learning media at Royal Thai Army School of Music to be more effective, more efficient, more interesting, and more creative.
3. The result of this study could be a guideline for learning media at any institution to be more efficient, and more interesting.

Scopes of the Study

1. To develop the Computer Assisted Instruction Harmony 1 for Royal Thai Army School of Music. The Instruction was included Triad's structure, Chords, and 7th Chord for the second-year students, in the Student of Royal Thai Army School of Music Curriculum 901 – n – 021, 022, in the second semester in year 2007.
2. The population was the 38 second-year students in the second semester in year 2007.

The Hypothesis of the Study

1. The Computer Assisted Instruction Harmony 1 for Royal Thai Army School of Music had the efficiency of Hypothesis of 80/80.
2. The students would have the understandings in the Chord's structure, and there must be the differences between the tests before and after using the Computer Assisted Instruction. The students must have the better understandings in the lessons.
3. The students would have the attitudes concerning the Computer Assisted Instruction Harmony 1 at the good level.

The Basic Agreement

The Computer Assisted Instruction was developed by Macromedia Authorware 7.0 for using in the Harmony 1 course to teach the second-year students in the Student of Royal Thai Army School of Music Curriculum 901 – n – 021, 022.

The Limitation of the Study

The details of the Chord's Structure course which was used to develop the Computer Assisted Instruction Harmony 1 was in the scope of for the Student of Royal Thai Army School of Music Curriculum 901 – n – 021, 022.

Methodology of the study

The evaluation of the efficiency for the Computer Assisted Instruction Harmony 1 was One-Group Pretest-Posttest Design Type, which would select a sample before using the Instruction and finding the statistical mean (X_1), then finding the statistical mean (X_2) of the sample after using the Instruction, and getting the difference between the statistical means ($X_1 - X_2$) by using t-test.

The Population and the Sample

The population who were the 38 second-year students, in the Student of Royal Thai Army School of Music Curriculum 901 – n – 021, 022, in the second semester in year 2007 could be divided to:

1. The sample of 8 people to use in the first study to evaluate the efficiency of the Computer Assisted Instruction Harmony 1.
2. The sample of 30 people to use in the second study to evaluate the efficiency of the Computer Assisted Instruction.

Research Instruments

1. The Computer Assisted Instruction Harmony 1 for Royal Thai Army School of Music
2. The tests for evaluating the efficiency of the Computer Assisted Instruction and an assessment form
3. The evaluation form of the efficiency of the Computer Assisted Instruction for an expertise
4. The evaluation form of the students' attitudes after using the Computer Assisted Instruction

Research Instrument Invention

1. The development of Computer Assisted Instruction Harmony 1 for Royal Thai Army School of Music
 - 1.1 Studying the purpose and scope of Harmony 1 course
 - 1.2 Evaluating the students' experiences and knowledge
 - 1.3 Defining the purposes of Harmony 1 course
 - 1.4 Defining the details of the Chord's structure in the Harmony 1 course
 - 1.5 Creating the practical lessons which each lesson would have ten questions with the multiple choices for four choices
 - 1.6 Creating Flowchart
 - 1.7 Writing the Story Board

1.8 Writing the Computer Assisted Instruction and having an expertise to examine the program

The expertise had an opinion that the Computer Assisted Instruction Harmony 1 for Royal Thai Army School of Music had a good quality, with the average of 0.98, in the course's details, and the practical lessons before and after using the Instruction.

1.9 Testing the revised Computer Assisted Instruction with the second-year students for 8 people

The result showed that the score of the practical lesson (E_1) was at 87.50 and the score of the Post-test (E_2) was at 80.63. It explained that the efficiency of the Computer Assisted Instruction was equal to $87.50/80.63$.

From the first experiment, there was a problem that the students could not finish the Pre-test and practical lesson in time because they had never studied this course. Then there would be more time for doing the practical lessons, the Pre-test, and the Post-test in the second experiment for the other 30 second-year students.

2. The development of the tests for efficiency of the Computer Assisted Instruction

2.1 Studying the creation and evaluation of the test

2.2 Analyzing a course's details and objectives

2.3 Creating the multiple choices for 60 questions

2.4 Having an expertise to examine and revise the tests

2.5 Testing the revised Computer Assisted Instruction with the third-year students for 30 people to see the Difficulty of each question and the Discrimination of each question, giving the correct answer for 1 point and the wrong answer for 0 point

2.6 Taking the points to evaluate the Difficulty of the tests (p) ($p = .44$)

2.7 Finding the Reliability of the tests (r_{tt}) by using the formula of KR-20 ($r_{tt} = .54$)

3. The development of the evaluation form for the efficiency of the Computer Assisted Instruction

3.1 Studying the details and the purposes of the study to define the scope of the questionnaire

3.2 Studying the method to create the questionnaire

3.3 Defining the rank of evaluation form with IOC

4. The development of the students' attitudes after using the Computer Assisted Instruction

4.1 Studying the details and the purposes of the study to define the scope of the questionnaire

4.2 Studying the method to create the questionnaire

4.3 Defining the range of evaluation form for the students' attitudes with 5 level of Rating Scale

Data Collection

Testing the Computer Assisted Instruction with the second-year students for 30 people with one person per computer, and the students would need to do the Pre-test to collect the data. Then the students would learn from the Computer Assisted Instruction Harmony 1. There would be 20 lessons with each lesson would have 30 minutes. The students would need to do the practice of every lesson. Then the students would need to do the Post-test, and then the scores of the practice and the Post-test would be evaluated to find the efficiency of the Instruction with Hypothesis of 80/80. Also, the scores of the Pre-test and Post-test would be used to compare the differences between the tests before and after using the Computer Assisted Instruction and to find the level of significance for t-test. In addition, the students would need to do the evaluation form to see the student's attitudes for the Computer Assisted Instruction.

Data Analysis

1. Statistics to find the quality of Research Instruments

1.1 Finding the difficulty of the tests (p) and the Discrimination of the tests (r) for evaluating the efficiency of the Computer Assisted Instruction

1.2 Finding the Reliability of the tests for evaluating the efficiency of the Computer Assisted Instruction by the formula of Kuder-Richardson.

2. Statistics to evaluate the data

2.1 Basic Statistics – Finding the mean of the scores.

2.2 Evaluating the efficiency of the Computer Assisted Instruction Harmony 1 for Royal Thai Army School of Music with the efficiency of Hypothesis of 80/80 from the Pre-test and Post-test.

2.3 Analyzing and comparing the differences between the tests before and after using the Computer Assisted Instruction, and finding the level of significance for t-test.

The Results of Data Analysis

1. The results of evaluation for the efficiency of the Computer Assisted Instruction Harmony 1 which testing with the second-year students in the second semester in year 2007 for 30 people had the efficiency of 88.40/81.22 which was higher than the efficiency of Hypothesis of 80/80.

2. An analysis for comparing the differences between the tests before and after using the Computer Assisted Instruction, and getting the level of significance for t-test founded that the students had the better understandings for the lessons, since the level of significance for t-test after using the Instruction was increased to be at .01.

3. An evaluation of the students' attitudes for the Computer Assisted Instruction Harmony 1 had the average of 4.79 or 95.8 percentages. This showed that the students agreed with the Computer Assisted Instruction.

Discussion

The Computer Assisted Instruction Harmony 1 for Royal Thai Army School of Music had the efficiency of 88.40/81.22 which was higher than the efficiency of Hypothesis of 80/80, as a result of the efficient Research Instrument including the process to develop and improve the efficiency of the Computer Assisted Instruction. The details in the Instruction would be correspondent to each student which was depend on their capability, capacity, knowledge, and their understandings of the lessons, from the study of Saran Parisuttikul (2548 : 1).

The objectives of the Computer Assisted Instruction Harmony 1 course, in the Student of Royal Thai Army School of Music Curriculum 901 – n – 021, 022 in the second semester in year 2007, were concerned in the designation and the invention of the Instruction in order to improve in the students' capability after using the Computer Assisted Instruction. The result of the study concluded that the students had the better understandings for the lessons after learning from the Computer Assisted Instruction, since the level of significance for t-test after using the Instruction was increased to be at .01 or 99 percentages.

The details of the Chord's structure in the Harmony 1 course were divided to 20 lessons. There were three main subjects which are Triad, Basic Chord, and 7th Chord. The practical lessons were the four-answer multiple choices. In addition, there was a Flowchart and a Story Board to create the Computer Assisted Instruction by the program of Macromedia Authorware 7.0. Then there were three expertises to revise and correct the Instruction.

In this research, the Computer Assisted Instruction could be divided in two kinds which are The Linear Lesson, which the students needed to learn from the first

lesson to 20th lesson respectively, and The Nonlinear Lesson, which the students could choose any lesson they would like to learn about. The Nonlinear Lesson was suitable for the students who had good understandings about the Tri-ad, Basic Chord, and 7th Chord, and/or the students who would like to revise any lesson.

The students' attitudes for the Computer Assisted Instruction Harmony 1 had the average of 4.79 or 95.8 percentages. This showed that the students had the very good attitudes toward the Computer Assisted Instruction. This Instruction could attract the students' attractions because of an interesting presentation. Furthermore, the Computer Assisted Instruction had a good respondent to each student who was difference in capability, capacity, and musical skills.

The details of the Computer Assisted Instruction were Triad, Basic Chord, and 7th Chord which are the new and interesting lessons. The details in the course would be more difficult lesson by lesson. In addition, the practical lesson could be given the Feedback as soon as the students made the wrong decisions, so the students could correct the mistakes later, and this could attract the students' attentions, according to the study of Wanna Pongswang (2544 : 41).

In conclusion, the Computer Assisted Instruction Harmony 1 for Student of Royal Thai Army School of Music had an efficiency to be use as the assisted learning media.

Suggestion

1. Suggestion for the Research

1.1 Teachers should study the instruction before using the Computer Assisted Instruction in order to understand the purposes, the details of the lessons, and the practical lessons. Teachers should have a plan to manage the time for each activity included in the Computer Assisted Instruction.

1.2 The students should have the knowledge and skills for using computers to help them to learn about the lesson by themselves.

1.3 The students should have the knowledge in the Interval of major and minor scale, the structure of Triad, the type of Triad, and they could have the capability to know about the type of Triad after reading Notes.

2. The General Suggestion

2.1 The Pre-test and Post-test of the Computer Assisted Instruction Harmony 1 should be compared with the Pre-test and Post-test of the regular teaching

2.2 The music should be used in the subject of Chord in the Computer Assisted Instruction, so the students could consider the chords and notes in the selected music.

2.3 There should be an invention of the Computer Assisted Instruction in the subjects of Cadence and Counter Point.

2.4 There should be an invention of the Computer Assisted Instruction which considered about Chords together with the Music Performance and Chorus subjects, so that the students could have the better understandings in the Chords.

2.5 The students or the musicians who had not played the musical instruments using the Chords should concern about the important of the Chords, so there should be the research about Composition and Improvisation in order to help them to have the better understandings in Chords.

2.6 The Academic Institution should train the teachers about the invention of the Computer Assisted Instruction to improve their capabilities to create the musical works. In addition, it would improve the quality of the Institution to be up-to-date, since there would be the variety of learning media. The Computer Assisted Instruction could be an advantage when there were not enough teachers or when the students had different capabilities. Furthermore, the Academic Institution could assure the quality of the education including the quality improvement of the students, the teachers, and the learning media.

บรรณานุกรม

- กัจจกร กาญจนถาวร. (2541). การศึกษาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง กระบวนการสร้างขลุ่ย. วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- เข็มทอง บุญทัน. (2542). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียน ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชุติมา พรหมรักษา. (2542). การเปรียบเทียบความคงทนในการจำ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความบกพร่องทางการได้ยิน ที่เรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีการเสนอกรอบมโนทัศน์ในตำแหน่งที่ต่างกัน. วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณรุทธิ์ สุทธิจิตต์. (2535). สารสนเทศศึกษา : แนวคิดสู่แนวปฏิบัติ. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2541). จิตวิทยาการสอนดนตรี. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัชชา โสคติยานุรักษ์. (2543). ทฤษฎีดนตรี. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธิดารัตน์ แซ่ตั้ง. (2548). การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียเรื่องการวาดการ์ตูนเบื้องต้น สำหรับนักเรียนช่วยชั้นที่ 3. สารนิพนธ์ ศศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นเรนทร์ จิตภักดี. (2547). การหาประสิทธิภาพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โน้ตดนตรีสากล เบื้องต้น. วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- บรรจง ชลวิโรจน์. (2545). การประสานเสียง Harmony. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : คณะมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ สถาบันราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา.
- บุรณะ สมชัย. (2538). การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI). กรุงเทพฯ : บริษัท ซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.
- ปิยะมากรณ์ สบายแท้. (2545). การศึกษาประสิทธิภาพของชุดการสอนเรื่องทฤษฎีดนตรีสากล พื้นฐาน ผ่านทักษะขับร้องประสานเสียง. วิทยานิพนธ์ ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหิดล.
- ล้วน สายยศ. เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : ภาควิชาการวัดผลและวิจัย

- ทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วรายุทธ์ ทาดา. (2548). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดีย เรื่อง ศิลปนิยม กลุ่มสาระการเรียนรู้ศิลปะ สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 4*. สารนิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วรรณ พงษ์แสวง. (2544). *ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนในวิชาการภาณีอากร ของ นักศึกษาแผนกวิชาเลขานุการ คณะวิชาบริหารธุรกิจ วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. ปรินูณานิพนธ์ กศ.ม. (ธุรกิจศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.*
- วิชาญ ใจเถิง. (2543). *ผลการใช้มัลติมีเดียทักษะปฏิบัติ เรื่อง การสร้างบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยการสอนเบื้องต้นสำหรับครูสังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดเชียงราย*. ปรินูณานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- วุฒิชัย ประสารสอย. (2547). *บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน : นวัตกรรมเพื่อการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพยาบาลศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2546). *การวัดผลการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 4. มหาสารคาม : ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สมบัติ เวชกามา. (2549). *ทฤษฎีดนตรีแจ๊ส*. กรุงเทพฯ : บริษัท แดเน็กซ์ อินเทอร์เน็ตปอเรชั่น จำกัด.
- สรายุ ปรีสุทธิกุล. (2548). *สร้าง CAI และ E-Learning ด้วย Authorware*. กรุงเทพฯ : บริษัท ชัคเชส มีเดีย จำกัด.
- สุนน กุสุวรรณ. (2543). *รูปแบบมาตรฐานพื้นหน้าจอคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย*. วิทยานิพนธ์ ศิลปกรรมศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Brown, F.Eugene, JR. “*The Design And Development of a Computer-Assisted Tutorial Covering the Precalculus Concepts Involved in Sketching Functions*, ” Dissertation Abstracts International. 3357-A ; 1993.
- Pararish, R.J. “*The Development and Testing of a Computer Assisted Instructional Program to Teach Music Fundamentals to Adult Nonmusicians*, ” Dissertation Abstracts International. 149 : 3444-A ; 1995.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

- | | |
|-----------------------------|--|
| 1. พ.อ.ประจักษ์ พิพัฒนานนท์ | นายทหารเตรียมการ โรงเรียนดุริยางค์ทหารบก
กองดุริยางค์ทหารบก |
| 2. พ.ท.วิโรจน์ พงษ์พลทรัพย์ | หัวหน้าแผนกวิทยาการ กองดุริยางค์ทหารบก |
| 3. ร.อ.ประทีป สุพรรณโรจน์ | หัวหน้าวงสากล กองดุริยางค์ทหารบก |

ภาคผนวก ข

แบบประเมินด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก

ตาราง 6 แบบประเมินด้านเนื้อหาของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก

รายการ	ระดับความคิดเห็น			หมายเหตุ
	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม	ไม่แน่ใจ	
เนื้อหา				
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้				
- เนื้อหา 1 ทฤษฎีแอค				
- เนื้อหา 2 คอร์ดพื้นฐาน				
- เนื้อหา 3 คอร์ดทบเจ็ด				
2. ความถูกต้องของเนื้อหาในบทเรียน				
- เนื้อหา 1 ทฤษฎีแอค				
- เนื้อหา 2 คอร์ดพื้นฐาน				
- เนื้อหา 3 คอร์ดทบเจ็ด				
3. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละเรื่อง				
- เนื้อหา 1 ทฤษฎีแอค				
- เนื้อหา 2 คอร์ดพื้นฐาน				
- เนื้อหา 3 คอร์ดทบเจ็ด				
4. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา				
- เนื้อหา 1 ทฤษฎีแอค				
- เนื้อหา 2 คอร์ดพื้นฐาน				
- เนื้อหา 3 คอร์ดทบเจ็ด				
5. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้				
- เนื้อหา 1 ทฤษฎีแอค				
- เนื้อหา 2 คอร์ดพื้นฐาน				
- เนื้อหา 3 คอร์ดทบเจ็ด				
6. ความเหมาะสมของลำดับขั้นในการนำเสนอเนื้อหา				
7. ความต่อเนื่องของเนื้อหา				

8. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	.....	.....	.....	
9. ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา				
- เนื้อหา 1 ทฤษฎีแอด	.....	.....	.....	
- เนื้อหา 2 คอร์ดพื้นฐาน	.....	.....	.....	
- เนื้อหา 3 คอร์ดทาบเจ็ด	.....	.....	.....	
10. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	.....	.....	.....	
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน				
11. เนื้อหาที่ใช้ทดสอบระหว่างเรียนมีความเหมาะสมกับจุดประสงค์	.....	.....	.....	
12. มีจำนวนข้อสอบที่เหมาะสมกับเวลา	.....	.....	.....	
13. คำสั่งและคำถามมีความชัดเจน	.....	.....	.....	
14. มีความยาก – ง่ายที่เหมาะสม	.....	.....	.....	
แบบทดสอบหลังการเรียน				
15. เนื้อหาที่ใช้ทดสอบระหว่างเรียนมีความเหมาะสมกับจุดประสงค์	.....	.....	.....	
16. มีจำนวนข้อสอบที่เหมาะสมกับเวลา	.....	.....	.....	
17. แบบทดสอบสามารถวัดความรู้ความเข้าใจได้	.....	.....	.....	
18. คำสั่งและคำถามมีความชัดเจน	.....	.....	.....	
19. มีจำนวนข้อสอบที่เหมาะสมกับเนื้อหา	.....	.....	.....	

ข้อเสนอแนะอื่นๆ

.....

.....

.....

.....

..... ผู้ประเมิน

()

ภาคผนวก ค

**ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1
สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ**

ตาราง 7 ผลการประเมินบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก จากความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

รายการ	คะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ				IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	รวม (Σ_R)	
เนื้อหา					
1. ความสอดคล้องของเนื้อหากับจุดประสงค์การเรียนรู้					
- เนื้อหา 1 ทฤษฎีแอด	1	1	1	3	1
- เนื้อหา 2 คอร์ดพื้นฐาน	1	1	1	3	1
- เนื้อหา 3 คอร์ดทบเจ็ด	1	1	1	3	1
2. ความถูกต้องของเนื้อหาในบทเรียน					
- เนื้อหา 1 ทฤษฎีแอด	1	1	1	3	1
- เนื้อหา 2 คอร์ดพื้นฐาน	1	1	1	3	1
- เนื้อหา 3 คอร์ดทบเจ็ด	1	1	1	3	1
3. ความเหมาะสมของปริมาณเนื้อหาในแต่ละเรื่อง					
- เนื้อหา 1 ทฤษฎีแอด	1	1	1	3	1
- เนื้อหา 2 คอร์ดพื้นฐาน	1	1	1	3	1
- เนื้อหา 3 คอร์ดทบเจ็ด	1	1	1	3	1
4. ความชัดเจนในการอธิบายเนื้อหา					
- เนื้อหา 1 ทฤษฎีแอด	1	1	1	3	1
- เนื้อหา 2 คอร์ดพื้นฐาน	1	1	1	3	1
- เนื้อหา 3 คอร์ดทบเจ็ด	1	1	1	3	1
5. ความถูกต้องของภาษาที่ใช้					
- เนื้อหา 1 ทฤษฎีแอด	1	1	1	3	1
- เนื้อหา 2 คอร์ดพื้นฐาน	1	1	1	3	1
- เนื้อหา 3 คอร์ดทบเจ็ด	1	1	1	3	1
6. ความเหมาะสมของลำดับขั้นตอนในการนำเสนอเนื้อหา	1	1	1	3	1

7. ความต่อเนื่องของเนื้อหา	1	1	1	3	1
8. ความเหมาะสมของเนื้อหากับระดับของผู้เรียน	1	1	1	3	1
9. ความเหมาะสมของการสรุปเนื้อหา					
- เนื้อหา 1 ทฤษฎีแอด	1	1	1	3	1
- เนื้อหา 2 คอร์ดพื้นฐาน	1	1	1	3	1
- เนื้อหา 3 คอร์ดทาบเจ็ด	1	1	1	3	1
10. ความน่าสนใจในการดำเนินเรื่อง	1	1	1	3	1
แบบฝึกหัดระหว่างเรียน					
11. เนื้อหาที่ใช้ทดสอบระหว่างเรียนมีความเหมาะสมกับจุดประสงค์	1	1	1	3	1
12. มีจำนวนข้อสอบที่เหมาะสมกับเวลา	1	1	1	3	1
13. คำสั่งและคำถามมีความชัดเจน	1	1	1	3	1
14. มีความยาก - ง่ายที่เหมาะสม	1	1	0	2	0.67
แบบทดสอบหลังการเรียน					
15. เนื้อหาที่ใช้ทดสอบระหว่างเรียนมีความเหมาะสมกับจุดประสงค์	1	1	1	3	1
16. มีจำนวนข้อสอบที่เหมาะสมกับเวลา	1	1	1	3	1
17. แบบทดสอบสามารถวัดความรู้ความเข้าใจได้	1	1	1	3	1
18. คำสั่งและคำถามมีความชัดเจน	1	1	1	3	1
19. มีจำนวนข้อสอบที่เหมาะสมกับเนื้อหา	1	1	1	3	1
ค่าเฉลี่ย					0.98

ภาคผนวก ง

ตารางวิเคราะห์ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ตาราง 8 ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
ของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก

ข้อ	ค่า p (ค่าความยาก)	ค่า r (ค่าอำนาจจำแนก)
1	0.49	0.03
2	0.5	0
3	0.5	0
4	0.5	0
5	0.5	0
6	0.5	0
7	0.47	0.06
8	0.5	0
9	0.5	0
10	0.5	0
11	0.46	0.08
12	0.5	0
13	0.5	0
14	0.5	0
15	0.46	0.08
16	0.49	0.03
17	0.5	0
18	0.5	0
19	0.49	0.03
20	0.5	0

ข้อ	ค่า p (ค่าความยาก)	ค่า r (ค่าอำนาจจำแนก)
21	0.13	0.19
22	0.43	0.14
23	0.13	0.19
24	0.47	0.06
25	0.29	0.31
26	0.5	0
27	0.5	0
28	0.5	0
29	0.38	0.03
30	0.49	0.03
31	0.42	0.17
32	0.5	0
33	0.36	0
34	0.43	0.14
35	0.39	0.22
36	0.5	0
37	0.49	0.03
38	0.5	0
39	0.39	0.22
40	0.5	0
41	0.5	0
42	0.5	0
43	0.5	0
44	0.44	0.11
45	0.14	0.11
46	0.18	0.03

ข้อ	ค่า p (ค่าความยาก)	ค่า r (ค่าอำนาจจำแนก)
47	0.46	0.08
48	0.5	0
49	0.47	0.06
50	0.5	0
51	0.5	0
52	0.38	0.03
53	0.5	0
54	0	0
55	0.44	0.11
56	0.46	0.08
57	0.42	0.06
58	0.47	0.06
59	0.5	0
60	0.49	0.03

ค่าความยากง่ายของแบบทดสอบ 0.44

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ 0.54

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์ค่าประสิทธิภาพพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
วิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก

ตาราง 9 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของพบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มทดลอง จำนวน 8 คน

คนที่	คะแนนก่อนการเรียน (คะแนนเต็ม 60 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (คะแนนเต็ม 200 คะแนน)	คะแนนหลังการเรียน (คะแนนเต็ม 60 คะแนน)
1	17	173	48
2	16	175	47
3	31	186	51
4	20	180	51
5	22	188	49
6	21	175	48
7	13	161	46
8	19	162	47
รวม	159	1400	387
เฉลี่ย		175	48.38
ร้อยละ		87.50	80.63

ตาราง 10 แสดงผลคะแนนที่ได้จากการทดลองครั้งที่ 2 เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนกับกลุ่มทดลอง จำนวน 30 คน

คนที่	คะแนนก่อนการเรียนรู้ (คะแนนเต็ม 60 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียนรู้ (คะแนนเต็ม 200 คะแนน)	คะแนนหลังการเรียนรู้ (คะแนนเต็ม 60 คะแนน)
1	13	158	50
2	30	181	50
3	16	156	53
4	25	181	51
5	46	189	51
6	17	169	51
7	35	183	50
8	28	187	50
9	24	175	50
10	30	179	50
11	49	189	50
12	29	178	50
13	24	182	50
14	24	181	49
15	39	192	49
16	45	189	49
17	26	181	48
18	29	176	48
19	25	172	48
20	24	181	48
21	32	185	47
22	10	167	47
23	15	174	47

คนที่	คะแนนก่อนการเรียน (คะแนนเต็ม 60 คะแนน)	คะแนนระหว่างเรียน (คะแนนเต็ม 200 คะแนน)	คะแนนหลังการเรียน (คะแนนเต็ม 60 คะแนน)
24	11	155	47
25	34	178	47
26	29	178	47
27	17	171	47
28	15	169	46
29	12	164	46
30	31	184	46
รวม	784	5304	1462
เฉลี่ย		176.8	48.73
ร้อยละ		88.40	81.22

ภาคผนวก จ

**การวิเคราะห์ค่าความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
จากคะแนนทดสอบก่อนและหลังการเรียน**

ตาราง 11 แสดงผลคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังการเรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1 สำหรับโรงเรียนคูริยางค์ทหารบกจากกลุ่มทดลอง 30 คน

คนที่ N	คะแนนก่อนการเรียน X	คะแนนหลังการเรียน Y	ผลต่าง (Y-X) = D	ผลต่างกำลังสอง D ²
1	13	50	37	1,369
2	30	50	20	400
3	16	53	37	1,369
4	25	51	26	676
5	46	51	5	25
6	17	51	34	1,156
7	35	50	15	225
8	28	50	22	484
9	24	50	26	676
10	30	50	20	400
11	49	50	1	1
12	29	50	21	441
13	24	50	26	676
14	24	49	25	625
15	39	49	10	100
16	45	49	4	16
17	26	48	22	484

คนที่	คะแนนก่อนการเรียน	คะแนนหลังการเรียน	ผลต่าง	ผลต่างกำลังสอง
N	X	Y	(Y-X) = D	D ²
18	29	48	19	361
19	25	48	23	529
20	24	48	24	576
21	32	47	15	225
22	10	47	37	1,369
23	15	47	32	1,024
24	11	47	36	1,296
25	34	47	13	169
26	29	47	18	324
27	17	47	30	900
28	15	46	31	961
29	12	46	34	1,156
30	31	46	15	225
รวม	784	1462	678	18,238

ค่าความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบก่อนและหลังการเรียนด้วยบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

$$\text{สูตร} \quad t = \frac{\frac{\sum D}{N - 1}}{\sqrt{\frac{N \sum D^2 - (\sum D)^2}{N - 1}}}$$

$$\text{แทนค่า} \quad t = \frac{\frac{678}{29}}{\sqrt{\frac{(30 \times 18,238) - 678^2}{29}}}$$

$$= 12.345$$

เมื่อ $\sum D =$ คะแนนรวมของผลต่างระหว่างคะแนนสอบหลังการเรียนและคะแนนสอบก่อน
การเรียน

$N =$ จำนวนนักเรียนทั้งหมด

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประธานเสียง 1
สำหรับโรงเรียนคูริยางค์ทหารบก เรื่อง โครงสร้างของคอร์ด

ขั้นตอนที่ 1 นำแผ่น โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนใส่ในเครื่องคอมพิวเตอร์
จากนั้นโปรแกรมจะเปิดโดยอัตโนมัติ

* ถ้าในเครื่องยังไม่มี Font (ภาษา) ที่ใช้ในโปรแกรม ให้เปิดแผ่น (Open) แล้วเข้าไปใน
Folder ชื่อ Font Install แล้ว Install Font ทั้งหมด ลงในเครื่องที่จะใช้เล่นแผ่นโปรแกรม*

ขั้นตอนที่ 2 ให้ใส่ชื่อ - นามสกุล และกดปุ่ม ENTER

กรุณาใส่ชื่อ - นามสกุล
แล้วกดปุ่ม ENTER

S.ก.พฤทธิพงษ์ ภูมิจิตร

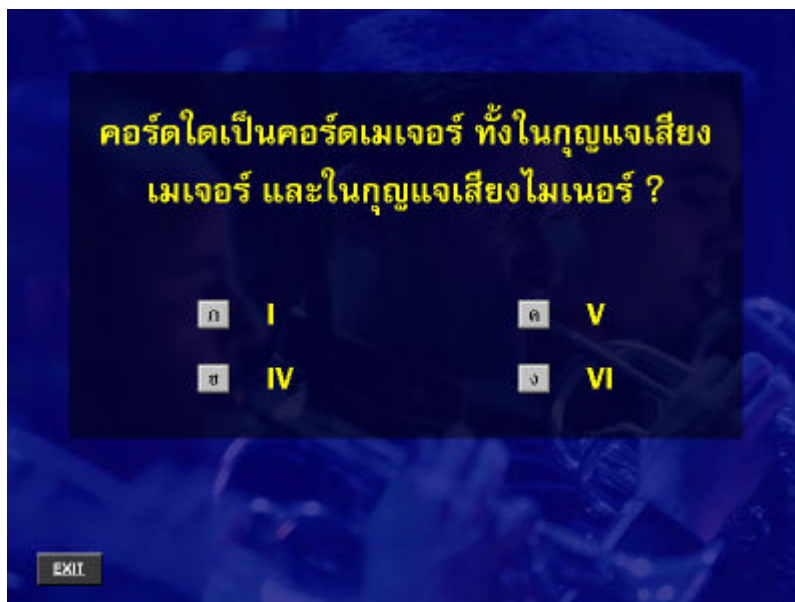
ขั้นตอนที่ 3 คลิกที่ปุ่ม การทดสอบ เพื่อเข้าสู่วิธีทดสอบก่อนการเรียน (Pre-Test)



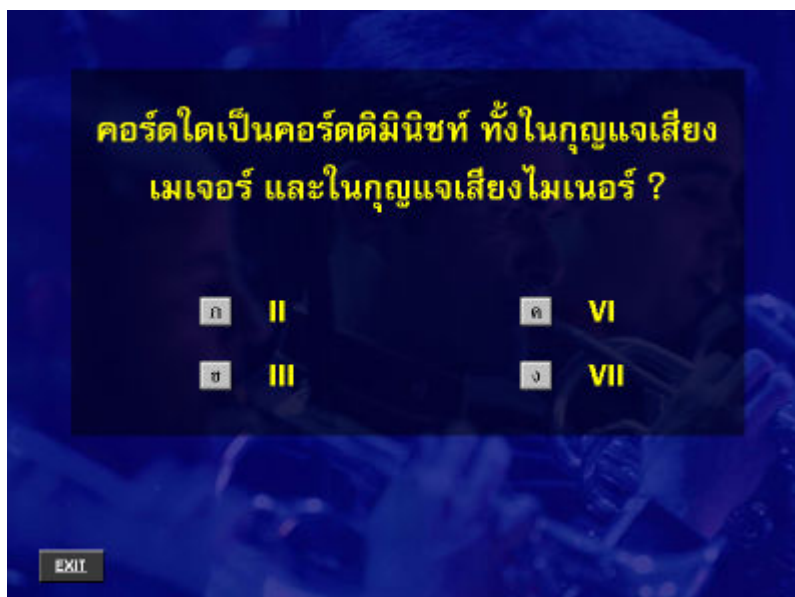
- แบบทดสอบมีจำนวน 60 ข้อ (ข้อละ 1 คะแนน รวม 60 คะแนน)
- ในแบบทดสอบสามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (แบบทดสอบก่อนและหลังการเรียนรู้ด้วย CAI)

ข้อ 1



ข้อ 2



ข้อ 3

**ในทฤษฎีเสียงไมเนอร์
คอร์ดใดเป็นคอร์ดออกเมนเทด ?**

ก II	ค VI
ข III	ง VII

EXIT

ข้อ 4

**คอร์ดใดเป็นคอร์ดในรูปพลิกกลับ
ชั้นที่หนึ่ง ?**

ก I ⁶	ค I ⁴ ₃
ข I ⁶ ₄	ง I ⁴ ₂

EXIT

ข้อ 5

คอร์ดใดเป็นคอร์ดในรูปพลิกกลับ
ชั้นที่สอง ?

☐ ก	V^6	☐ ค	$V^{\frac{6}{4}}$
☐ ข	$V^{\frac{6}{5}}$	☐ ง	$V^{\frac{4}{2}}$

EXIT

ข้อ 6

ข้อใดเป็นลักษณะของทริแอดไมเนอร์?

* คลิกที่โน้ตเพลงเพื่อฟังเสียง *

☐ ก	1-3-5	☐ ค	1-b3-5
☐ ข	1-3-#5	☐ ง	1-b3-b5

EXIT

ข้อ 7

ข้อใดเป็นคู่ 5 เพอร์เฟค ?

☐ ก
 

☐ ค
 

☐ ข
 

☐ ง
 

EXIT

ข้อ 8

ข้อใดไม่ใช่คอร์ดพื้นฐาน ?

☐ ก **A⁺**

☐ ค **Am**

☐ ข **A^o**

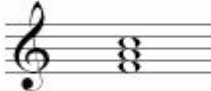
☐ ง **A[♯]**

EXIT

ข้อ 9

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดใด ?

MUSIC

ก 

ข 

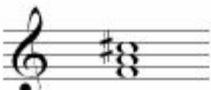
ค 

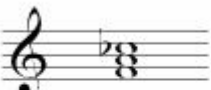
ง 

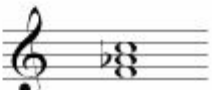
EXIT

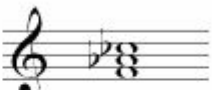
ข้อ 10

ข้อใดไม่ใช่คอร์ดพื้นฐาน ?

ก 

ข 

ค 

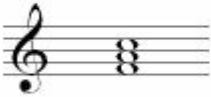
ง 

EXIT

ข้อ 11

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดใด ?

MUSIC

ก 

ข 

ค 

ง 

EXIT

ข้อ 12

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใด ?



ก คอร์ด V ในบันไดเสียง A ไมเนอร์

ข คอร์ด VI ในบันไดเสียง A ไมเนอร์

ค คอร์ด III ในบันไดเสียง C เมเจอร์

ง คอร์ด VI ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 13

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-b3-b5 ?

ก 

ค 

ข 

ง 

EXIT

ข้อ 14

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-3-5 ?

ก 

ค 

ข 

ง 

EXIT

ข้อ 15

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-b3-5 ?

ก 

ค 

ข 

ง 

EXIT

ข้อ 16

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-b3-5 ?

ก 

ค 

ข 

ง 

EXIT

ข้อ 17

จากโน้ตเพลง มีคอร์ดใดบ้าง
ในบันไดเสียง B ไมเนอร์ ?



ก V-VI-vii^o-i ค V-VI-VII-i
ข V-vi-VII-i ง V-vi-vii^o-i

EXIT

ข้อ 18

จากโน้ตเพลง มีคอร์ดใดบ้าง
ในบันไดเสียง F# เมเจอร์ ?

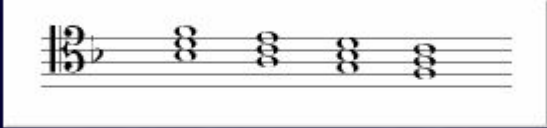


ก ii^o-III⁺-iv-V ค ii-iii-IV-V
ข ii^o-iii-IV-V ง ii-iii-iv-V

EXIT

ข้อ 19

จากโน้ตเพลง มีคอร์ดใดบ้าง ?



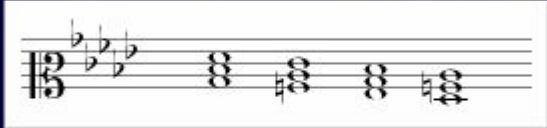
ก I-vii^o-vi-V ค IV-iii-ii-I

ข i-vii^o-VI-V ง iv-III⁺-ii^o-I

EXIT

ข้อ 20

จากโน้ตเพลง มีคอร์ดใดบ้าง ?



ก I-vii^o-vi-V ค IV-iii-ii-I

ข i-vii^o-VI-V ง iv-III⁺-ii^o-I

EXIT

ข้อ 21

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดในรูปใด ?

MUSIC

ก รูปพื้นฐาน ข พลิกกลับชั้นที่ 1

ค พลิกกลับชั้นที่ 2 ง พลิกกลับชั้นที่ 3

EXIT

ข้อ 22

ข้อใดคือคอร์ด G#
ในรูปพลิกกลับชั้นที่สอง ?

ก  ค 

ข  ง 

EXIT

ข้อ 23

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดในรูปใด ?

MUSIC

ก รูปพื้นฐาน ค พลิกกลับชั้นที่ 2

ข พลิกกลับชั้นที่ 1 ง พลิกกลับชั้นที่ 3

EXIT

ข้อ 24

ข้อใดคือคอร์ด Ebm
ในรูปพลิกกลับชั้นที่หนึ่ง ?

ก 

ค 

ข 

ง 

EXIT

ข้อ 25

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดในรูปใด ?

MUSIC

ก รูปพื้นฐาน ค พลิกกลับชั้นที่ 2

ข พลิกกลับชั้นที่ 1 ง พลิกกลับชั้นที่ 3

EXIT

ข้อ 26

ข้อใดคือคอร์ด v^6 ?

ก 

ค 

ข 

ง 

EXIT

ข้อ 27

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใด ?

☐ ก I^6
☐ ค I^6_4

☐ ข III^{+6}
☐ ง III^{+6}_4

EXIT

ข้อ 28

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใด ?

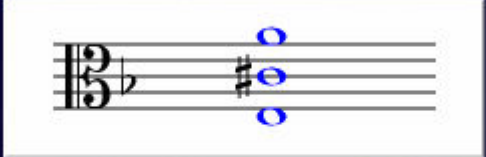
☐ ก V^6
☐ ค V^6_4

☐ ข vii^{o6}
☐ ง vii^{o6}_4

EXIT

ข้อ 29

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใด ?

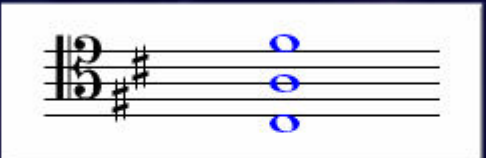


ก iii⁶ ค iii⁴
 ข V⁶ ง V⁴

EXIT

ข้อ 30

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใด ?



ก iii⁶ ค iii⁴
 ข V⁶ ง V⁴

EXIT

ข้อ 31

จากเสียงดนตรี เป็นคู่เสียงอะไร ?

MUSIC

ก	คู่ 7 เมเจอร์	ค	คู่ 7 ดิมินิชท์
ข	คู่ 7 ไมเนอร์	ง	คู่ 8 เพอร์เฟค

EXIT

ข้อ 32

ข้อใดเป็นคู่ 7 ดิมินิชท์ ?

ก		ค	
ข		ง	

EXIT

ข้อ 33

ข้อใดเป็นคู่ 7 ไมเนอร์ ?

ก 

ค 

ข 

ง 

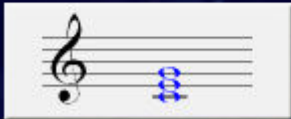
EXIT

ข้อ 34

คอร์ดใดไม่นิยมทบโน้ตคู่ 7 ?

ก 

ค 

ข 

ง 

EXIT

ข้อ 35

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดประเภทใด ?



ก คอร์ดทบเจ็ดไมเนอร์ไมเจอร์

ข คอร์ดทบเจ็ดไมเนอร์ไมเนอร์

ค คอร์ดทบเจ็ดดิมินิชที่ไมเนอร์

ง คอร์ดทบเจ็ดดิมินิชที่ดิมินิชที่

EXIT

ข้อ 36

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-3-5-b7 ?

ก 

ข 

ค 

ง 

EXIT

ข้อ 37

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-b3-5-b7 ?

ก 

ค 

ข 

ง 

EXIT

ข้อ 38

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-3-5-7 ?

ก 

ค 

ข 

ง 

EXIT

ข้อ 39

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-b3-b5-b7 ?

ก

ข

ค

ง

EXIT

ข้อ 40

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-b3-5-7 ?

ก

ข

ค

ง

EXIT

ข้อ 41

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใด ?

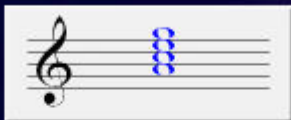


ก คอร์ด III7 ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
 ข คอร์ด V7 ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
 ค คอร์ด III7 ในบันไดเสียง C เมเจอร์
 ง คอร์ด V7 ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 42

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใด ?



ก คอร์ด I7 ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
 ข คอร์ด VI7 ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
 ค คอร์ด I7 ในบันไดเสียง C เมเจอร์
 ง คอร์ด VI7 ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 43

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใด ?



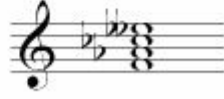
ก คอร์ด V7 ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
 ข คอร์ด VII7 ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
 ค คอร์ด V7 ในบันไดเสียง C เมเจอร์
 ง คอร์ด VII7 ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 44

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดใด ?

MUSIC

ก 
 ข 
 ค 
 ง 

EXIT

ข้อ 45

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดใด ?

MUSIC

ก 

ข 

ค 

ง 

EXIT

ข้อ 46

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดใด ?

MUSIC

ก 

ข 

ค 

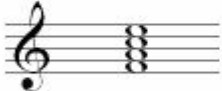
ง 

EXIT

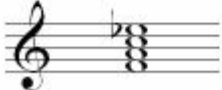
ข้อ 47

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดใด ?

MUSIC

ก 

ค 

ข 

ง 

EXIT

ข้อ 48

จากโน้ตเพลงมีคอร์ดใดบ้าง ?



ก **Bbm7-Eb7-Ab7**

ค **Bbm7-Eb7-Ab7**

ข **Bbm7-Eb7-Ab7**

ง **Bbm7-Eb7-Ab7**

EXIT

ข้อ 49

จากโน้ตเพลงมีคอร์ดใดบ้าง ?



ก **G#m-EΔ7-C#m7-D#Δ7** ค **G#m-E7-C#mΔ7-D#7**

ข **G#m-EΔ7-C#m7-D#7** ง **G#m-E7-C#m7-D#7**

EXIT

ข้อ 50

จากโน้ตเพลงมีคอร์ดใดบ้าง ?



ก **Ebm7-Fm7-GbΔ7-Ab7** ค **Eb^Δ7-F⁺7-Gbm7-Ab7**

ข **Ebm7-FmΔ7-Gb7-Ab7** ง **Eb^Δ7-Fm7-GbΔ7-Ab7**

EXIT

ข้อ 51

**ข้อใดคือคอร์ด Em7
ในรูปพลิกกลับชั้นที่หนึ่ง ?**

☐ ก



☐ ค



☐ ข



☐ ง



ข้อ 52

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดในรูปใด ?



☐ ก

รูปพื้นฐาน

☐ ค

พลิกกลับชั้นที่ 2

☐ ข

พลิกกลับชั้นที่ 1

☐ ง

พลิกกลับชั้นที่ 3

ข้อ 53

**ข้อใดคือคอร์ด D7
ในรูปพลิกกลับขั้นที่สอง ?**

☐ ก 	☐ ค 
☐ ข 	☐ ง 

ข้อ 54

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดในรูปใด ?



☐ ก รูปพื้นฐาน	☐ ค พลิกกลับขั้นที่ 2
☐ ข พลิกกลับขั้นที่ 1	☐ ง พลิกกลับขั้นที่ 3

ข้อ 55

ข้อใดคือคอร์ด V^๕?

ก

ค

ข

ง

EXIT

ข้อ 56

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด ?

ก

I⁶

ค

I⁴

ข

vi⁶

ง

vi⁴

EXIT

ข้อ 57

ข้อใดคือคอร์ด iv³?

ก



ค



ข



ง



EXIT

ข้อ 58

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด ?



ก

v⁴₃

ค

v⁴₂

ข

iii⁴₃

ง

iii⁴₂

EXIT

ข้อ 59

ข้อใดคือคอร์ด E⁺?

ก



ข



ค



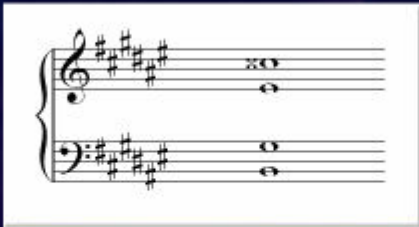
ง



EXIT

ข้อ 60

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด ?



ก

V⁴₃

ข

vii^{o4}₃

ค

V⁴₂

ง

vii^{o4}₂

EXIT

- เมื่อทำแบบทดสอบครบทั้ง 60 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนนให้ทราบ



- ให้กดปุ่ม Space Bar หรือ Enter หรือ คลิกซ้าย 1 ครั้ง เพื่อเข้าสู่รายการต่อไป

ขั้นตอนที่ 4

4.1 เข้าสู่รายการจุดประสงค์การเรียนรู้



- ให้กดปุ่ม Menu Bar หรือ Enter หรือ คลิกซ้าย 1 ครั้ง เพื่อเข้าสู่รายการต่อไป

4.2 เข้าสู่รายการความรู้พื้นฐานเดิม



- ให้กดปุ่ม Menu Bar หรือ Enter หรือ คลิกซ้าย 1 ครั้ง เพื่อเข้าสู่รายการต่อไป

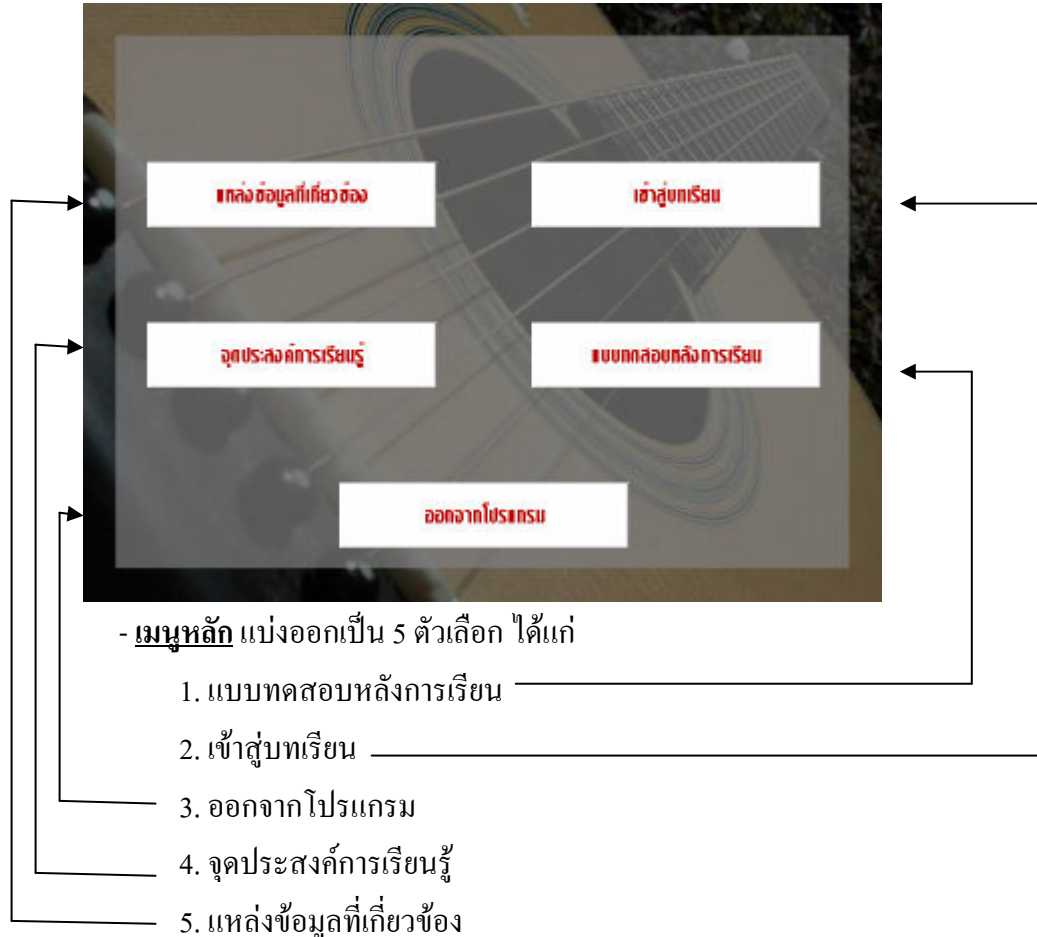
4.3 เข้าสู่รายการผลที่คาดว่าจะได้รับ



- ให้กดปุ่ม Menu Bar หรือ Enter หรือ คลิกซ้าย 1 ครั้ง เพื่อเข้าสู่รายการต่อไป

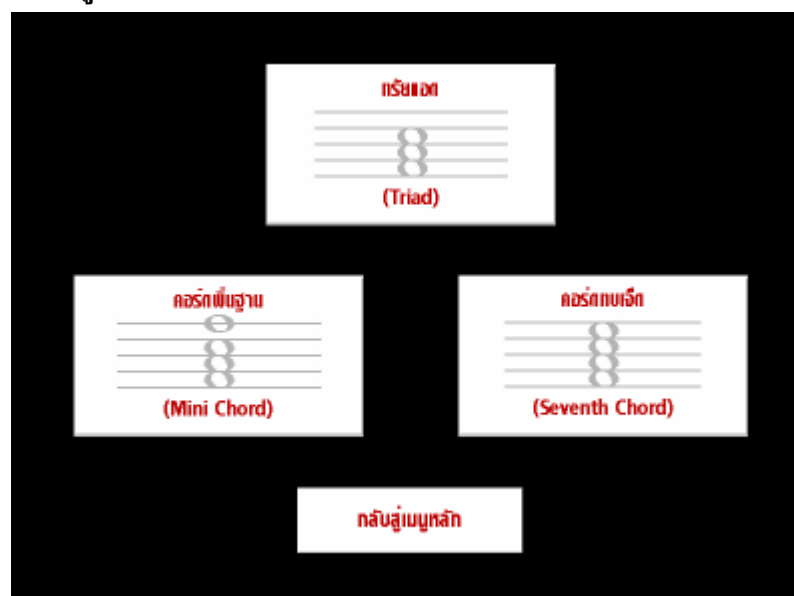
ขั้นตอนที่ 5

- เข้าสู่รายการเมนูหลัก คลิกซ้าย 1 ครั้งเพื่อเลือกเพื่อเข้าสู่รายการ



เมนูหลัก แบ่งออกเป็น 5 ตัวเลือก ได้แก่

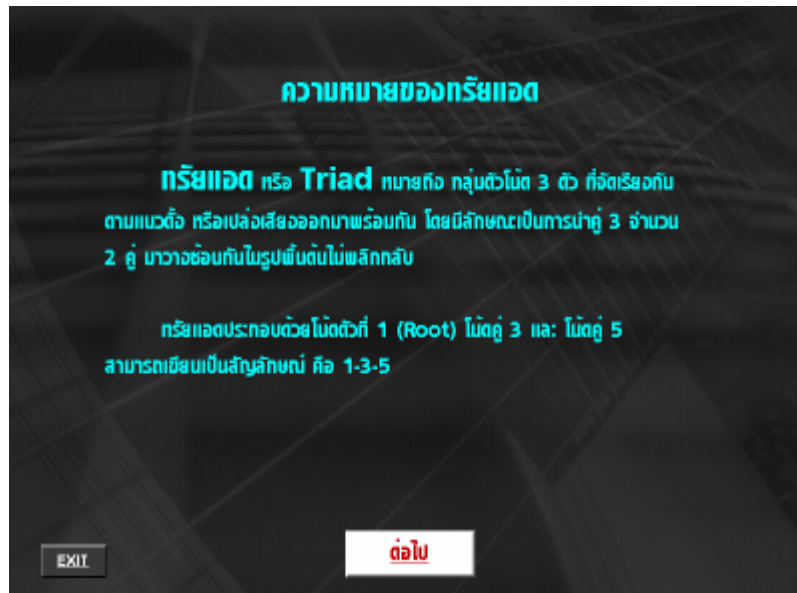
1. เข้าสู่บทเรียน แบ่งออกเป็น 3 ตัวเลือก ได้แก่



1.1 ทริยแอด มีบทเรียน 4 บท คือ

บทที่ 1 ความหมายและลักษณะของทริยแอด

หน้าแรก - ความหมายของทริยแอด



- คลิกที่ปุ่ม ต่อไป เพื่อเข้าสู่เนื้อหา ลักษณะของทริยแอด

หน้าสอง - ลักษณะของทริยแอด



เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 3 ตัวเลือก ได้แก่

1. โน้ตตัวที่ 1

โน้ตตัวที่ 1 (Root)

เป็นโน้ตที่มีเสียงต่ำสุดและอยู่ล่างสุดของทริแอดในรูปพื้นฐานไม่พลิกกลับ
ทำหน้าที่เป็นชื่อเรียกให้กับทริแอด และคอร์ด์ต่างๆ

เช่น ทริแอดที่มีโน้ตตัวต่ำสุดเป็นโน้ตตัว F ก็จะเรียกว่า ทริแอด F
ซึ่งอาจจะเป็นทริแอด F เมเจอร์, F ไมเนอร์, F ดิมีนิชท์ หรือ F ออกเมนเทด ก็ได้
ขึ้นอยู่กับโน้ตตัวที่เหลือ (โน้ตคู่ 3 และโน้ตคู่ 5) ว่าจะเป็นทริแอดประเภทใด



EXIT เล่นจริง

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง และ ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. โน้ตคู่ 3

โน้ตคู่ 3

เป็นโน้ตที่มีเสียงอยู่ตรงกลางของทริแอดในรูปพื้นฐานไม่พลิกกลับ
ทำหน้าที่ในการสร้างความสว่าง หรือมืดให้กับทริแอด มี 2 ชนิด คือ

1. โน้ตคู่ 3 เมเจอร์ - เป็นโน้ตคู่ 3 ที่ให้ความรู้สึกกลมกล่อม และสว่าง
2. โน้ตคู่ 3 ไมเนอร์ - เป็นโน้ตคู่ 3 ที่ให้ความรู้สึกกลมกล่อม และมืด



EXIT เล่นจริง

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง และ ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

3. โน้ตคู่ 5

โน้ตคู่ 5

เป็นโน้ตที่มีเสียงสูงสุดของทริยแอตในรูปแบบต้นไม้ม้วนกลับ
ทำหน้าที่ในการสร้างความแข็งแรง หรืออ่อนแอให้กับทริยแอต มี 3 ชนิด คือ

1. โน้ตคู่ 5 เพอร์เฟค - เป็นโน้ตคู่ 5 ที่ให้ความรู้สึกกลมกล่อม และแข็งแรง
2. โน้ตคู่ 5 ออกแบบเทด - เป็นโน้ตคู่ 5 ที่ให้ความรู้สึกกลมกล่อม และอ่อนแอ
3. โน้ตคู่ 5 ดิมีนิชท์ - เป็นโน้ตคู่ 5 ที่ให้ความรู้สึกกระด้าง และอ่อนแอ



EXIT **ฝึกทาบ**

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง และ ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง ‘ความหมายและลักษณะของทริยแอต’ จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ความหมายและลักษณะของทริยแอต

กติกาการทดสอบ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้ ทบทวนบทเรียนต้น อีกครั้ง

*** กรุณา Click ที่นี้ ***

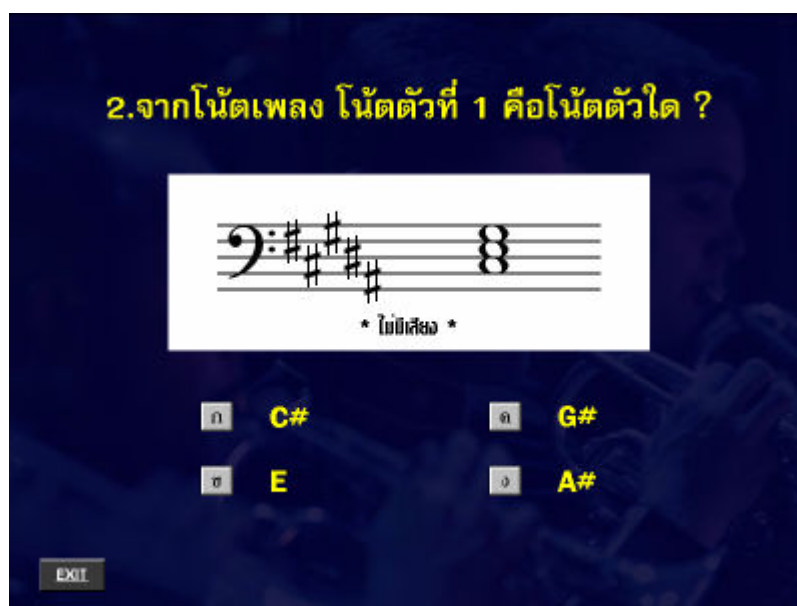
EXIT

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ความหมายและลักษณะของทฤษฎีแอค

ข้อ 1



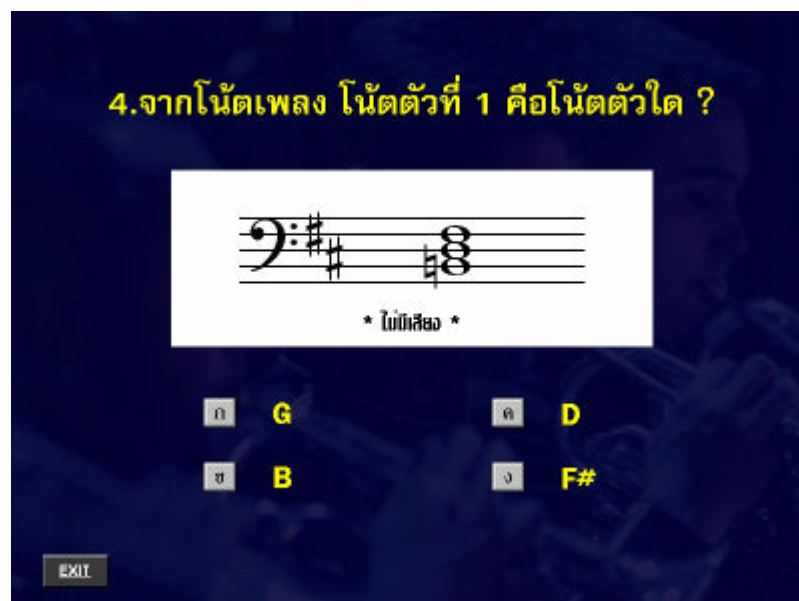
ข้อ 2



ข้อ 3



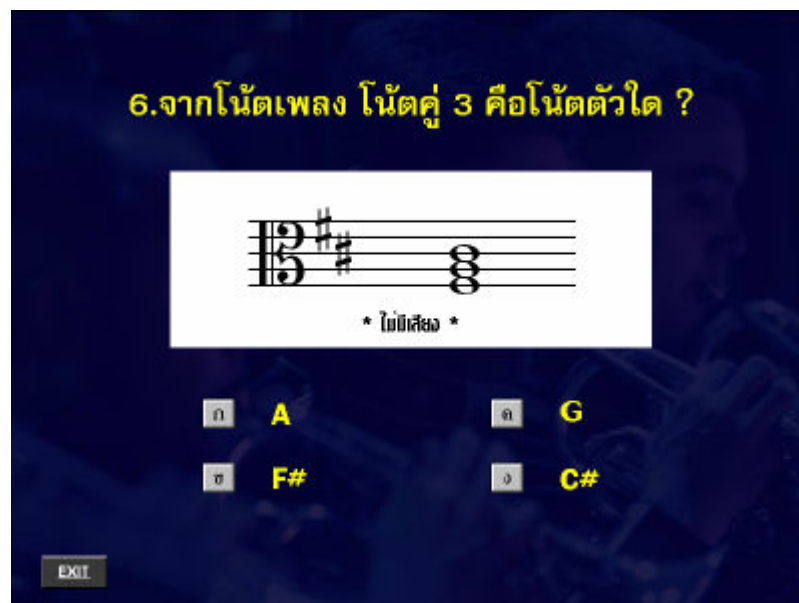
ข้อ 4



ข้อ 5



ข้อ 6



ข้อ 7



ข้อ 8



ข้อ 9

9.จากเสียงดนตรี มีตัวโน้ตทั้งหมดกี่ตัว ?

MUSIC

ก 1 ตัว ค 3 ตัว
ข 2 ตัว ง 4 ตัว

EXIT

ข้อ 10

10.จากโน้ตเพลง มีโน้ตตัวใดบ้างตามลำดับ ?
โน้ตตัวที่ 1 - โน้ตตัวที่ 3 - โน้ตตัวที่ 5



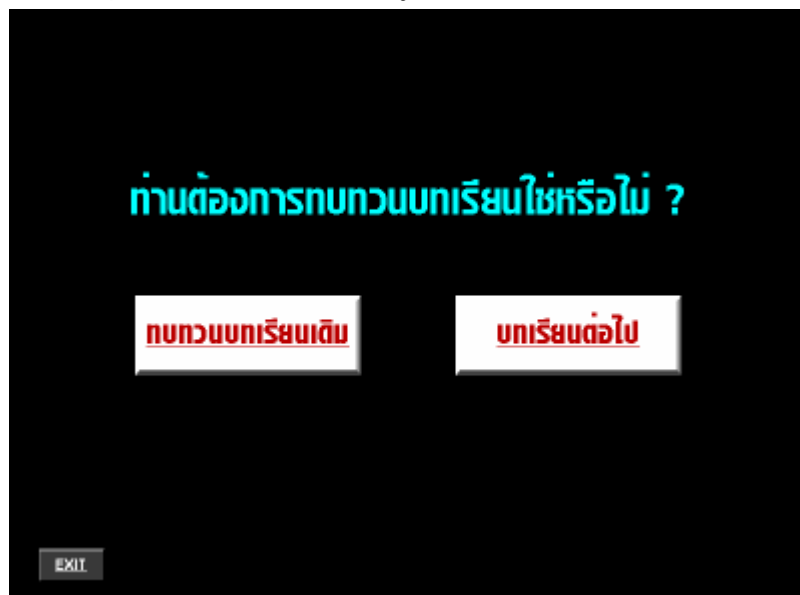
ก G-B-D ค G-Bb-D
ข D-B-G ง D-Bb-G

EXIT

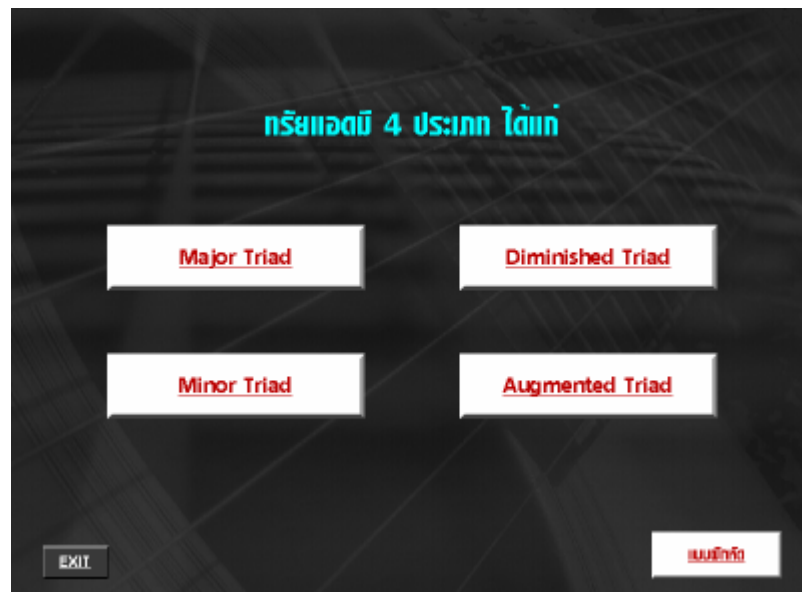
- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน



- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป



บทที่ 2 ประเภทของทริแอด



- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 4 ตัวเลือก ได้แก่

1. Major Triad

ทริแอดเมเจอร์ (Major Triad)

ประกอบด้วยตัวโน้ต 3 ตัว มีโครงสร้างคือ 1-M3-P5 หรือ 1-3-5 ได้แก่

โน้ตตัวที่ 1 (Root) เป็นโน้ตตัวล่างสุดของทริแอดในรูปพื้นต้นไม้มุขกลับ

โน้ตตัวที่ 3 เมเจอร์ เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 3 เมเจอร์

โน้ตตัวที่ 5 เพอร์เฟกต์ เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 5 เพอร์เฟกต์

Examples shown on staff: F Major (F-A-C), A Major (A-C-E), Bb Major (Bb-D-F).

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง และ ตัวหนังสือสีขาว ขีดเส้น

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. Minor Triad

ทริแอดไมเนอร์ (Minor Triad)

ประกอบด้วยตัวโน้ต 3 ตัว มีโครงสร้างคือ 1-m3-P5 หรือ 1-b3-5 ได้แก่

โน้ตตัวที่ 1 (Root) เป็นโน้ตตัวล่างสุดของทริแอดในรูปแบบพื้นฐานไมเนอร์

โน้ตตัวที่ 3 ไมเนอร์ เป็นโน้ตที่ประยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็น 3 ไมเนอร์

โน้ตตัวที่ 5 เพอร์เฟกต์ เป็นโน้ตที่ประยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็น 5 เพอร์เฟกต์



EXIT เล่นใหม่

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง และ ตัวหนังสือสีขาว ขีดเส้น

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

3. Diminished Triad

ทริแอดดิมินิชท์ (Diminished Triad)

ประกอบด้วยตัวโน้ต 3 ตัว มีโครงสร้างคือ 1-m3-d5 หรือ 1-b3-b5 ได้แก่

โน้ตตัวที่ 1 (Root) เป็นโน้ตตัวล่างสุดของทริแอดในรูปแบบพื้นฐานไมเนอร์

โน้ตตัวที่ 3 ไมเนอร์ เป็นโน้ตที่ประยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็น 3 ไมเนอร์

โน้ตตัวที่ 5 ดิมินิชท์ เป็นโน้ตที่ประยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็น 5 ดิมินิชท์



EXIT เล่นใหม่

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง และ ตัวหนังสือสีขาว ขีดเส้น

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

4. Augmented Triad

ทริแอดออกเมนเทด (Augmented Triad)

ประกอบด้วยโน้ต 3 ตัว มีโครงสร้างคือ 1-M3-A5 หรือ 1-3-#5 ได้แก่

โน้ตตัวที่ 1 (Root) เป็นโน้ตตัวล่างสุดของทริแอดในรูปแบบไม้น้ำขึ้นไม้น้ำลง

โน้ตตัวที่ 3 เมเจอร์ เป็นโน้ตที่ระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 3 เมเจอร์

โน้ตตัวที่ 5 ออกเมนเทด เป็นโน้ตที่ระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 5 ออกเมนเทด



EXIT

ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง และ ตัวหนังสือสีขาว ขีดเส้น
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง ‘ประเภทของทริแอด’ จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ประเภทของทริแอด

กติกาการทดสอบ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ถ้าตอบถูกต้อง 8 ข้อ ให้ ทบทวนบทเรียนต้น อีกครั้ง

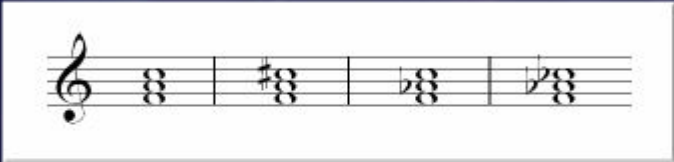
*** กรุณา Click ที่นี้ ***

EXIT

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ประเภทของทริยแอด

ข้อ 1

ข้อใดเป็นลักษณะของทริยแอดไมเนอร์ ?



ก 1-3-5 ค 1-b3-5

ข 1-3-#5 ง 1-b3-b5

EXIT

ข้อ 2

จากเสียงดนตรี เป็นคู่เสียงอะไร ?



ก คู่ 3 เมเจอร์ ค คู่ 5 เพอร์เฟค

ข คู่ 3 ไมเนอร์ ง คู่ 5 ดิมินิชท์

EXIT

ข้อ 3



ข้อ 4



ข้อ 5

คู่ 5 ในข้อใดเป็นคู่ 5 เพอร์เฟค ?

ก



ข



ค



ง



EXIT

ข้อ 6

คู่ 5 ในข้อใดเป็นคู่ 5 ออกเมนเทด ?

ก



ข



ค



ง



EXIT

ข้อ 7



ข้อ 8



ข้อ 9



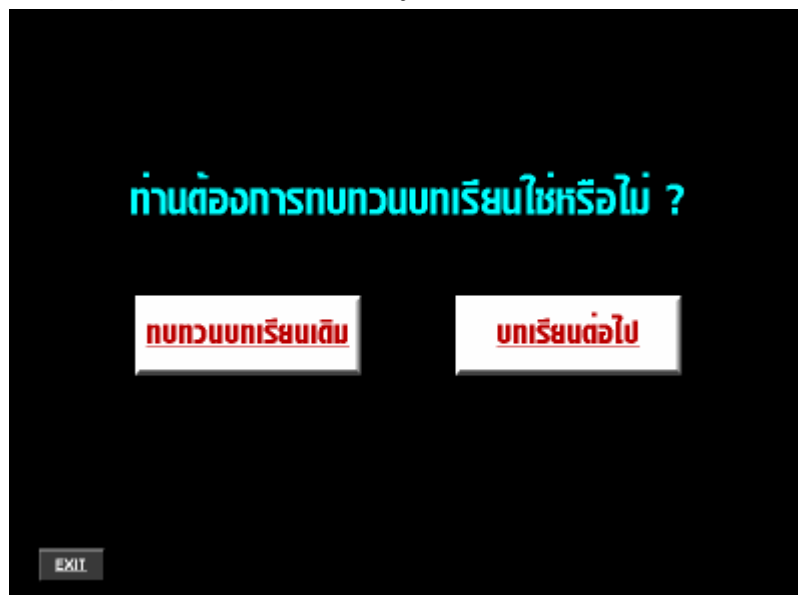
ข้อ 10



- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน



- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป

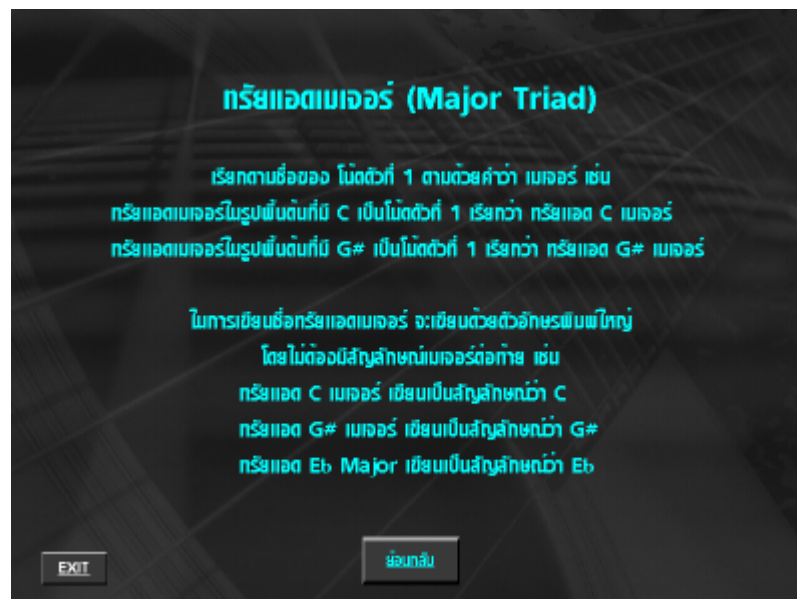


บทที่ 3 การเรียกชื่อและสัญลักษณ์ของทริยแอด



- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 4 ตัวเลือก ได้แก่

1. Major Triad



- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. Minor Triad

ทริแอดไมเนอร์ (Minor Triad)

เรียงตามชื่อของ โน้ตตัวที่ 1 ตามด้วยคำว่า ไมเนอร์ เช่น
ทริแอดไมเนอร์ในรูปพื้นฐานที่มี C เป็นโน้ตตัวที่ 1 เรียกว่า ทริแอด C ไมเนอร์ หรือ
ทริแอดไมเนอร์ในรูปพื้นฐานที่มี G# เป็นโน้ตตัวที่ 1 เรียกว่า ทริแอด G# ไมเนอร์

ในการเขียนชื่อทริแอดไมเนอร์ จะเขียนด้วยตัวอักษรพิมพ์ใหญ่
และมีตัว m (ตัวอักษร m เล็ก) ต่อท้าย เช่น
ทริแอด C ไมเนอร์ เขียนเป็นสัญลักษณ์ว่า Cm
ทริแอด G# ไมเนอร์ เขียนเป็นสัญลักษณ์ว่า G#m
ทริแอด Eb Minor เขียนเป็นสัญลักษณ์ว่า Ebm

EXIT [ย้อนกลับ](#)

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

3. Diminished Triad

ทริแอดดิมินิชท์ (Diminished Triad)

เรียงตามชื่อของ โน้ตตัวที่ 1 ตามด้วยคำว่า ดิมินิชท์ เช่น
ทริแอดดิมินิชท์ในรูปพื้นฐานที่มี C เป็นโน้ตตัวที่ 1 เรียกว่า ทริแอด C ดิมินิชท์ หรือ
ทริแอดดิมินิชท์ในรูปพื้นฐานที่มี G# เป็นโน้ตตัวที่ 1 เรียกว่า ทริแอด G# ดิมินิชท์

ในการเขียนชื่อทริแอดดิมินิชท์ จะเขียนด้วยตัวอักษรพิมพ์ใหญ่
และมีเครื่องหมายองศา (°) ต่อท้าย เช่น
ทริแอด C ดิมินิชท์ เขียนเป็นสัญลักษณ์ว่า C°
ทริแอด G# ดิมินิชท์ เขียนเป็นสัญลักษณ์ว่า G#°
ทริแอด Eb Diminished เขียนเป็นสัญลักษณ์ว่า Eb°

EXIT [ย้อนกลับ](#)

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

4. Augmented Triad

ทริแอดออกเมนเทด (Augmented Triad)

เรียกตามชื่อของ โน้ตตัวที่ 1 ตามด้วยคำว่า ออกเมนเทด เช่น
ทริแอดออกเมนเทดในรูปพื้นฐานที่มี C เป็นโน้ตตัวที่ 1 เรียกว่า ทริแอด C ออกเมนเทด หรือ
ทริแอดออกเมนเทดในรูปพื้นฐานที่มี G# เป็นโน้ตตัวที่ 1 เรียกว่า ทริแอด G# ออกเมนเทด

ในการเขียนชื่อทริแอดออกเมนเทด จะเขียนด้วยตัวอักษรพิมพ์ใหญ่
และมีเครื่องหมายบวก (+) ต่อท้าย เช่น
ทริแอด C ออกเมนเทด เขียนเป็นสัญลักษณ์ว่า C⁺
ทริแอด G# ออกเมนเทด เขียนเป็นสัญลักษณ์ว่า G#⁺
ทริแอด Eb Augmented เขียนเป็นสัญลักษณ์ว่า Eb⁺

EXIT ย้อนกลับ

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง ‘การเรียกชื่อและสัญลักษณ์ของทริแอด’ จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง การเรียกชื่อและสัญลักษณ์ของทริแอด

กติกาการทดสอบ

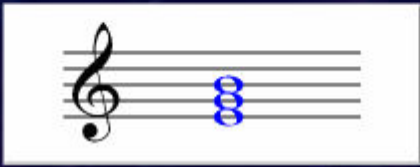
1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ทำตอบถูกต้อง 8 ข้อ ให้ ยกเว้นบทเรียนเดิม อีกครั้ง

*** กรุณา Click ที่นี้ ***

EXIT

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง การเรียกชื่อและสัญลักษณ์ของทริยแอด
ข้อ 1

ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของทริยแอดไมเนอร์ ?

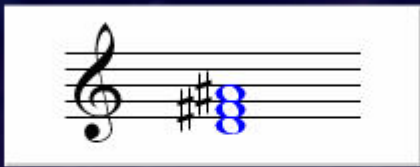


ก EM ค EN
ข Em ง En

EXIT

ข้อ 2

ข้อใดเป็นสัญลักษณ์ของทริยแอดออกเมนเทด ?

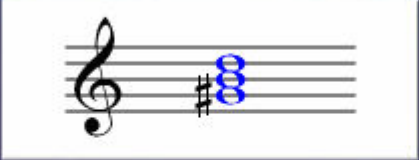


ก D⁺ ค D⁻
ข D^x ง D^o

EXIT

ข้อ 3

จากโน้ตเพลง เป็นทริยแอดอะไร ?



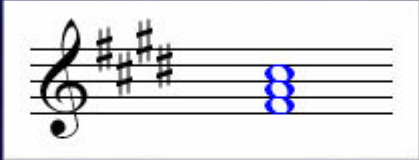
☐ ก **G#**
☐ ค **G#⁺**

☐ ข **G#m**
☐ ง **G#^o**

EXIT

ข้อ 4

จากโน้ตเพลง เป็นทริยแอดอะไร ?



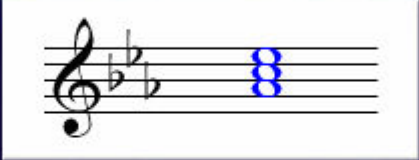
☐ ก **F#**
☐ ค **F#⁺**

☐ ข **F#m**
☐ ง **F#^o**

EXIT

ข้อ 5

จากโน้ตเพลง เป็นทริยแอดอะไร ?

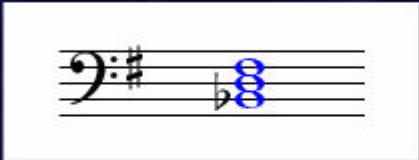


ก **Ab** ค **Ab⁺**
 ข **Abm** ง **Ab^o**

EXIT

ข้อ 6

จากโน้ตเพลง เป็นทริยแอดอะไร ?

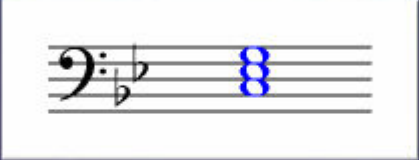


ก **Bb** ค **Bb⁺**
 ข **Bbm** ง **Bb^o**

EXIT

ข้อ 7

จากโน้ตเพลง เป็นทริยแอดอะไร ?



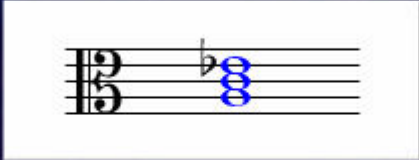
☐ ก **c**
☐ ค **c⁺**

☐ ข **Cm**
☐ ง **c^o**

EXIT

ข้อ 8

จากโน้ตเพลง เป็นทริยแอดอะไร ?



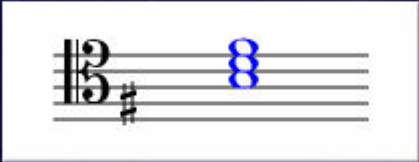
☐ ก **Gm**
☐ ค **Am**

☐ ข **G^o**
☐ ง **A^o**

EXIT

ข้อ 9

จากโน้ตเพลง เป็นทริยแอดอะไร ?



ก B⁺ ค Bm

ข C⁺ ง Cm

EXIT

ข้อ 10

จากโน้ตเพลง เป็นทริยแอดอะไร ?



ก C ค G

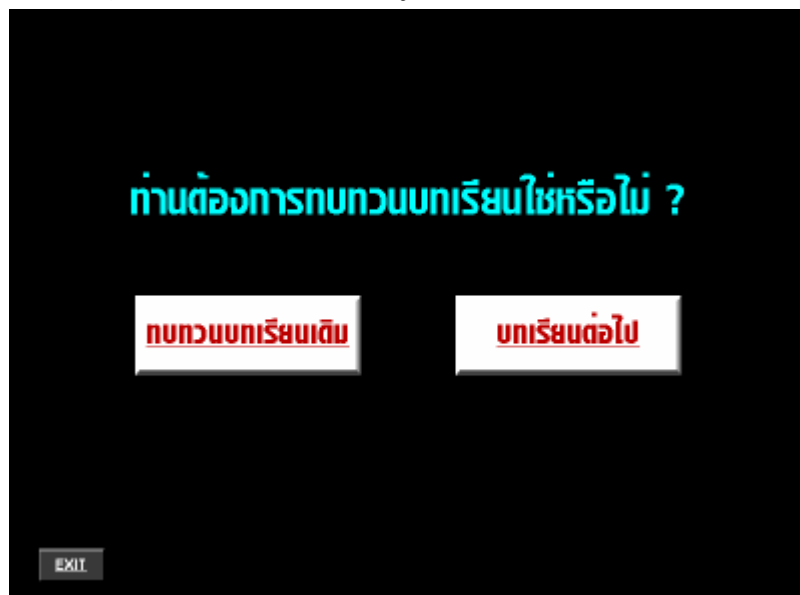
ข Cm ง Gm

EXIT

- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน



- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป



บทที่ 4 การพลิกกลับของทริยแอด

4.1 เข้าสู่เนื้อหา การหาโน้ตตัวที่ 1 ของทริยแอด

การหาโน้ตตัวที่ 1 ของทริยแอด

เนื่องจากโน้ตทั้ง 3 ตัวของทริยแอด อาจอยู่กระจัดกระจายใน Octave ใดก็ได้ หรืออาจอยู่ในรูปของการพลิกกลับ ซึ่งจะหาโน้ตตัวที่ 1 ไม่ได้เป็นโน้ตที่อยู่ล่างสุด

ดังนั้นจึงจำเป็นต้องเรียงโน้ตตัวที่ 1 ให้เป็นโน้ตที่อยู่ล่างสุด ดังรูป

EXIT **ต่อไป**

- เลื่อนที่ Scrolling เพื่ออ่านเนื้อหาเรื่อง การหาโน้ตตัวที่ 1 ของทริยแอด
- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- คลิกที่ปุ่ม ต่อไป เพื่อเข้าสู่เนื้อหา การหารูปของทริยแอด

4.2 เข้าสู่เนื้อหา การหารูปของทริยแอด

การหารูปของทริยแอด

การหารูปของทริยแอดที่อยู่ในช่วงเสียงเกิน 1 Octave คือ ให้ตัวโน้ตตัวล่างสุดเป็นโน้ตในตำแหน่งใดของทริยแอด

ตัวโน้ตที่อยู่ล่างสุดของทริยแอด จะเป็นตัวโน้ตที่บอกถึงรูปแบบของทริยแอดว่าอยู่ในรูปใด ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 รูป ได้แก่

Root Position	First Inversion	Second Inversion

EXIT **แบบฝึกหัด**

- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 3 ตัวเลือก ได้แก่

1. Root Position

ทริแอดในรูปพื้นฐาน (Root Position)

คือ ทริแอดที่มีโน้ตตัวที่ 1 เป็นโน้ตตัวล่างสุด
ประกอบด้วยกลุ่มโน้ต 3 ตัว คือ
โน้ตตัวที่ 1 - โน้ตตัวที่ 3 - โน้ตตัวที่ 5 ใช้อักษรกำกับ 1-3-5

ซึ่งในบางครั้งทริแอดในรูปพื้นฐาน อาจจะอยู่เกิน 1 Octave
และไม่ได้เรียงกันเป็น 1-3-5 แต่ทำโน้ตตัวล่างสุดของทริแอดเป็นโน้ตตัวที่ 1
ก็ถือว่าทริแอดนั้น อยู่ในรูปพื้นฐานเสมอ เช่น

EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. First Inversion

การพลิกกลับขึ้นที่หนึ่ง (First Inversion)

คือ ทริแอดที่มีโน้ตตัวที่ 3 เป็นโน้ตตัวล่างสุด
ประกอบด้วยกลุ่มโน้ต 3 ตัว คือ
โน้ตตัวที่ 3 - โน้ตตัวที่ 5 - โน้ตตัวที่ 1 ใช้อักษรกำกับ 1-3-6

ในการใช้อักษรกำกับแสดงการพลิกกลับของคอร์ด จะใช้สัญลักษณัเลข 3 หรือ 6
ต่อท้ายสัญลักษณัเลขโรมัน เพื่อแสดงการพลิกกลับขึ้นที่หนึ่งของคอร์ดไปบนไดโอสอง

EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

3. Second Inversion

การพลิกกลับชั้นที่สอง (Second Inversion)

คือทริแอดที่มีโน้ต 5 เป็นโน้ตตัวล่างสุด
ประกอบด้วยกลุ่มโน้ต 3 ตัว คือ
โน้ต 5 - โน้ตตัวที่ 1 - โน้ต 3 ใสสัญลักษณ์ 1-4-6

ในการใสสัญลักษณ์แสดงการพลิกกลับของคอร์ด จะใสสัญลักษณ์เลข 6
ต่อท้ายสัญลักษณ์เลขโรมัน เพื่อแสดงการพลิกกลับชั้นที่สองของคอร์ดไม่ว่าโน้ตเสียง

EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง ‘การพลิกกลับของทริแอด’ จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง การพลิกกลับของทริแอด

กติกาการทดสอบ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ถ้าตอบถูกต้อง 8 ข้อ ให้ ยกเว้นบทเรียนเดิม อีกครั้ง

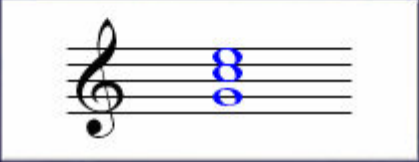
*** กรุณา Click ที่นี้ ***

EXIT

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง การพลิกกลับของทริยแอค

ข้อ 1

ทริยแอคในรูปพลิกกลับขั้นที่สอง
มีโน้ตตัวใดอยู่ล่างสุด ?



☐ ก โน้ตตัวที่ 1 ☐ ค โน้ตคู่ 3
☐ ข โน้ตคู่ 2 ☐ ง โน้ตคู่ 5

EXIT

ข้อ 2

จากเสียงดนตรี เป็นทริยแอคในรูปใด ?



☐ ก รูปพื้นฐาน ☐ ค พลิกกลับขั้นที่ 2
☐ ข พลิกกลับขั้นที่ 1 ☐ ง พลิกกลับขั้นที่ 3

EXIT

ข้อ 3

เมื่อนำกลุ่มโน้ตมาเรียงให้อยู่ใน Octave เดียวกันแล้ว ข้อใดคือ 1-3-6 ?

EXIT

ข้อ 4

จากเสียงดนตรี เป็นทริยแอดในรูปใด ?

MUSIC

รูปพื้นฐาน พลิกกลับชั้นที่ 2
 พลิกกลับชั้นที่ 1 พลิกกลับชั้นที่ 3

EXIT

ข้อ 5

**ข้อใดคือทริยแอด G#
ในรูปพลิกกลับชั้นที่สอง ?**

ก



ข



ค



ง



EXIT

ข้อ 6

จากเสียงดนตรี เป็นทริยแอดในรูปใด ?

MUSIC

ก

รูปพื้นฐาน

ข

พลิกกลับชั้นที่ 1

ค

พลิกกลับชั้นที่ 2

ง

พลิกกลับชั้นที่ 3

EXIT

ข้อ 7

**ข้อใดคือทริยแอด Ebm
ในรูปพลิกกลับชั้นที่หนึ่ง ?**

☐ ก
 

☐ ค
 

☐ ข
 

☐ ง
 

ข้อ 8

จากเสียงดนตรี เป็นทริยแอดในรูปใด ?



☐ ก
 รูปพื้นฐาน

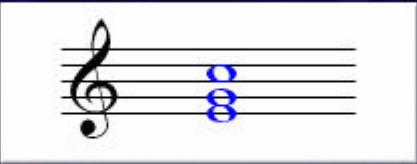
☐ ค
 พลิกกลับชั้นที่ 2

☐ ข
 พลิกกลับชั้นที่ 1

☐ ง
 พลิกกลับชั้นที่ 3

ข้อ 9

ทริแอดที่มีโน้ตคู่ 3 เป็นตัวล่างสุด
คือทริแอดในรูปใด ?



☐ ก รูปพื้นฐาน
 ☐ ค พลิกกลับชั้นที่ 2

☐ ข พลิกกลับชั้นที่ 1
 ☐ ง พลิกกลับชั้นที่ 3

EXIT

ข้อ 10

เมื่อนำกลุ่มโน้ตมาเรียงให้อยู่ใน Octave
เดียวกันแล้ว ข้อใดคือ 1-4-6 ?






☐ ก
 ☐ ค

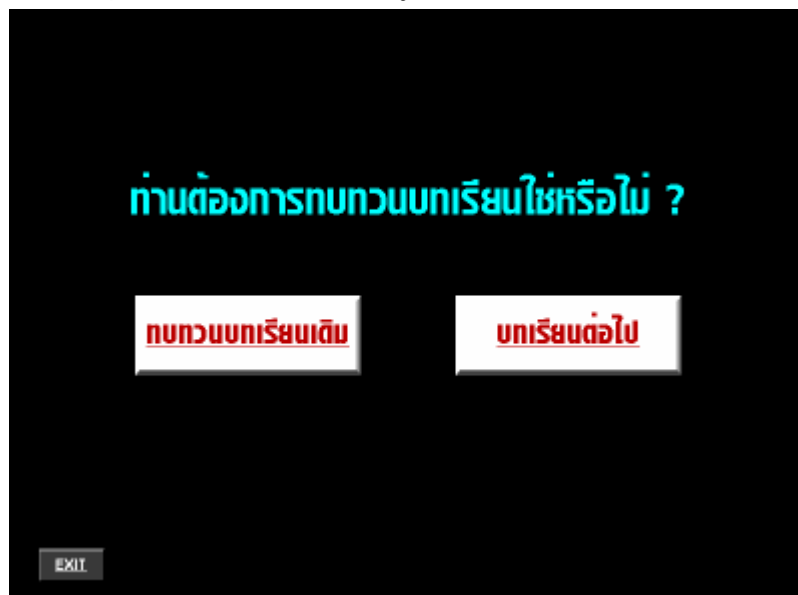
☐ ข
 ☐ ง

EXIT

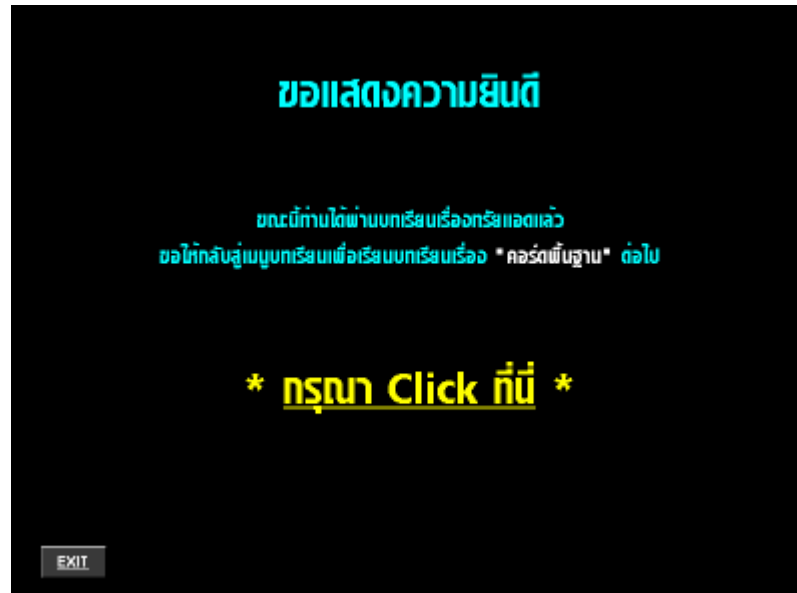
- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน



- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป



- เมื่อเรียนบทเรียนทฤษฎีแอดครบทั้ง 4 บทแล้ว จะกลับสู่เมนูบทเรียนเพื่อเรียนเรื่อง 'คอร์ดพื้นฐาน' ต่อไป



- จบบทเรียนเรื่อง 'ทฤษฎีแอด' ให้เรียนบทเรียน 'คอร์ดพื้นฐาน' ต่อไป
- คลิกที่ปุ่ม กรุณา Click ที่นี่ เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป โดยจะกลับไปหน้าจอ 'เมนูบทเรียน'

1.2 คอร์ดพื้นฐาน มี 8 บทเรียน คือ

บทที่ 5 ความหมายของคอร์ดพื้นฐาน



- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 3 ตัวเลือก ได้แก่

1. โน้ตตัวที่ 1

โน้ตตัวที่ 1 (Root)

เป็นโน้ตที่มีเสียงต่ำสุดและอยู่ล่างสุดของคอร์ดในรูปแบบโน้ตหลักกลับ
ทำหน้าที่เป็นตัว Root และเป็นชื่อเรียกให้กับคอร์ดต่างๆ

เช่น คอร์ดพื้นฐานที่มีโน้ตตัวต่ำสุดเป็นโน้ตตัว F ก็จะเรียกว่า คอร์ด F
ซึ่งอาจจะเป็นคอร์ด F เมเจอร์, F ไมเนอร์, F ดิมีนิชท์ หรือ F ออกเทนเบส ก็ได้
ขึ้นอยู่กับโน้ตตัวที่เหลือ (โน้ตตัว 3 และโน้ตตัว 5) ว่าจะเป็นคอร์ดประเภทใด



EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. โน้ตตัวที่ 3

โน้ตตัวที่ 3

เป็นโน้ตที่มีเสียงอยู่ตรงกลางของคอร์ดพื้นฐานในรูปแบบโน้ตหลักกลับ
ทำหน้าที่ในการสร้างความสว่าง หรือปิดให้กับคอร์ด

เพราะเป็นโน้ตโน้ตเสียงที่มีระยะห่างเป็นคู่ 3 กับโน้ตตัวที่ 1 มี 2 ชนิด คือ

1. โน้ตตัวที่ 3 เมเจอร์ - เป็นโน้ตตัวที่ 3 ที่ให้ความรู้สึกกลมกลืน และสว่าง
2. โน้ตตัวที่ 3 ไมเนอร์ - เป็นโน้ตตัวที่ 3 ที่ให้ความรู้สึกกลมกลืน และมืด



EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

3. โน้ตคู่ 5

โน้ตคู่ 5

เป็นโน้ตที่มีเสียงสูงสุดของคอร์ดพื้นฐานในรูปเขียนดับไมล์สลับ
ทำหน้าที่ในการสร้างความแข็งแรง หรืออ่อนแอให้กับคอร์ด มี 3 ชนิด คือ

1. โน้ตคู่ 5 เพอร์เฟค - เป็นโน้ตคู่ 5 ที่ให้ความรู้สึกกลมกล่อม และแข็งแรง
2. โน้ตคู่ 5 ออกเมเนเทด - เป็นโน้ตคู่ 5 ที่ให้ความรู้สึกกลมกล่อม และอ่อนแอ
3. โน้ตคู่ 5 ดิมิชท์ - เป็นโน้ตคู่ 5 ที่ให้ความรู้สึกกระด้าง และอ่อนแอ

โน้ตคู่ 5 เพอร์เฟค โน้ตคู่ 5 ออกเมเนเทด โน้ตคู่ 5 ดิมิชท์

E เพอร์เฟค E ไมเนอร์ E ออกเมเนเทด E ดิมิชท์

EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง ‘ความหมายของคอร์ดพื้นฐาน’ จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ความหมายของคอร์ดพื้นฐาน

กติกาการทดสอบ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ถ้าตอบถูกต้อง 8 ข้อ ให้ ทบทวนบทเรียนเดิม อีกครั้ง

*** กรุณา Click ที่นี้ ***

EXIT

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ความหมายของคอร์ดพื้นฐาน

ข้อ 1

ในข้อใดไม่ใช่คอร์ดพื้นฐาน ?

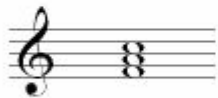
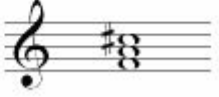
ก	A^+	ค	Am
ข	A^o	ง	$A^{#}$

EXIT

ข้อ 2

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดใด ?

MUSIC

ก		ค	
ข		ง	

EXIT

ข้อ 3

ในข้อใดไม่ใช่คอร์ดพื้นฐาน ?

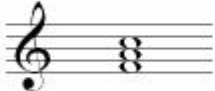
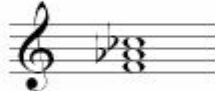
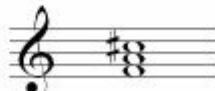
☐ ก	C7	☐ ค	Cm
☐ ข	C⁺	☐ ง	C[°]

EXIT

ข้อ 4

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดใด ?

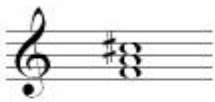
MUSIC

☐ ก		☐ ค	
☐ ข		☐ ง	

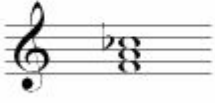
EXIT

ข้อ 5

ข้อใดไม่ใช่คอร์ดพื้นฐาน ?

☐ ก 

☐ ค 

☐ ข 

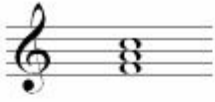
☐ ง 

EXIT

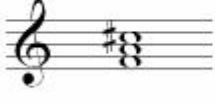
ข้อ 6

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดใด ?

MUSIC

☐ ก 

☐ ค 

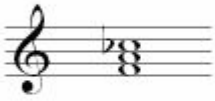
☐ ข 

☐ ง 

EXIT

ข้อ 7

**ข้อใดเป็นคอร์ดพื้นฐาน
ในรูปพื้นต้นไม้อีกข้อ ?**

☐ ก 

☐ ค 

☐ ข 

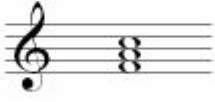
☐ ง 

EXIT

ข้อ 8

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดใด ?

MUSIC

☐ ก 

☐ ค 

☐ ข 

☐ ง 

EXIT

ข้อ 9

คู่ 5 ในข้อใดเป็นคู่ 5 เพอร์เฟค ?

ก



ค



ข



ง



EXIT

ข้อ 10

คู่ 5 ในข้อใดเป็นคู่ 5 ออกเมนเทด ?

ก



ค



ข



ง

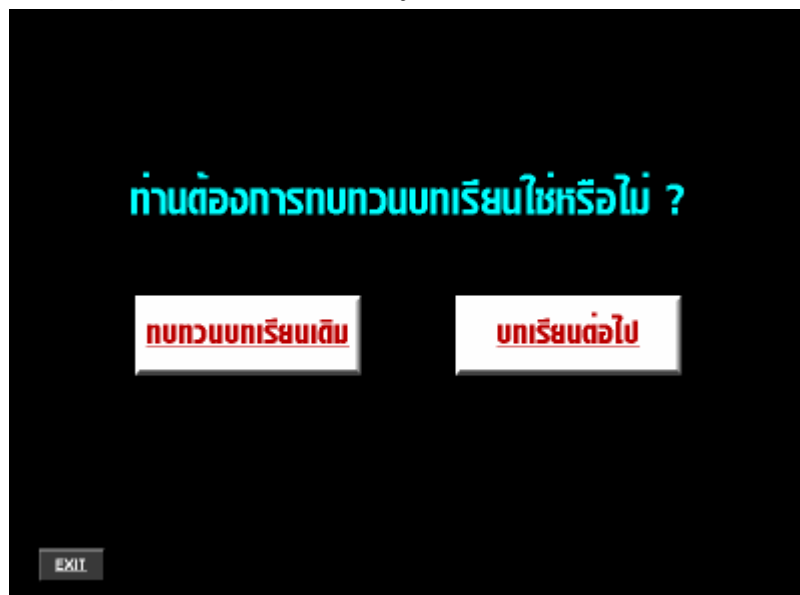


EXIT

- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน



- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป

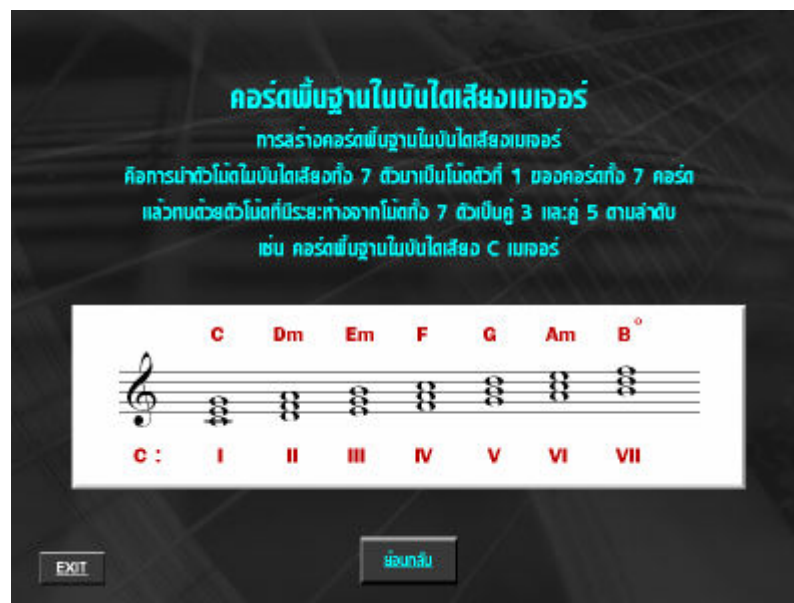


บทที่ 6 ลักษณะของคอร์ดพื้นฐาน



- เลื่อนที่ Scrolling เพื่ออ่านเนื้อหาเรื่อง ‘ลักษณะของคอร์ดพื้นฐาน’
- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 2 ตัวเลือก ได้แก่

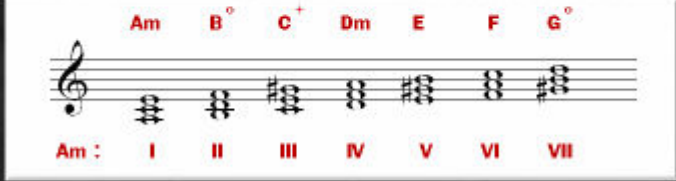
1. Major Scale



- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. Minor Scale

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียงไมเนอร์
 การสร้างคอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียงอาร์โมนิคไมเนอร์
 คือการนำตัวโน้ตในบันไดเสียงทั้ง 7 ตัวมาเป็นโน้ตตัวที่ 1 ของคอร์ดทั้ง 7 คอร์ด
 แล้วกดด้วยตัวโน้ตที่มีระยะห่างจากโน้ตทั้ง 7 ตัวเป็นคู่ 3 และคู่ 5 ตามลำดับ
 เช่น คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง A ฮาร์โมนิกไมเนอร์



Am : I II III IV V VI VII

EXIT เล่นกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง ‘ลักษณะของคอร์ดพื้นฐาน’ จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ลักษณะของคอร์ดพื้นฐาน

กติกาการทดสอบ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ถ้าตอบถูกต้อง 8 ข้อ ให้ ทบทวนบทเรียน อีกครั้ง

*** กรุณา Click ที่นี้ ***

EXIT

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ลักษณะของคอร์ดพื้นฐาน

ข้อ 1

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใดในบันไดเสียงใด ?

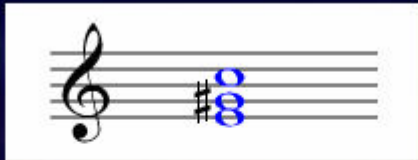


- ☐ ก คอร์ด III ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
- ☐ ข คอร์ด V ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
- ☐ ค คอร์ด I ในบันไดเสียง C เมเจอร์
- ☐ ง คอร์ด III ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 2

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใดในบันไดเสียงใด ?

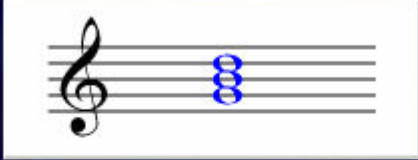


- ☐ ก คอร์ด III ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
- ☐ ข คอร์ด V ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
- ☐ ค คอร์ด I ในบันไดเสียง C เมเจอร์
- ☐ ง คอร์ด III ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 3

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใดในบันไดเสียงใด ?

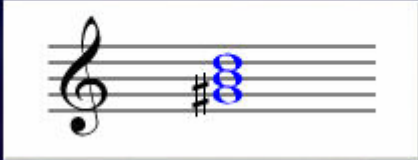


☐ ก คอร์ด V ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
☐ ข คอร์ด VII ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
☐ ค คอร์ด V ในบันไดเสียง C เมเจอร์
☐ ง คอร์ด VII ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 4

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใดในบันไดเสียงใด ?

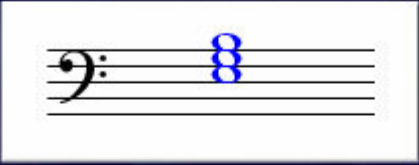


☐ ก คอร์ด V ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
☐ ข คอร์ด VII ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
☐ ค คอร์ด V ในบันไดเสียง C เมเจอร์
☐ ง คอร์ด VII ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 5

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใดในบันไดเสียงใด ?

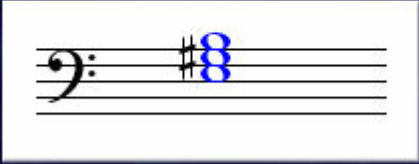


☐ ก คอร์ด III ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
☐ ข คอร์ด V ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
☐ ค คอร์ด I ในบันไดเสียง C เมเจอร์
☐ ง คอร์ด III ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 6

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใดในบันไดเสียงใด ?

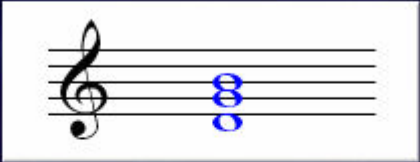


☐ ก คอร์ด III ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
☐ ข คอร์ด V ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
☐ ค คอร์ด I ในบันไดเสียง C เมเจอร์
☐ ง คอร์ด III ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 7

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใดในบันไดเสียงใด ?

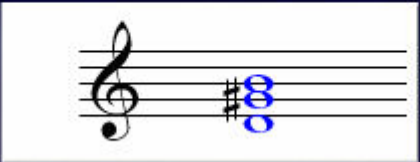


ก คอร์ด V ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
ข คอร์ด VII ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
ค คอร์ด V ในบันไดเสียง C เมเจอร์
ง คอร์ด VII ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 8

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใดในบันไดเสียงใด ?

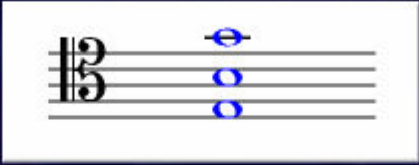


ก คอร์ด V ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
ข คอร์ด VII ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
ค คอร์ด V ในบันไดเสียง C เมเจอร์
ง คอร์ด VII ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 9

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใดในบันไดเสียงใด ?

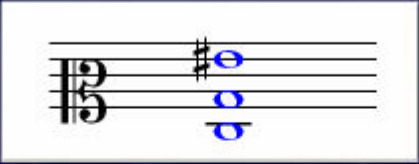


☐ ก คอร์ด V ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
☐ ข คอร์ด VI ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
☐ ค คอร์ด III ในบันไดเสียง C เมเจอร์
☐ ง คอร์ด VI ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 10

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใดในบันไดเสียงใด ?



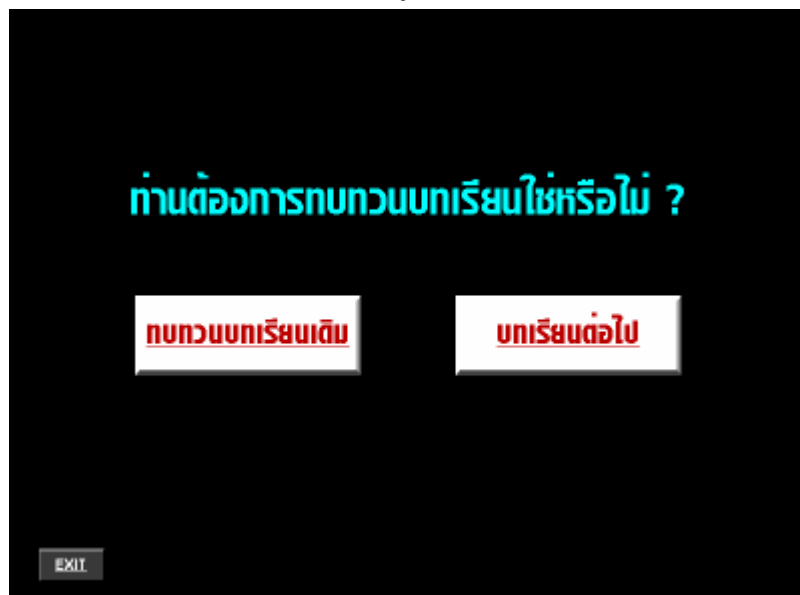
☐ ก คอร์ด V ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
☐ ข คอร์ด VI ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
☐ ค คอร์ด III ในบันไดเสียง C เมเจอร์
☐ ง คอร์ด VI ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน



- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป



บทที่ 7 ประเภทของคอร์ดพื้นฐาน



- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 4 ตัวเลือก ได้แก่

1. Major Chord

คอร์ดเมเจอร์ (Major Chord)

ประกอบด้วยโน้ต 3 ตัว มีโครงสร้างคือ 1-M3-P5 หรือ 1-3-5 ได้แก่

โน้ตตัวที่ 1 (Root) เป็นโน้ตตัวล่างสุดของคอร์ด และเป็นโน้ตที่อยู่ในบันไดเสียงนั้นๆ

โน้ตตัวที่ 3 เมเจอร์ เป็นโน้ตที่ระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 3 เมเจอร์

โน้ตตัวที่ 5 เพอร์เฟกต์ เป็นโน้ตที่ระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 5 เพอร์เฟกต์

Examples on staff:

- F Major: F (Root), A (Major 3rd), C (Perfect 5th)
- A Major: A (Root), C# (Major 3rd), E (Perfect 5th)
- Bb Major: Bb (Root), D (Major 3rd), F (Perfect 5th)

EXIT

เมนูถัดไป

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง และ ตัวหนังสือสีขาว ขีดเส้น

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. Minor Chord

คอร์ดไมเนอร์ (Minor Chord)

ประกอบด้วยโน้ต 3 ตัว มีโครงสร้างคือ 1-m3-P5 หรือ 1-b3-5 ได้แก่

โน้ตตัวที่ 1 (Root) เป็นโน้ตตัวล่างสุดของคอร์ด และเป็นโน้ตที่อยู่บนโน้ตเสียงอื่นๆ

โน้ตตัวที่ 3 ไมเนอร์ เป็นโน้ตที่ระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นตัว 3 ไมเนอร์

โน้ตตัวที่ 5 เพอร์เฟก เป็นโน้ตที่ระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นตัว 5 เพอร์เฟก

F ไมเนอร์ A ไมเนอร์ B ไมเนอร์

EXIT ต่อหน้า

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง และ ตัวหนังสือสีขาว ปิดเส้น

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

3. Diminished Chord

ทริยแอดดิมินิช (Diminished Chord)

ประกอบด้วยโน้ต 3 ตัว มีโครงสร้างคือ 1-m3-d5 หรือ 1-b3-b5 ได้แก่

โน้ตตัวที่ 1 (Root) เป็นโน้ตตัวล่างสุดของคอร์ด และเป็นโน้ตที่อยู่บนโน้ตเสียงอื่นๆ

โน้ตตัวที่ 3 ไมเนอร์ เป็นโน้ตที่ระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นตัว 3 ไมเนอร์

โน้ตตัวที่ 5 ดิมินิช เป็นโน้ตที่ระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นตัว 5 ดิมินิช

E ดิมินิช A ดิมินิช B ดิมินิช

EXIT ต่อหน้า

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง และ ตัวหนังสือสีขาว ปิดเส้น

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

4. Augmented Chord

คอร์ดออกเมเบท (Augmented Chord)

ประกอบด้วยตัวโน้ต 3 ตัว มีโครงสร้างคือ 1-M3-A5 หรือ 1-3-#5 ได้แก่

โน้ตตัวที่ 1 (Root) เป็นโน้ตตัวล่างสุดของคอร์ด และเป็นโน้ตที่อยู่บนโน้ตเสียงอื่นๆ

โน้ตตัวที่ 3 เมเจอร์ เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 3 เมเจอร์

โน้ตตัวที่ 5 ออกเมเบท เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 5 ออกเมเบท



F augmented A augmented Bb augmented

EXIT เติมโน้ต

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง และ ตัวหนังสือสีขาว ขีดเส้น
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง ‘ประเภทของคอร์ดพื้นฐาน’ จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ประเภทของคอร์ดพื้นฐาน

กติกาการทดสอบ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ทำตอบถูกต้อง 8 ข้อ ให้ ยกเว้นบทเรียนเดิม อีกครั้ง

*** กรุณา Click ที่นี้ ***

EXIT

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ประเภทของคอร์ดพื้นฐาน

ข้อ 1

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-b3-b5 ?

ก 

ข 

ค 

ง 

EXIT

ข้อ 2

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-3-#5 ?

ก 

ข 

ค 

ง 

EXIT

ข้อ 3

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-3-5 ?

ก 

ข 

ค 

ง 

EXIT

ข้อ 4

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-b3-5 ?

ก 

ข 

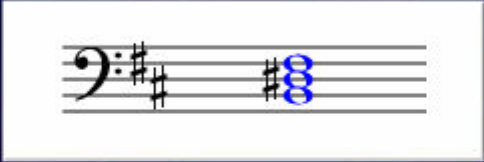
ค 

ง 

EXIT

ข้อ 5

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดประเภทใด ?



☐ ก	เมเจอร์	☐ ค	ออกเมนเทด
☐ ข	ไมเนอร์	☐ ง	ดิมินิชท์

EXIT

ข้อ 6

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดประเภทใด ?

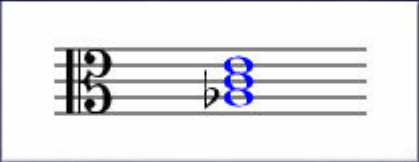


☐ ก	เมเจอร์	☐ ค	ออกเมนเทด
☐ ข	ไมเนอร์	☐ ง	ดิมินิชท์

EXIT

ข้อ 7

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดประเภทใด ?

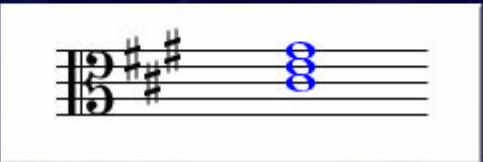


☐ ก. เมเจอร์ ☐ ค. ออกเมนเทด
☐ ข. ไมเนอร์ ☐ ง. ดิมินิชท์

EXIT

ข้อ 8

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดประเภทใด ?



☐ ก. เมเจอร์ ☐ ค. ออกเมนเทด
☐ ข. ไมเนอร์ ☐ ง. ดิมินิชท์

EXIT

ข้อ 9

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-b3-5 ?

ก



ข



ค



ง



EXIT

ข้อ 10

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-b3-5 ?

ก



ข



ค



ง

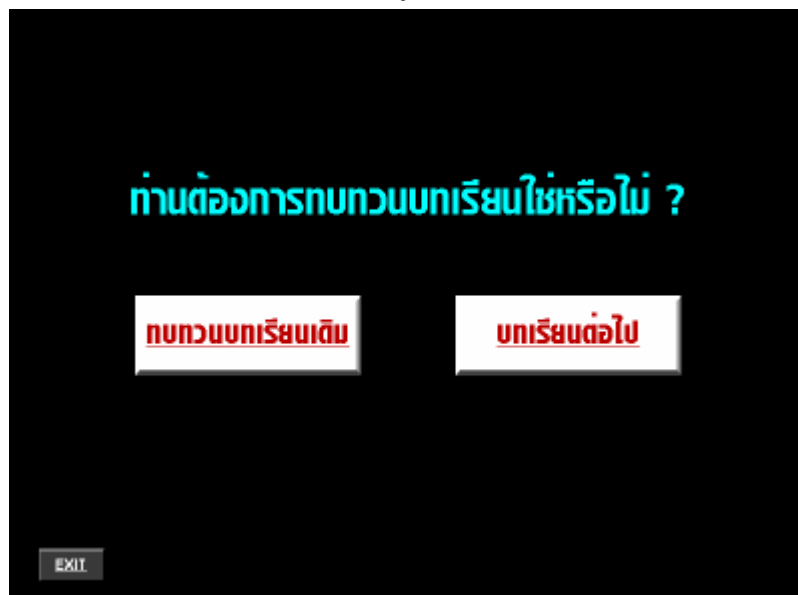


EXIT

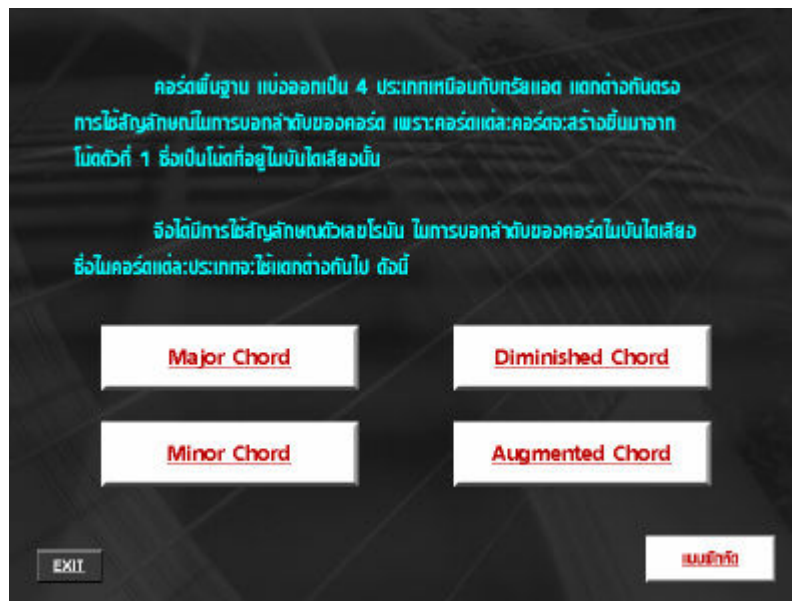
- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน



- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป

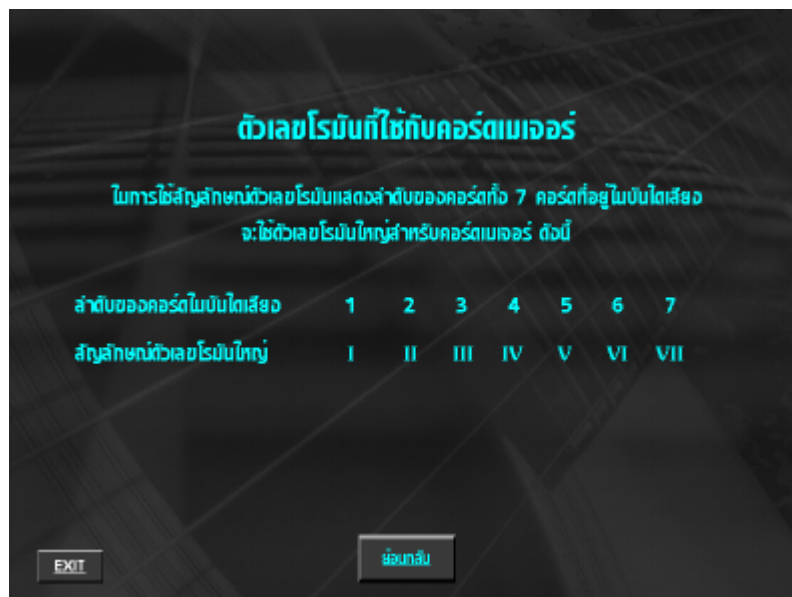


บทที่ 8 การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันสำหรับคอร์ดพื้นฐาน



- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 4 ตัวเลือก ได้แก่

1. Major Chord



- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. Minor Chord

ตัวเลขโรมันที่ใช้กับคอร์ดไมเนอร์

ในการใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันแสดงลำดับของคอร์ดทั้ง 7 คอร์ดที่อยู่ในบันไดเสียง
จะใช้ตัวเลขโรมันเล็ก สำหรับคอร์ดไมเนอร์ ดังนี้

ลำดับของคอร์ดไมเนอร์ในบันไดเสียง	1	2	3	4	5	6	7
สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันเล็ก	i	ii	iii	iv	v	vi	vii

EXIT เปลี่ยนสี

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

3. Diminished Chord

ตัวเลขโรมันที่ใช้กับคอร์ดดิมิชชท์

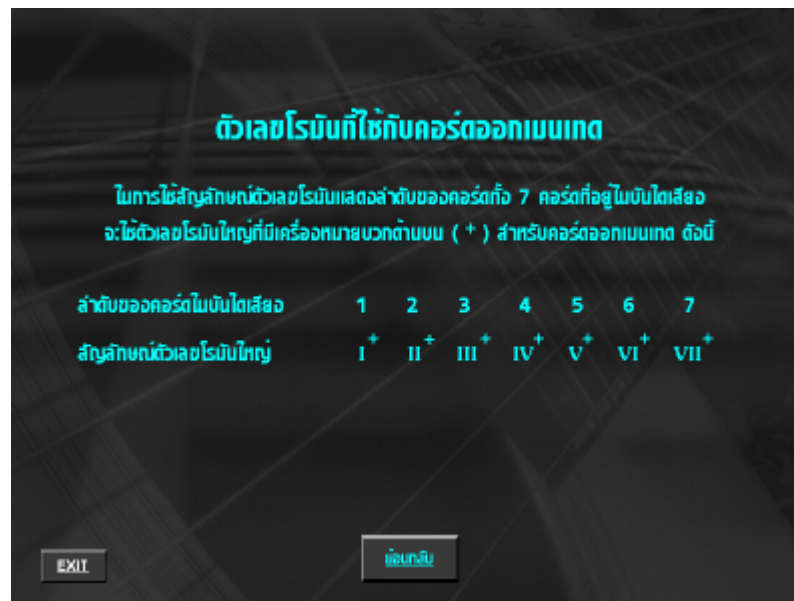
ในการใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันแสดงลำดับของคอร์ดทั้ง 7 คอร์ดที่อยู่ในบันไดเสียง
จะใช้ตัวเลขโรมันเล็กที่มีเครื่องหมายจอก (°) สำหรับคอร์ดดิมิชชท์ ดังนี้

ลำดับของคอร์ดไมเนอร์ในบันไดเสียง	1	2	3	4	5	6	7
สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันเล็ก	i [°]	ii [°]	iii [°]	iv [°]	v [°]	vi [°]	vii [°]

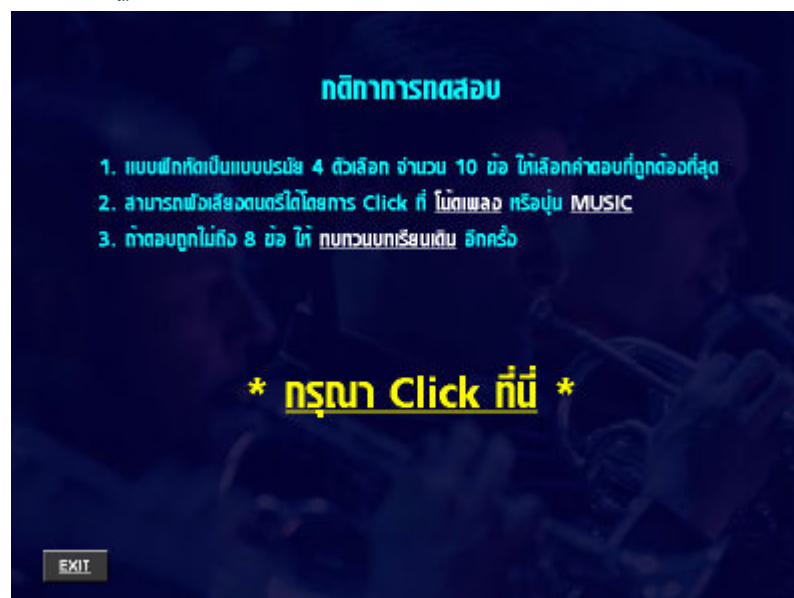
EXIT เปลี่ยนสี

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

4. Augmented Chord

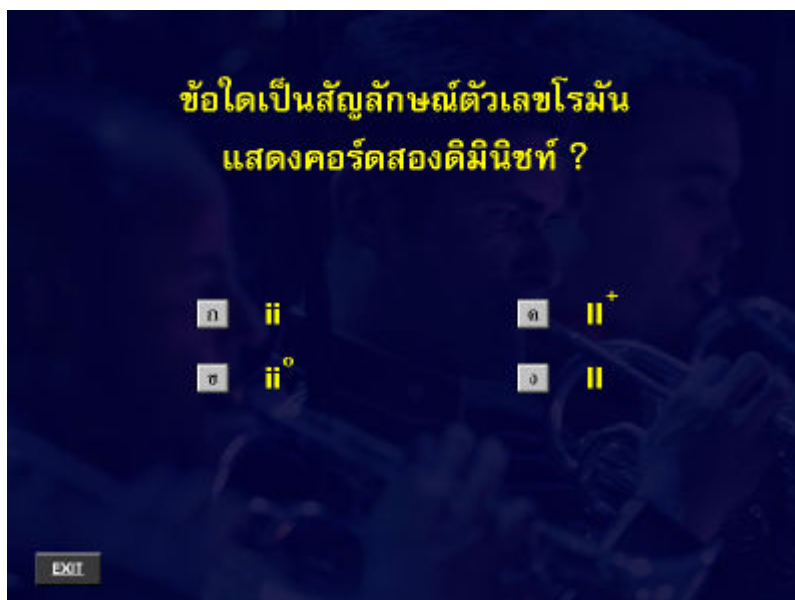


- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง ‘การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันสำหรับคอร์ดพื้นฐาน’ จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันสำหรับคอร์ดพื้นฐาน

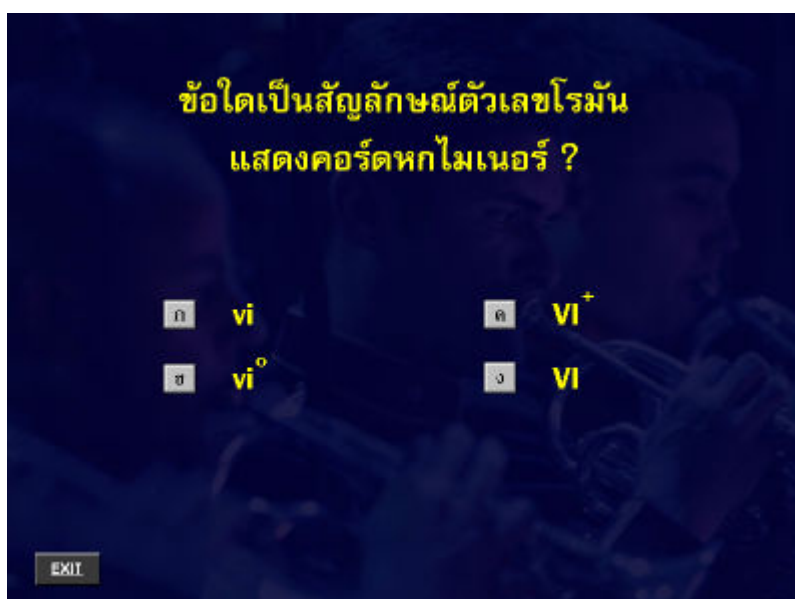


แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันสำหรับคอร์ดพื้นฐาน

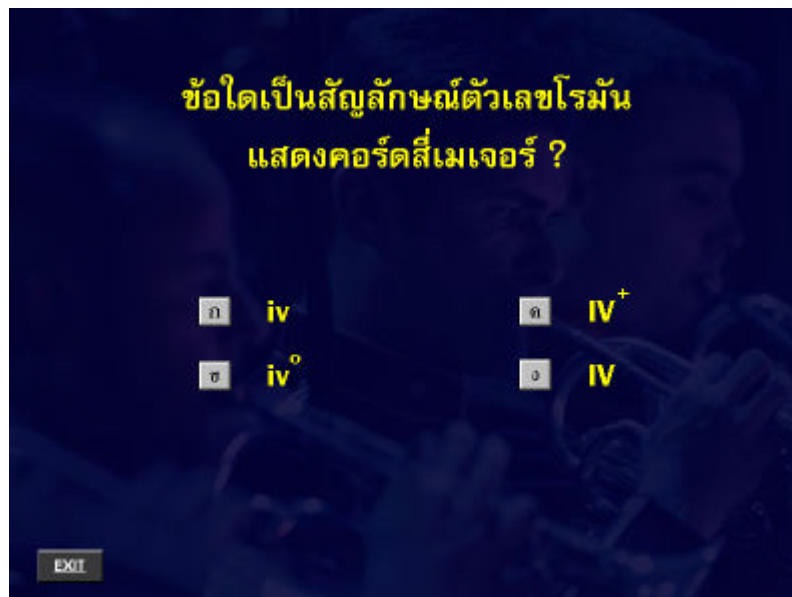
ข้อ 1



ข้อ 2



ข้อ 3

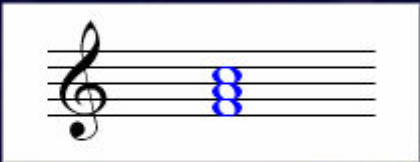


ข้อ 4



ข้อ 5

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด
ในบันไดเสียง C เมเจอร์ ?



ก iv ค IV⁺
ข iv^o ง IV

EXIT

ข้อ 6

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด
ในบันไดเสียง C เมเจอร์ ?

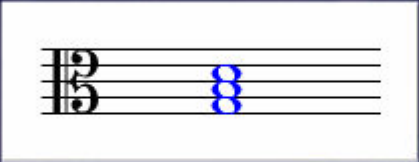


ก vii ค VII⁺
ข vii^o ง VII

EXIT

ข้อ 7

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด
ในบันไดเสียง C เมเจอร์ ?

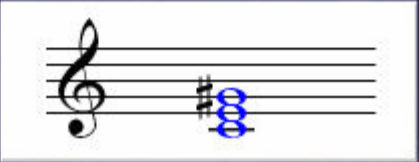


ก V ค V⁺
ข V^o ง V

EXIT

ข้อ 8

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด
ในบันไดเสียง A ไมเนอร์ ?

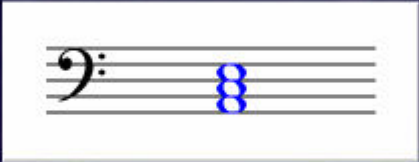


ก iii ค iii⁺
ข iii^o ง iii

EXIT

ข้อ 9

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด
ในบันไดเสียง A ไมเนอร์ ?

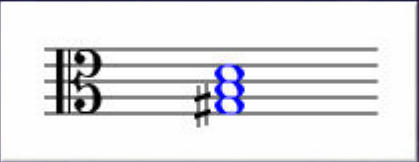


ก i ค i⁺
ข i^o ง i

EXIT

ข้อ 10

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด
ในบันไดเสียง A ไมเนอร์ ?



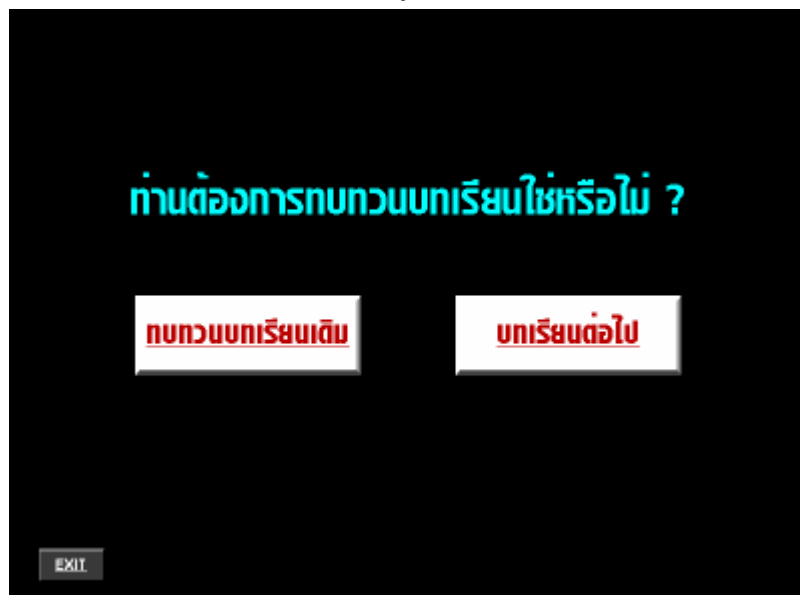
ก vii ค vii⁺
ข vii^o ง vii

EXIT

- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน



- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป



บทที่ 9 ลำดับของคอร์ดพื้นฐาน

คอร์ดพื้นฐานในทฤษฎีเสียงเมเจอร์มีทั้งหมด 7 คอร์ด คือ
 คอร์ดหนึ่งเมเจอร์ - คอร์ดสองไมเนอร์ - คอร์ดสามไมเนอร์ - คอร์ดสี่เมเจอร์
 - คอร์ดห้าเมเจอร์ - คอร์ดหกไมเนอร์ - คอร์ดเจ็ดดีมิโนนซ์

คอร์ดพื้นฐานในทฤษฎีเสียงไมเนอร์มีทั้งหมด 7 คอร์ด คือ
 คอร์ดหนึ่งไมเนอร์ - คอร์ดสองดีมิโนนซ์ - คอร์ดสามออกแมกเกต - คอร์ดสี่ไมเนอร์
 - คอร์ดห้าเมเจอร์ - คอร์ดหกเมเจอร์ - คอร์ดเจ็ดดีมิโนนซ์

ในการใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันเพื่อแสดงลำดับ และประเภทของคอร์ด
ในทฤษฎีเสียง สามารถเขียนเป็นสัญลักษณ์ได้ดังนี้

ทฤษฎีเสียงเมเจอร์	I	ii	iii	IV	V	vi	vii ^o
ทฤษฎีเสียงไมเนอร์	i	ii ^o	III ⁺	iv	V	VI	vii ^o

EXIT

เมนูฝึกหัด

- เมื่อเรียนเรื่อง ‘ลำดับของคอร์ดพื้นฐาน’ จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ลำดับของคอร์ดพื้นฐาน

กติกาการทดสอบ

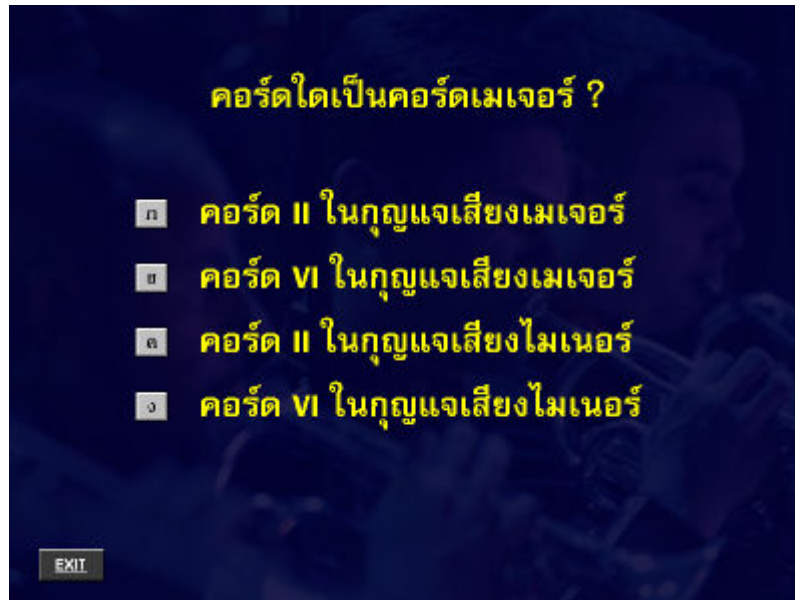
1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ทำตอบถูกต้อง 8 ข้อ ให้ ยกเว้นบทเรียนเดิม อีกครั้ง

*** กรุณา Click ที่นี้ ***

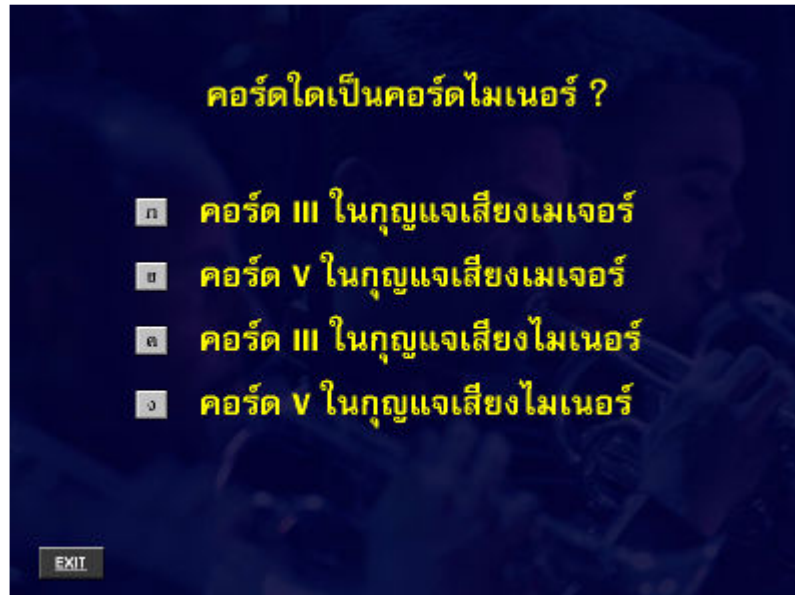
EXIT

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ลำดับของคอร์ตพื้นฐาน

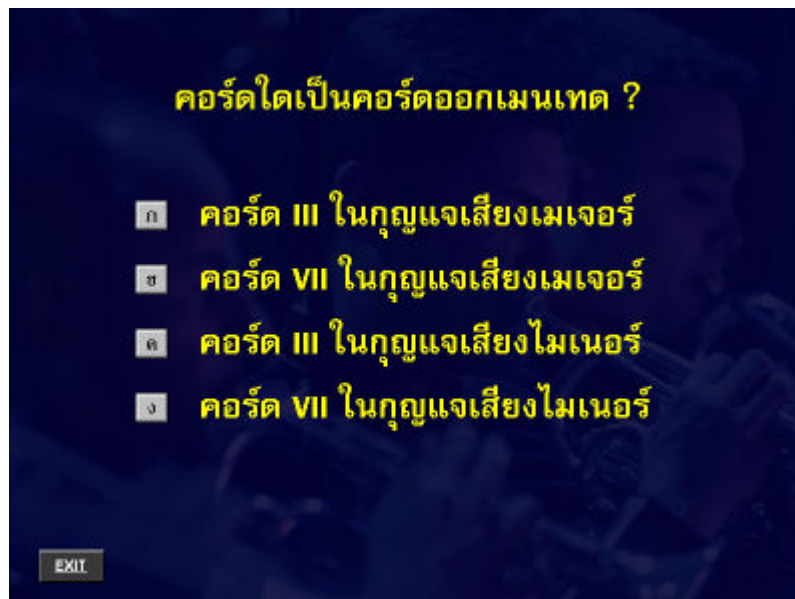
ข้อ 1



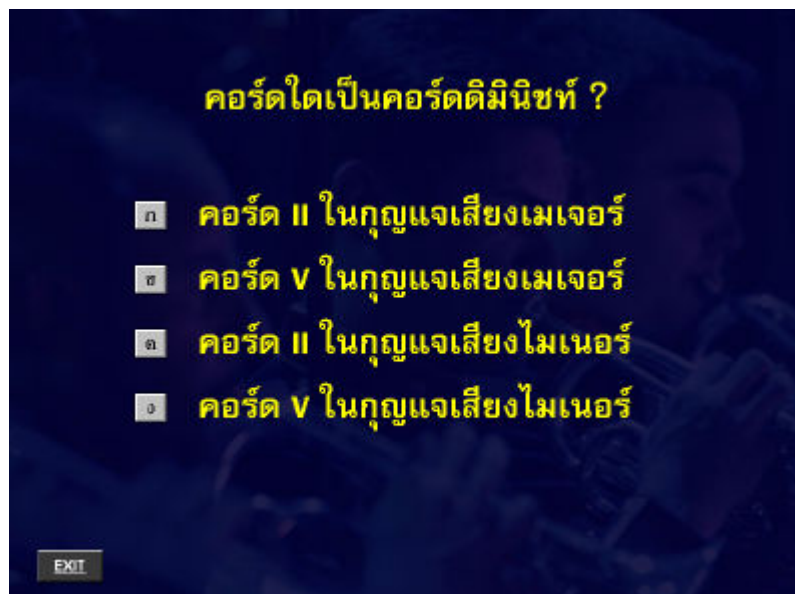
ข้อ 2



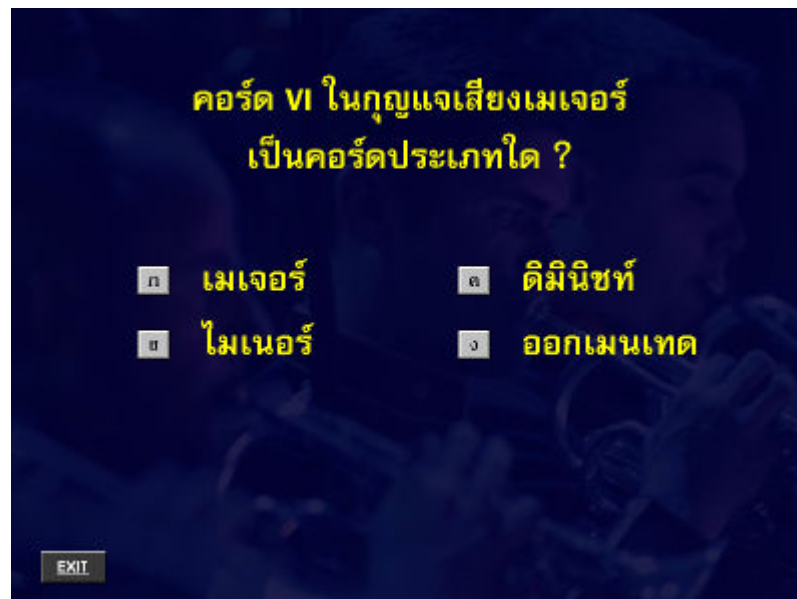
ข้อ 3



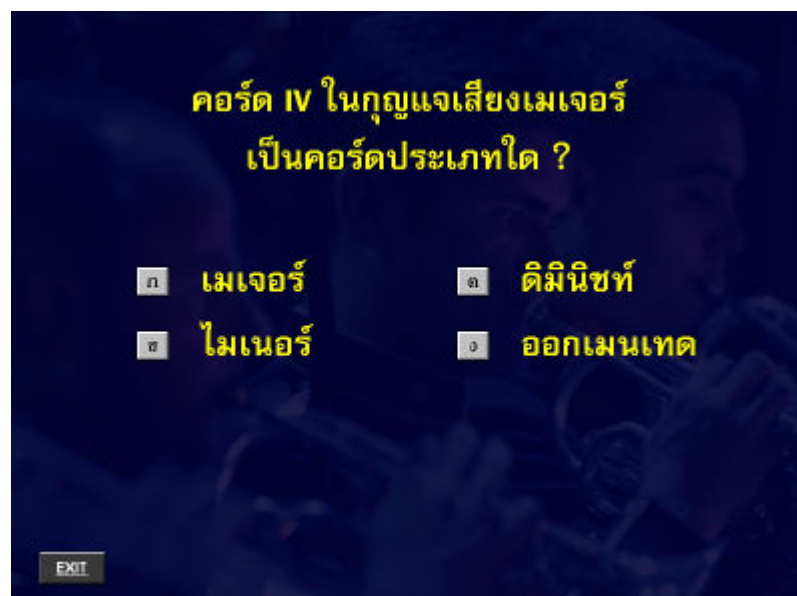
ข้อ 4



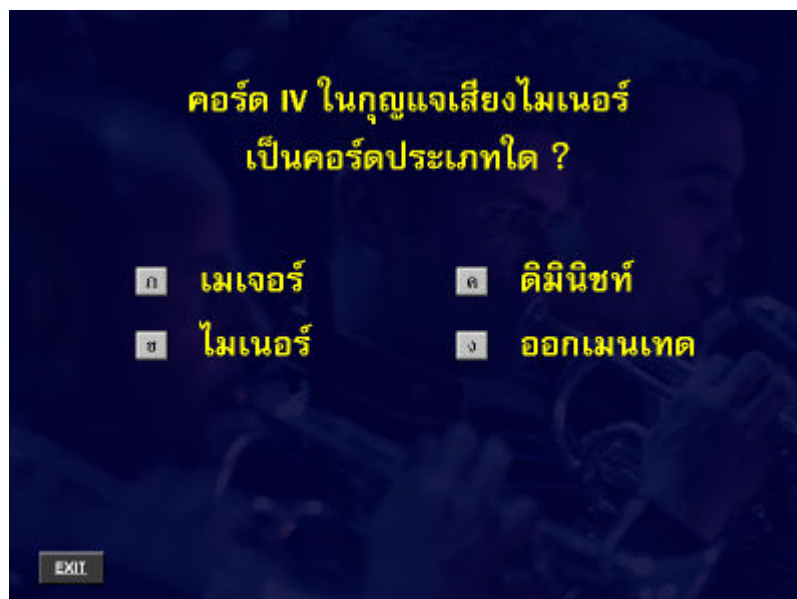
ข้อ 5



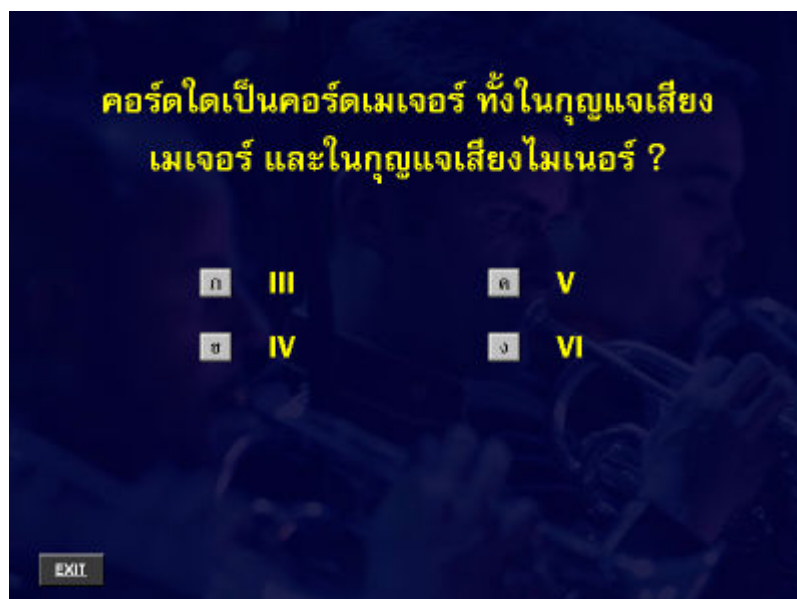
ข้อ 6



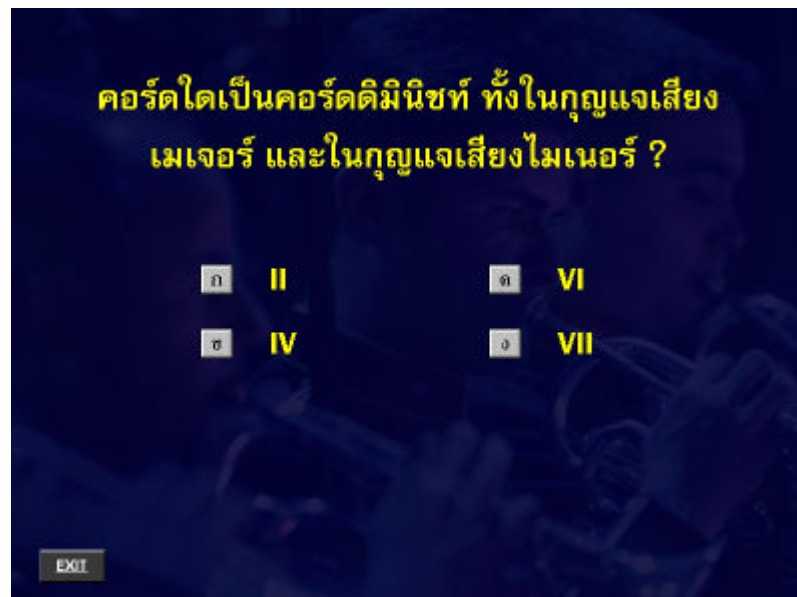
ข้อ 7



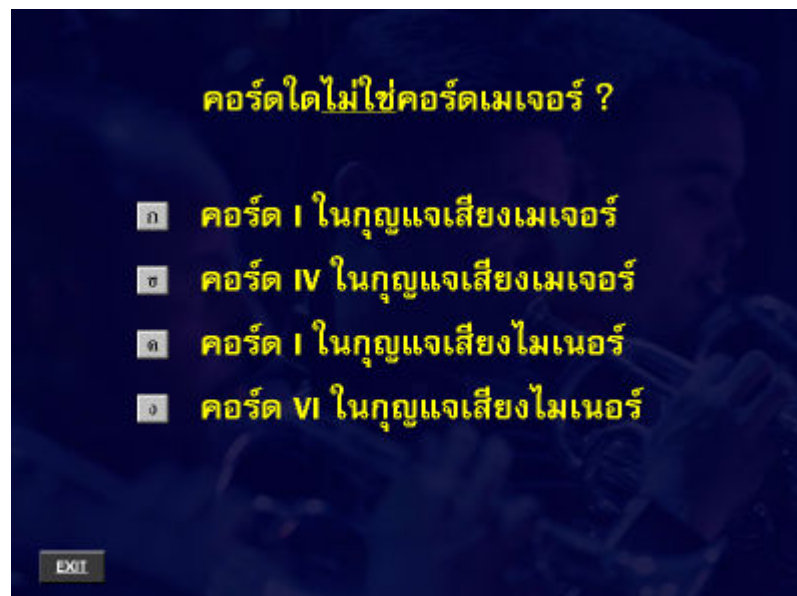
ข้อ 8



ข้อ 9



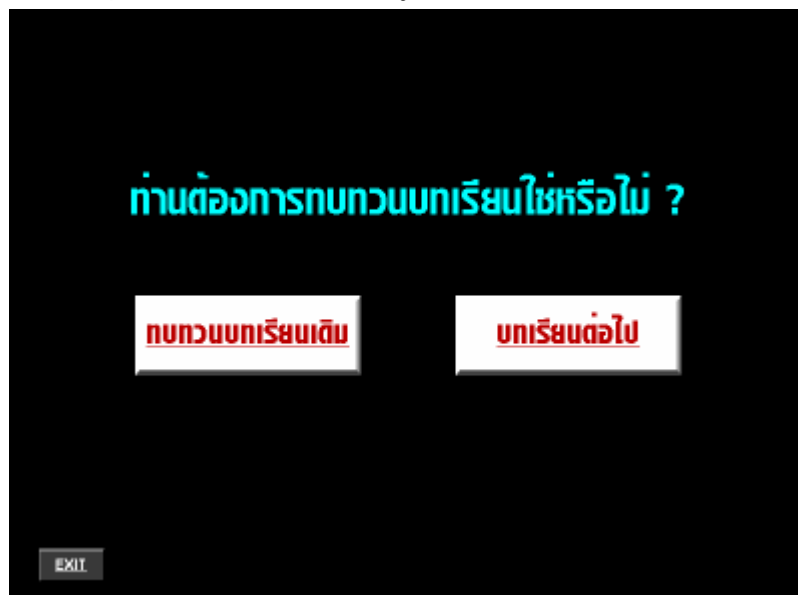
ข้อ 10



- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน



- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป



บทที่ 10 คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียงต่างๆ

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียงต่างๆ ดังนี้

EXIT

แบบฝึกหัด

- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 13 ตัวเลือก ได้แก่

1. C – Am

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง C เมเจอร์

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง A ไมเนอร์

EXIT

ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. G – Em

The screenshot displays two panels of chord progressions on a musical staff with a key signature of one sharp (F#).

Top Panel: คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง G เมเจอร์ (Basic Chords in G Major Scale)

Chord	Scale Degree
G	I
Am	ii
Bm	iii
C	IV
D	V
Em	vi
F#°	vii°

Bottom Panel: คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง E ไมเนอร์ (Basic Chords in E Minor Scale)

Chord	Scale Degree
Em	i
F#°	ii°
G+	III+
Am	iv
B	V
C	VI
D#°	vii°

Buttons at the bottom: EXIT, เล่นกลับ (Repeat)

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

3. D – Bm

The screenshot displays two panels of chord progressions on a musical staff with a key signature of two sharps (F# and C#).

Top Panel: คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง D เมเจอร์ (Basic Chords in D Major Scale)

Chord	Scale Degree
D	I
Em	ii
F#m	iii
G	IV
A	V
Bm	vi
C#°	vii°

Bottom Panel: คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง B ไมเนอร์ (Basic Chords in B Minor Scale)

Chord	Scale Degree
Bm	i
C#°	ii°
D+	III+
Em	iv
F#	V
G	VI
A#°	vii°

Buttons at the bottom: EXIT, เล่นกลับ (Repeat)

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

4. A – F#m

The screenshot displays two panels of chord progressions on a musical staff in the key of A major (two sharps: F# and C#).

Top Panel: คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง A เมเจอร์ (Basic Chords in A Major Scale)

Chord	A	Bm	C#m	D	E	F#m	G#°
Scale Degree	I	ii	iii	IV	V	vi	vii°

Bottom Panel: คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง F# ไมเนอร์ (Basic Chords in F# Minor Scale)

Chord	F#m	G#°	A+	Bm	C#	D	E#°
Scale Degree	i	ii°	III+	iv	V	VI	vii°

At the bottom of the application window, there are two buttons: "EXIT" and "ย้อนกลับ" (Go Back).

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

5. E – C#m

The screenshot displays two panels of chord progressions on a musical staff in the key of E major (three sharps: F#, C#, and G#).

Top Panel: คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง E เมเจอร์ (Basic Chords in E Major Scale)

Chord	E	F#m	G#m	A	B	C#m	D#°
Scale Degree	I	ii	iii	IV	V	vi	vii°

Bottom Panel: คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง C# ไมเนอร์ (Basic Chords in C# Minor Scale)

Chord	C#m	D#°	E+	F#m	G#	A	B#°
Scale Degree	i	ii°	III+	iv	V	VI	vii°

At the bottom of the application window, there are two buttons: "EXIT" and "ย้อนกลับ" (Go Back).

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

6. B – G#m

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง B เมเจอร์

B	C#m	D#m	E	F#	G#m	A#°
B :	I	ii	iii	IV	V	vi
						vii°

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง G# ไมเนอร์

G#m	A#°	B+	C#m	D#	E	F#°
G#m :	i	ii°	III+	iv	V	VI
						vii°

EXIT เล่นใหม่

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

7. F# - D#m

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง F# เมเจอร์

F#	G#m	A#m	B	C#	D#m	E#°
F# :	I	ii	iii	IV	V	vi
						vii°

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง D# ไมเนอร์

D#m	E#°	F#+	G#m	A#	B	C#°
D#m :	i	ii°	III+	iv	V	VI
						vii°

EXIT เล่นใหม่

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

8. F – Dm

The screenshot displays two panels of chord progressions on a musical staff. The top panel is titled 'คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง F เมเจอร์' (Basic chords in F major scale) and lists the following chords and their Roman numerals: F (I), Gm (ii), Am (iii), Bb (IV), C (V), Dm (vi), and E° (vii°). The bottom panel is titled 'คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง d ไมเนอร์' (Basic chords in d minor scale) and lists: Dm (i), E° (ii°), F+ (iii+), Gm (iv), A (V), Bb (VI), and C#° (vii°). At the bottom of the application window are two buttons: 'EXIT' and 'เล่นกลับ' (Play again).

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

9. Bb – Gm

The screenshot displays two panels of chord progressions on a musical staff. The top panel is titled 'คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง Bb เมเจอร์' (Basic chords in Bb major scale) and lists the following chords and their Roman numerals: Bb (I), Cm (ii), Dm (iii), Eb (IV), F (V), Gm (vi), and A° (vii°). The bottom panel is titled 'คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง g ไมเนอร์' (Basic chords in g minor scale) and lists: Gm (i), A° (ii°), Bb+ (iii+), Cm (iv), D (V), Eb (VI), and F#° (vii°). At the bottom of the application window are two buttons: 'EXIT' and 'เล่นกลับ' (Play again).

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

10. Eb – Cm

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง Eb เมเจอร์

Eb	Fm	Gm	Ab	Bb	Cm	D ^o
Eb :	I	ii	iii	IV	V	vi
						vii ^o

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง c ไมเนอร์

Cm	D ^o	Eb ⁺	Fm	G	Ab	B ^o
Cm :	i	ii ^o	III ⁺	iv	V	VI
						vii ^o

EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

11. Ab – Fm

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง Ab เมเจอร์

Ab	Bbm	Cm	Db	Eb	Fm	G ^o
Ab :	I	ii	iii	IV	V	vi
						vii ^o

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง F ไมเนอร์

Fm	G ^o	Ab ⁺	Bbm	C	Db	E ^o
Fm :	i	ii ^o	III ⁺	iv	V	VI
						vii ^o

EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

12. Db – Bbm

The screenshot displays two musical staves. The top staff is titled 'คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง Db เมเจอร์' (Basic chords in Db major scale). It shows the chords: Db, Ebm, Fm, Gb, Ab, Bbm, and C°. Below the staff, the Roman numerals are listed: Db : I, ii, iii, IV, V, vi, vii°. The bottom staff is titled 'คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง Bbm ไมเนอร์' (Basic chords in Bbm minor scale). It shows the chords: Bbm, C°, Db+, Ebm, F, Gb, and A°. Below the staff, the Roman numerals are listed: Bbm : i, ii°, iii+, iv, V, VI, vii°. At the bottom of the screen, there are two buttons: 'EXIT' and 'ย้อนกลับ' (Go back).

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

13. Gb – Ebm

The screenshot displays two musical staves. The top staff is titled 'คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง Gb เมเจอร์' (Basic chords in Gb major scale). It shows the chords: Gb, Abm, Bbm, Cb, Db, Ebm, and F°. Below the staff, the Roman numerals are listed: Gb : I, ii, iii, IV, V, vi, vii°. The bottom staff is titled 'คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง Ebm ไมเนอร์' (Basic chords in Ebm minor scale). It shows the chords: Ebm, F°, Gb+, Abm, Bb, Cb, and D°. Below the staff, the Roman numerals are listed: Ebm : i, ii°, iii+, iv, V, VI, vii°. At the bottom of the screen, there are two buttons: 'EXIT' and 'ย้อนกลับ' (Go back).

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง 'คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียงต่างๆ' จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียงต่างๆ

กติกาการทดสอบ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ถ้าตอบถูกไม่ถ่วง 8 ข้อ ให้ ทบทวนบทเรียน อีกครั้ง

*** กรุณา Click ที่นี่ ***

EXIT

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียงต่างๆ
ข้อ 1

**จากโน้ตเพลง มีคอร์ดใดบ้าง
ในบันไดเสียง B ไมเนอร์ ?**



☐ ก	V-VI-vii ^o -i	☐ ค	V-VI-VII-i
☐ ข	V-vi-VII-i	☐ ง	V-vi-vii ^o -i

EXIT

ข้อ 2

จากโน้ตเพลง มีคอร์ดใดบ้าง
ในบันไดเสียง F# เมเจอร์ ?



ก $ii^\circ - III^+ - iv - V$ ค $ii - iii - IV - V$
 ข $ii^\circ - iii - IV - V$ ง $ii - iii - iv - V$

EXIT

ข้อ 3

จากโน้ตเพลง มีคอร์ดใดบ้าง
ในบันไดเสียง Eb ไมเนอร์ ?

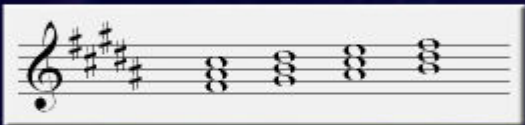


ก $i - ii^\circ - III^+ - IV$ ค $i - ii^\circ - iii - IV$
 ข $i - ii^\circ - III^+ - iv$ ง $i - ii^\circ - iii - iv$

EXIT

ข้อ 4

จากโน้ตเพลง มีคอร์ดใดบ้าง
ในบันไดเสียง B เมเจอร์ ?



☐ ก V-vi-vii-I ☐ ค V-vi-vii^o-I
☐ ข V-VI-vii-I ☐ ง V-VI-vii^o-I

EXIT

ข้อ 5

จากโน้ตเพลง มีคอร์ดใดบ้าง ?



☐ ก iii-IV-V-vi ☐ ค III⁺-IV-V-vi
☐ ข iii-iv-V-VI ☐ ง III⁺-iv-V-VI

EXIT

ข้อ 6

จากโน้ตเพลง มีคอร์ดใดบ้าง ?



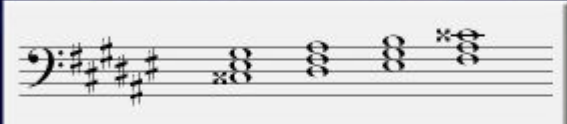
☐ ก $\text{vii}^\circ - \text{I} - \text{ii} - \text{iii}$
☐ ค $\text{vii}^\circ - \text{i} - \text{ii} - \text{iii}$

☐ ข $\text{vii}^\circ - \text{I} - \text{ii}^\circ - \text{III}^+$
☐ ง $\text{vii}^\circ - \text{i} - \text{ii}^\circ - \text{III}^+$

EXIT

ข้อ 7

จากโน้ตเพลง มีคอร์ดใดบ้าง ?



☐ ก $\text{vii}^\circ - \text{i} - \text{ii}^\circ - \text{iii}$
☐ ค $\text{vii}^\circ - \text{I} - \text{ii} - \text{iii}$

☐ ข $\text{vii}^\circ - \text{i} - \text{ii}^\circ - \text{III}^+$
☐ ง $\text{vii}^\circ - \text{i} - \text{ii} - \text{III}^+$

EXIT

ข้อ 8

จากโน้ตเพลง มีคอร์ดใดบ้าง ?



☐ ก I-vii^o-vi-V
☐ ข i-vii^o-VI-V
☐ ค IV-iii-ii-I
☐ ง iv-III⁺-ii^o-I

EXIT

ข้อ 9

จากโน้ตเพลง มีคอร์ดใดบ้าง ?

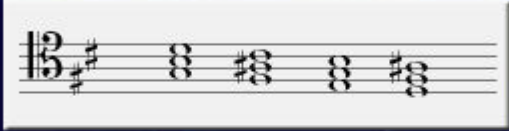


☐ ก I-vii^o-vi-V
☐ ข i-vii^o-VI-V
☐ ค IV-iii-ii-I
☐ ง iv-III⁺-ii^o-I

EXIT

ข้อ 10

จากโน้ตเพลง มีคอร์ดใดบ้าง ?



☐ ก I-vii^o-vi-V ☐ ค iv-III⁺-ii^o-i
☐ ข IV-iii-ii-I ☐ ง VI-V-iv-III⁺

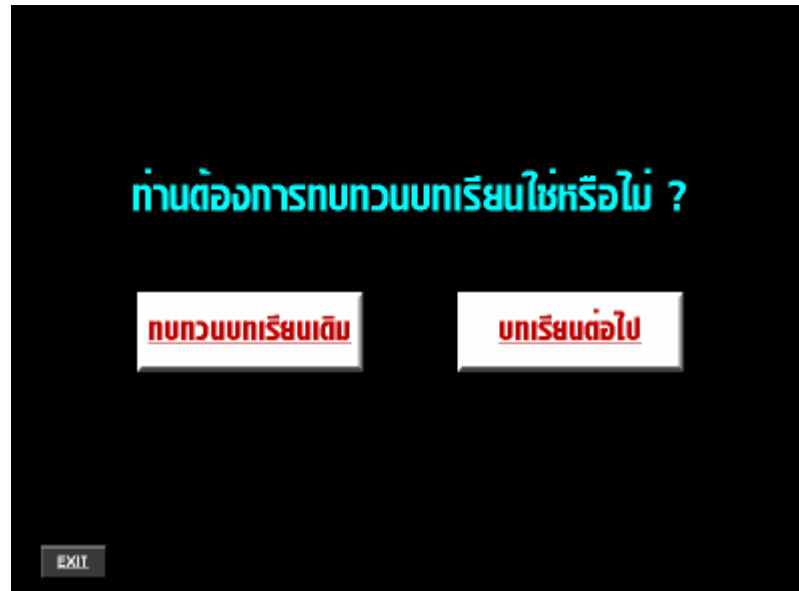
EXIT

- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน

ท่านทำถูกทั้งหมด 2 ข้อ

ท่านทำผิดทั้งหมด 8 ข้อ

- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป



บทที่ 11 การพลิกกลับของคอร์ดพื้นฐาน

การหารูปของคอร์ดพื้นฐาน

การหารูปของคอร์ดพื้นฐานที่อยู่ในช่วงเสียงเกิน 1 Octave คือ
 ให้อ่านโน้ตตัวล่างสุดเป็นโน้ตที่อยู่ตำแหน่งใดของคอร์ด
 ตัวโน้ตที่อยู่ล่างสุดของคอร์ดพื้นฐาน จะเป็นตัวโน้ตที่บอกถึงรูปลักษณะของคอร์ด
 ว่าอยู่ในรูปใด ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 รูป ได้แก่

Root Position	First Inversion	Second Inversion

EXIT

แบบฝึกหัด

- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 3 ตัวเลือก ได้แก่

1. Root Position

คอร์ดพื้นฐานในรูปแบบขั้นต้น (Root Position)

คือ คอร์ดพื้นฐานที่มีโน้ตตัวที่ 1 เป็นโน้ตตัวล่างสุด
ประกอบด้วยกลุ่มโน้ต 3 ตัว คือ
โน้ตตัวที่ 1 - โน้ตตัวที่ 3 - โน้ตตัวที่ 5 ใช้สัญลักษณ์ 1-3-5

ซึ่งในบางครั้งคอร์ดพื้นฐานในรูปแบบขั้นต้น อาจจะถูกจัดกระจายเกิน 1 Octave
และไม่ได้เรียงกันเป็น 1-3-5 แต่ถ้าโน้ตตัวล่างสุดของคอร์ดเป็นโน้ตตัวที่ 1
ก็ถือว่าคอร์ดพื้นฐานนั้น อยู่ในรูปแบบขั้นต้นเสมอ เช่น

EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. First Inversion

การพลิกกลับขึ้นที่หนึ่ง (First Inversion)

คือ คอร์ดพื้นฐานที่มีโน้ตตัวที่ 3 เป็นโน้ตตัวล่างสุด
ประกอบด้วยกลุ่มโน้ต 3 ตัว คือ
โน้ตตัวที่ 3 - โน้ตตัวที่ 5 - โน้ตตัวที่ 1 ใช้สัญลักษณ์ 1-3-6

ในการใช้สัญลักษณ์แสดงการพลิกกลับของคอร์ด จะใช้สัญลักษณ์เลข 3 หรือ 6
ต่อท้ายสัญลักษณ์เลขโรมัน เพื่อแสดงการพลิกกลับขึ้นที่หนึ่งของคอร์ดพื้นฐานไปบนโดเสียง

EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

3. Second Inversion

การพลิกกลับขึ้นที่สอง (Second Inversion)

คือ คอร์ดพื้นฐานที่มีโน้ต 5 เป็นโน้ตตัวล่างสุด
ประกอบด้วยกลุ่มโน้ต 3 ตัว คือ
โน้ต 5 - โน้ตตัวที่ 1 - โน้ต 3 ใส้สัญลักษณ์ 1-4-6

ในการใส้สัญลักษณ์แสดงการพลิกกลับของคอร์ดพื้นฐาน จะใส้สัญลักษณ์เลข 6
ต่อท้ายสัญลักษณ์เลขโรมัน เพื่อแสดงการพลิกกลับขึ้นที่สองของคอร์ดในบันไดเสียง

EXIT

ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง ‘การพลิกกลับของคอร์ดพื้นฐาน’ จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง การพลิกกลับของคอร์ดพื้นฐาน

กติกาการทดสอบ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ถ้าตอบถูกต้อง 8 ข้อ ให้ ทบทวนบทเรียนต้น อีกครั้ง

*** กรุณา Click ที่นี้ ***

EXIT

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง การพลิกกลับของคอร์ดพื้นฐาน

ข้อ 1

คอร์ดในรูปพลิกกลับขั้นที่สอง
มีโน้ตตัวใดอยู่ล่างสุด ?



☐ ก โน้ตตัวที่ 1 ☐ ค โน้ตคู่ 3
☐ ข โน้ตคู่ 2 ☐ ง โน้ตคู่ 5

EXIT

ข้อ 2

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดในรูปใด ?



☐ ก รูปพื้นฐาน ☐ ค พลิกกลับขั้นที่ 2
☐ ข พลิกกลับขั้นที่ 1 ☐ ง พลิกกลับขั้นที่ 3

EXIT

ข้อ 3

ข้อใดคือ 1-3-6 ?

☐ ก

☐ ข

☐ ค

☐ ง

EXIT

ข้อ 4

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดในรูปใด ?

☐ ก
 รูปพื้นฐาน

☐ ข
 พลิกกลับชั้นที่ 1

☐ ค
 พลิกกลับชั้นที่ 2

☐ ง
 พลิกกลับชั้นที่ 3

EXIT

ข้อ 5

**ข้อใดคือ คอร์ด G#
ในรูปพลิกกลับชั้นที่สอง ?**

ก



ค



ข



ง



EXIT

ข้อ 6

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดในรูปใด ?



ก

รูปพื้นฐาน

ค

พลิกกลับชั้นที่ 2

ข

พลิกกลับชั้นที่ 1

ง

พลิกกลับชั้นที่ 3

EXIT

ข้อ 7

**ข้อใดคือ คอร์ด Ebm
ในรูปพลิกกลับชั้นที่หนึ่ง ?**

ก



ข



ค



ง



EXIT

ข้อ 8

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดในรูปใด ?



ก

รูปพื้นฐาน

ข

พลิกกลับชั้นที่ 1

ค

พลิกกลับชั้นที่ 2

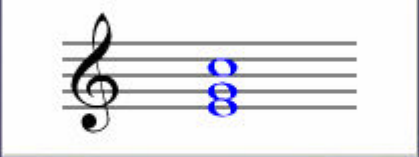
ง

พลิกกลับชั้นที่ 3

EXIT

ข้อ 9

คอร์ดที่มีโน้ตคู่ 3 เป็นตัวล่างสุด
คือคอร์ดในรูปใด ?



☐ ก รูปพื้นฐาน
 ☐ ค พลิกกลับชั้นที่ 2

☐ ข พลิกกลับชั้นที่ 1
 ☐ ง พลิกกลับชั้นที่ 3

EXIT

ข้อ 10

ข้อใดคือ 1-4-6 ?






☐ ก
 ☐ ค

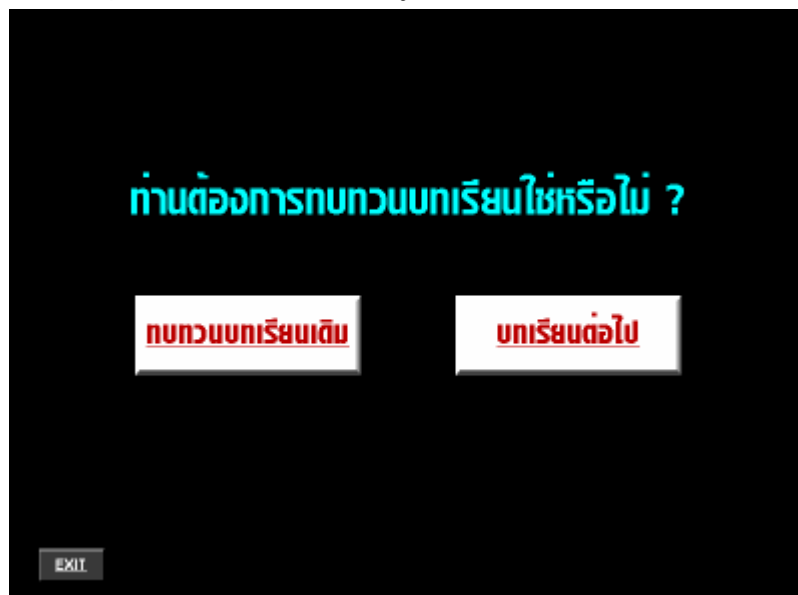
☐ ข
 ☐ ง

EXIT

- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน



- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป



บทที่ 12 สัญลักษณ์ในการพลิกกลับของคอร์ดพื้นฐาน

การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมัน
แสดงการพลิกกลับของคอร์ดพื้นฐาน
แบ่งเป็น 3 ประเภท ได้แก่

Root Position
First Inversion
Second Inversion

EXIT
เมนูฝึกหัด

- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 3 ตัวเลือก ได้แก่

1. Root Position

รูปพื้นฐานไม่พลิกกลับ (Root Position)
จะใช้ตัวเลขโรมันโดยไม่มีสัญลักษณ์ต่อท้าย เช่น

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง C เมเจอร์

C	Dm	Em	F	G	Am	B ^o
C : I	ii	iii	IV	V	vi	vii ^o

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง A ไมเนอร์

Am	B ^o	C ⁺	Dm	E	F	G# ^o
Am : i	ii ^o	III ⁺	iv	V	VI	vii ^o

EXIT
เมนูฝึกหัด

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. First Inversion

การพลิกกลับชั้นที่หนึ่ง (First Inversion)
จะใส่สัญลักษณ์ 6 ต่อท้ายตัวเลขโรมัน เช่น

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง A ไมเนอร์

C	Dm	Em	F	G	Am	B ^o
C :	I ⁶	ii ⁶	iii ⁶	IV ⁶	V ⁶	vi ⁶

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง A ไมเนอร์

Am	B ^o	C ⁺	Dm	E	F	G# ^o
Am :	i ⁶	ii ⁶	III ⁶	iv ⁶	V ⁶	VI ⁶

EXIT

ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

3. Second Inversion

การพลิกกลับชั้นที่สอง (Second Inversion)
จะใส่สัญลักษณ์ 4 ต่อท้ายตัวเลขโรมัน เช่น

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง C เมเจอร์

C	Dm	Em	F	G	Am	B ^o
C :	I ⁴	ii ⁴	iii ⁴	IV ⁴	V ⁴	vi ⁴

คอร์ดพื้นฐานในบันไดเสียง A ไมเนอร์

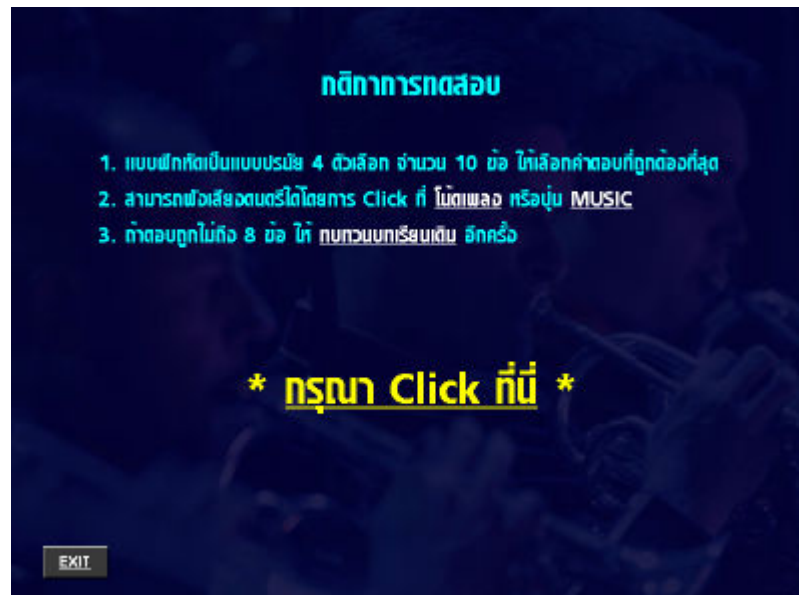
Am	B ^o	C ⁺	Dm	E	F	G# ^o
Am :	i ⁴	ii ⁴	III ⁴	iv ⁴	V ⁴	VI ⁴

EXIT

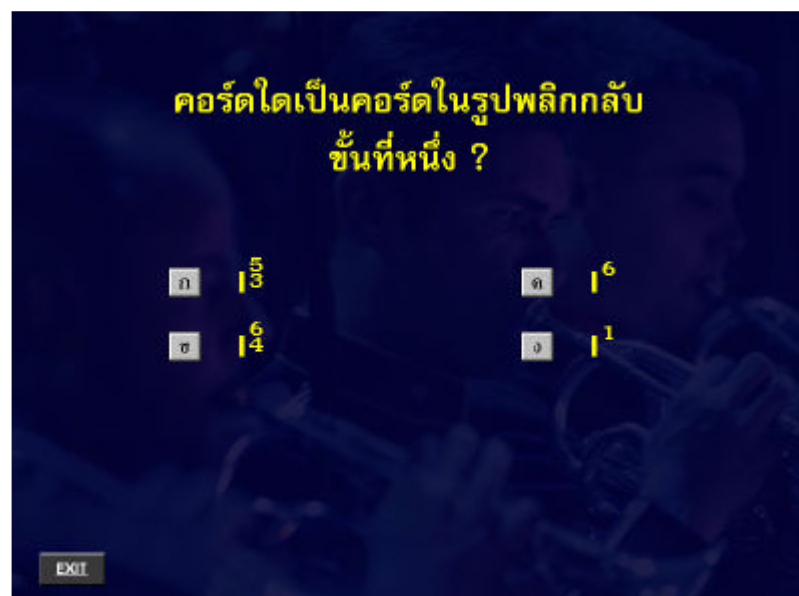
ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

- เมื่อเรียนเรื่อง ‘สัญลักษณ์ในการพลิกกลับของคอร์ดพื้นฐาน’ จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง สัญลักษณ์ในการพลิกกลับของคอร์ดพื้นฐาน



- แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง สัญลักษณ์ในการพลิกกลับของคอร์ดพื้นฐาน
ข้อ 1



ข้อ 2

คอร์ดใดเป็นคอร์ดในรูปพลิกกลับ
ชั้นที่สอง ?

ก $V^{\text{วิ}}$ ค V^6
ข $V^{\text{วิ}}$ ง V^2

EXIT

ข้อ 3

ข้อใดคือคอร์ด vi^6 ?

ก  ค 
ข  ง 

EXIT

ข้อ 4

ข้อใดคือคอร์ด V^6 ?

ก

ข

ค

ง

EXIT

ข้อ 5

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด ?

ก

I^6

ข

III^{+6}

ค

I^6_4

ง

III^{+6}_4

EXIT

ข้อ 6

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด ?



☐ ก I^6
☐ ค I_4^6

☐ ข III^{+6}
☐ ง III_4^{+6}

EXIT

ข้อ 7

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด ?



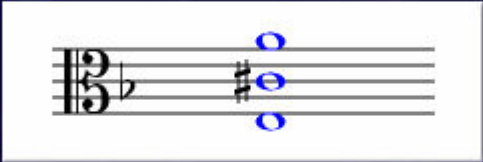
☐ ก V^6
☐ ค V_4^6

☐ ข vii^{o6}
☐ ง vii_4^{o6}

EXIT

ข้อ 8

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด ?



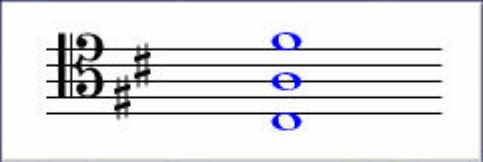
☐ ก III⁶
☐ ค III₄⁶

☐ ข V⁶
☐ ง V₄⁶

EXIT

ข้อ 9

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด ?



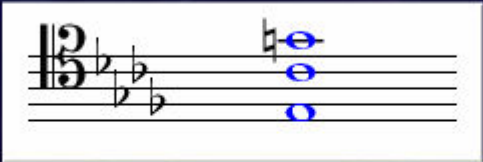
☐ ก iii⁶
☐ ค iii₄⁶

☐ ข V⁶
☐ ง V₄⁶

EXIT

ข้อ 10

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด ?



☐ ก i⁶
☐ ค I⁶

☐ ข iii⁶
☐ ง III⁺⁶

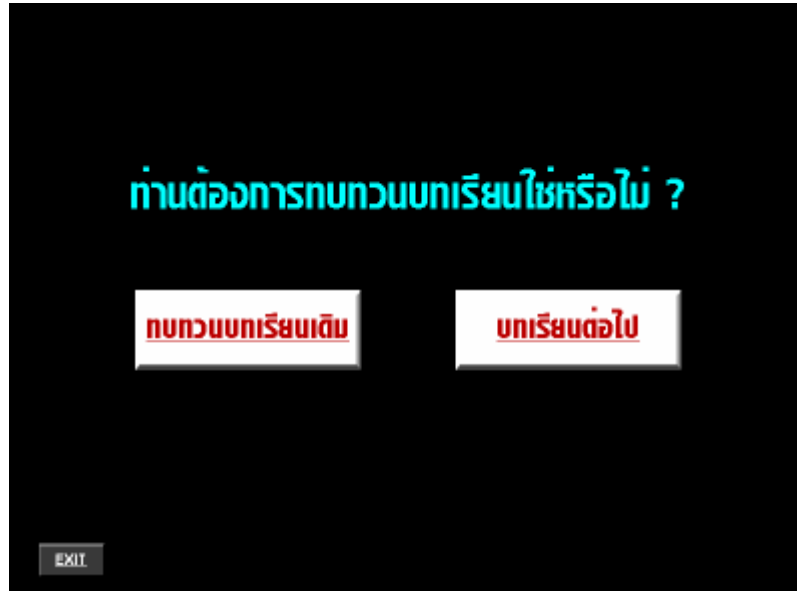
EXIT

- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน

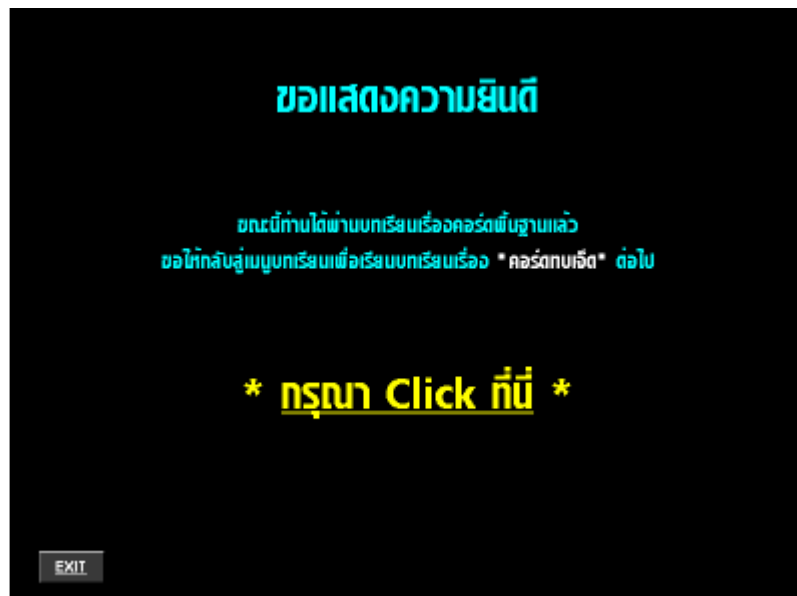
ท่านทำถูกทั้งหมด 2 ข้อ

ท่านทำผิดทั้งหมด 8 ข้อ

- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป



- เมื่อเรียนบทเรียนคอร์สพื้นฐานครบทั้ง 8 บทแล้ว ให้กลับสู่เมนูบทเรียนเพื่อเรียนเรื่อง 'คอร์สทบทเจ็ด' ต่อไป



- จบบทเรียนเรื่อง 'คอร์สพื้นฐาน' ให้เรียนบทเรียน 'คอร์สทบทเจ็ด' ต่อไป
- คลิกที่ปุ่ม กรุณา Click ที่นี่ เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป โดยจะกลับไปหน้าจอ 'เมนูบทเรียน'

1.3 คอร์ดทาบเจ็ด มี 8 บทเรียน คือบทที่ 13 ความหมายของคอร์ดทาบเจ็ด

ความหมายของคอร์ดทาบเจ็ด

คอร์ดทาบเจ็ด หรือ Seventh Chord (ตัวย่อคือ 7th) หมายถึง
กลุ่มของตัวโน้ต 4 ตัว เรียงกันเป็นลำดับเลข 3 ซ้อนต่อกันตามแนวตั้งในรูปพื้นต้นไม้มุขกลับ
หรือเปล่งเสียงออกมาพร้อมกัน

โดยมีพื้นฐานมาจากคอร์ดพื้นฐานที่ทาบด้วยโน้ตตัวที่ 7 หรือโน้ตคู่ 7 ของคอร์ด
ซึ่งมีระยะห่างจากโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 7 โน้ตทุกตัวที่ประกอบกันเป็นคอร์ดทาบเจ็ด จะต้องเป็นโน้ต
ที่อยู่ในบันไดเสียงนั้นๆ ได้แก่

โน้ตตัวที่ 1

โน้ตคู่ 3

โน้ตคู่ 5

โน้ตคู่ 7

EXIT

เมนูฝึกหัด

- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 4 ตัวเลือก ได้แก่

1. โน้ตตัวที่ 1

โน้ตตัวที่ 1 (Root)

เป็นโน้ตที่มีเสียงต่ำสุดและอยู่ล่างสุดของคอร์ดในรูปพื้นต้นไม้มุขกลับ
ทำหน้าที่เป็นตัว Root และเป็นชื่อเรียกให้กับคอร์ดต่างๆ

เช่น คอร์ดทาบเจ็ดที่มีโน้ตตัวต่ำสุดเป็นโน้ตตัว F ก็จะเรียกว่า คอร์ด F
ซึ่งอาจจะเป็นคอร์ด F Δ 7, F7, Fm Δ 7, Fm7, F $\circ$ 7 หรือ F $\circ$ 7 ก็ได้
ขึ้นอยู่กับโน้ตตัวที่เหลือ (โน้ตคู่ 3,5,7) ว่าจะเป็นคอร์ดประเภทใด



EXIT

ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

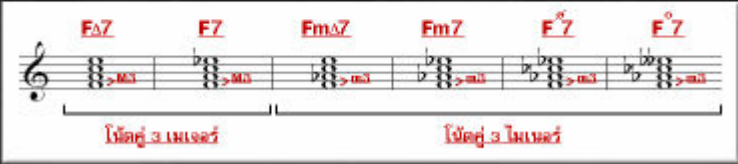
2. โน้ตคู่ 3

โน้ตคู่ 3

เป็นโน้ตที่มีเสียงประสานเป็นคู่ 3 กับโน้ตตัวที่ 1 ของคอร์ดในรูปแบบพื้นต้นไม้มุสลิมกลับ
ทำหน้าที่ในการสร้างความสว่าง หรือเปิดให้กับคอร์ดต่างๆ

สำหรับคอร์ดทาบเจตจะ:เป็นโน้ตคู่ 3 อยู่ 2 ชนิด คือ

1. โน้ตคู่ 3 เมเจอร์ - เป็นโน้ตคู่ 3 ที่ให้ความรู้สึกกลมกล่อม และสว่าง
2. โน้ตคู่ 3 ไมเนอร์ - เป็นโน้ตคู่ 3 ที่ให้ความรู้สึกกลมกล่อม และมืด



EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

3. โน้ตคู่ 5

โน้ตคู่ 5

เป็นโน้ตที่มีเสียงประสานเป็นคู่ 5 กับโน้ตตัวที่ 1 ของคอร์ดในรูปแบบพื้นต้นไม้มุสลิมกลับ
ทำหน้าที่ในการสร้างความแข็งแรง หรืออ่อนแอให้กับคอร์ดต่างๆ

สำหรับคอร์ดทาบเจตจะ:เป็นโน้ตคู่ 5 อยู่ 2 ชนิด คือ

1. โน้ตคู่ 5 เพอร์เฟกต์ - เป็นโน้ตคู่ 5 ที่ให้ความรู้สึกกลมกล่อม และแข็งแรง
2. โน้ตคู่ 5 ดิสมิซท์ - เป็นโน้ตคู่ 5 ที่ให้ความรู้สึกกระด้าง และอ่อนแอ



EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

4. โน้ตคู่ 7

โน้ตคู่ 7

เป็นโน้ตที่มีเสียงประสานเป็นคู่ 7 กับโน้ตตัวที่ 1 ของคอร์ดในรูปพื้นต้นไม้มสกลกลับ
ทำหน้าที่เป็นโน้ตผ่านขึ้นกับคอร์ดทาบเจ็ด เพื่อเข้าไปสู่คอร์ดอื่นๆ

สำหรับคอร์ดทาบเจ็ดมีโน้ตคู่ 7 อยู่ 3 ชนิด คือ

1. โน้ตคู่ 7 เมเจอร์ - เป็นโน้ตคู่ 7 ที่ให้ความรู้สึกกระตือรือร้น
2. โน้ตคู่ 7 ไมเนอร์ - เป็นโน้ตคู่ 7 ที่ให้ความรู้สึกกระตือรือร้น และแข็งแรงแรง
3. โน้ตคู่ 7 ดิมินิช - เป็นโน้ตคู่ 7 ที่ให้ความรู้สึกกลมกล่อม



EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง ‘ความหมายของคอร์ดทาบเจ็ด’ จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ความหมายของคอร์ดทาบเจ็ด

กติกาการทดสอบ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้ ทบทวนบทเรียนต้น อีกครั้ง

*** กรุณา Click ที่นี้ ***

EXIT

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ความหมายของคอร์ดทบเจ็ด

ข้อ 1

จากเสียงดนตรี เป็นคู่เสียงอะไร ?

MUSIC

ก คู่ 7 เมเจอร์ ค คู่ 7 ดิมินิชท์

ข คู่ 7 ไมเนอร์ ง คู่ 8 เพอร์เฟค

EXIT

ข้อ 2

ข้อใดเป็นคู่ 7 เมเจอร์ ?

ก 

ค 

ข 

ง 

EXIT

ข้อ 3

จากเสียงดนตรี เป็นคู่เสียงอะไร ?

MUSIC

ก	คู่ 7 เมเจอร์	ค	คู่ 7 ดิมินิชท์
ข	คู่ 7 ไมเนอร์	ง	คู่ 8 เพอร์เฟค

EXIT

ข้อ 4

ข้อใดเป็นคู่ 7 ดิมินิชท์ ?

ก		ค	
ข		ง	

EXIT

ข้อ 5

จากเสียงดนตรี เป็นคู่เสียงอะไร ?

MUSIC

ก คู่ 7 เมเจอร์ ค คู่ 7 ดิมินิชท์

ข คู่ 7 ไมเนอร์ ง คู่ 8 เพอร์เฟค

EXIT

ข้อ 6

ข้อใดเป็นคู่ 7 ไมเนอร์ ?

ก  ค 

ข  ง 

EXIT

ข้อ 7

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดใด ?

MUSIC

ก 

ค 

ข 

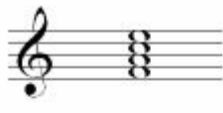
ง 

EXIT

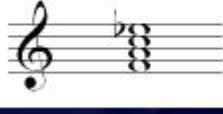
ข้อ 8

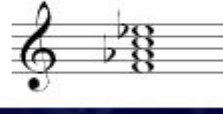
จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดใด ?

MUSIC

ก 

ค 

ข 

ง 

EXIT

ข้อ 9

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดใด ?

MUSIC

ก

ข

ค

ง

EXIT

ข้อ 10

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดใด ?

MUSIC

ก

ข

ค

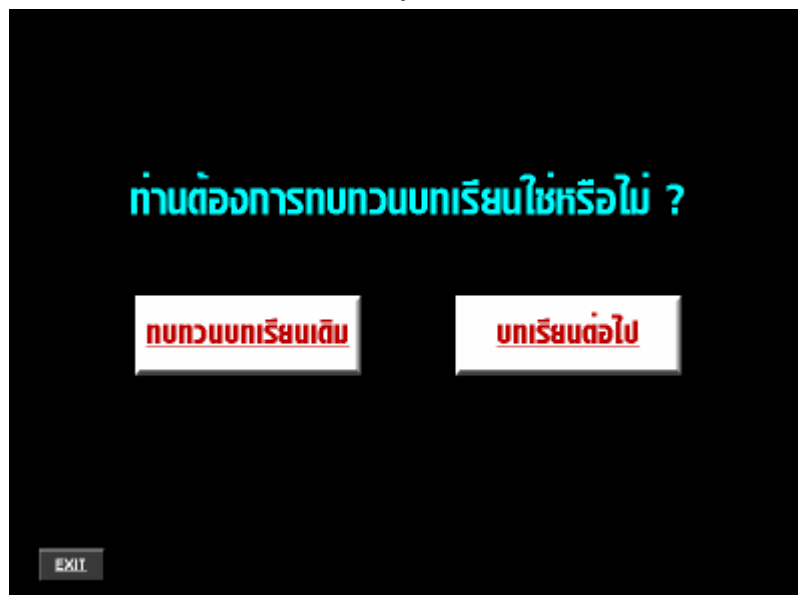
ง

EXIT

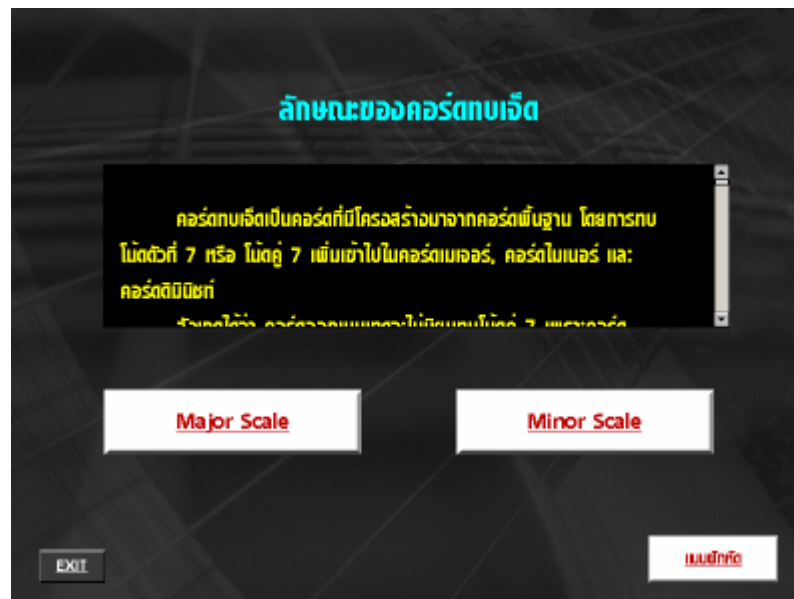
- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน



- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป

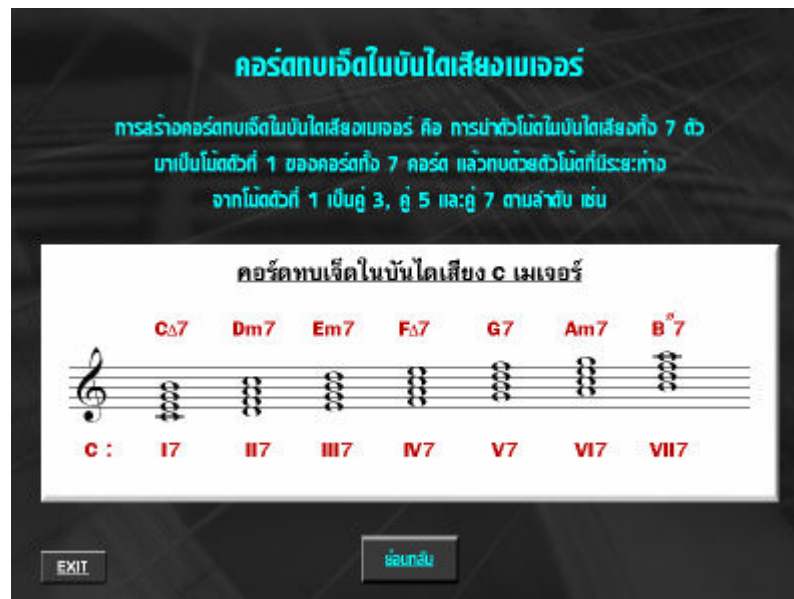


บทที่ 14 ลักษณะของคอร์ดทาบเจ็ด



- เลื่อนที่ Scrolling เพื่ออ่านเนื้อหาเรื่อง ‘ลักษณะของคอร์ดทาบเจ็ด’
- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 2 ตัวเลือก ได้แก่

1. Major Scale



- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. Minor Scale

คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียงไมเนอร์

การสร้างคอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียงไมเนอร์ คือ การนำตัวโน้ต
ในบันไดเสียงฮาร์โมนิกไมเนอร์ทั้ง 7 ตัวมาเป็นโน้ตตัวที่ 1
ของคอร์ดทั้ง 7 คอร์ด แล้วทบทด้วยตัวโน้ตที่ประจักษ์จากโน้ตตัวที่ 1
เป็นคู่ 3, คู่ 5 และคู่ 7 ตามลำดับ เช่น

คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียง A ไมเนอร์

Am Δ 7	B $^{\circ}$ 7	C $^{+}$ 7	Dm7	E7	F Δ 7	G $^{\circ}$ 7
Am : I7	II7	III7	IV7	V7	VI7	VII7

EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง ‘ลักษณะของคอร์ดทบทเจ็ด’ จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ลักษณะของคอร์ดทบทเจ็ด

กติกาการทดสอบ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ถ้าตอบถูกต้อง 8 ข้อ ให้ ทบทวนบทเรียนต้น อีกครั้ง

*** กรุณา Click ที่นี้ ***

EXIT

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ลักษณะของคอร์ดทบเจ็ด

ข้อ 1

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใดในบันไดเสียงใด ?



ก คอร์ด I7 ในบันไดเสียง A ไมเนอร์

ข คอร์ด VI7 ในบันไดเสียง A ไมเนอร์

ค คอร์ด I7 ในบันไดเสียง C เมเจอร์

ง คอร์ด VI7 ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 2

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใดในบันไดเสียงใด ?



ก คอร์ด III7 ในบันไดเสียง A ไมเนอร์

ข คอร์ด V7 ในบันไดเสียง A ไมเนอร์

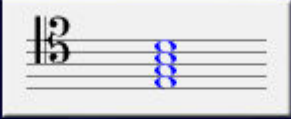
ค คอร์ด III7 ในบันไดเสียง C เมเจอร์

ง คอร์ด V7 ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 3

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใดในบันไดเสียงใด ?



☐ ก คอร์ด II7 ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
☐ ข คอร์ด III7 ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
☐ ค คอร์ด I7 ในบันไดเสียง C เมเจอร์
☐ ง คอร์ด III7 ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 4

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดใดในบันไดเสียงใด ?



☐ ก คอร์ด V7 ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
☐ ข คอร์ด VII7 ในบันไดเสียง A ไมเนอร์
☐ ค คอร์ด V7 ในบันไดเสียง C เมเจอร์
☐ ง คอร์ด VII7 ในบันไดเสียง C เมเจอร์

EXIT

ข้อ 5

คอร์ดใดไม่นิยมทบโน้ตคู่ 7 ?

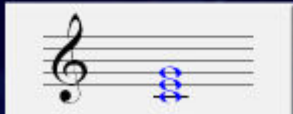
ก



ค



ข



ง



EXIT

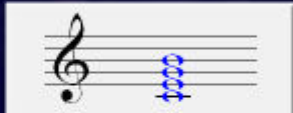
ข้อ 6

**ข้อใดเป็นคอร์ด I7
ในบันไดเสียง C เมเจอร์ ?**

ก



ค



ข



ง



EXIT

ข้อ 7

**ข้อใดเป็นคอร์ด VI7
ในบันไดเสียง C เมเจอร์ ?**

ก



ค



ข



ง

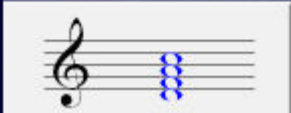


EXIT

ข้อ 8

**คอร์ดใดเป็นคอร์ด IV7
ในบันไดเสียง A ไมเนอร์ ?**

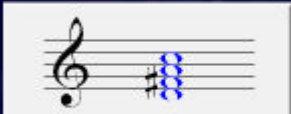
ก



ค



ข



ง



EXIT

ข้อ 9

**คอร์ดใดเป็นคอร์ด V7
ในบันไดเสียง C เมเจอร์ ?**

ก



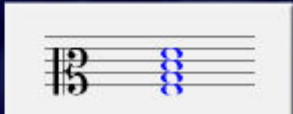
ข



ค



ง



EXIT

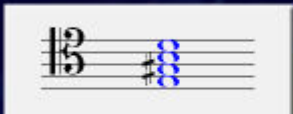
ข้อ 10

**คอร์ดใดเป็นคอร์ด VI7
ในบันไดเสียง A ไมเนอร์ ?**

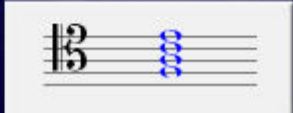
ก



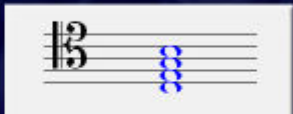
ข



ค



ง



EXIT

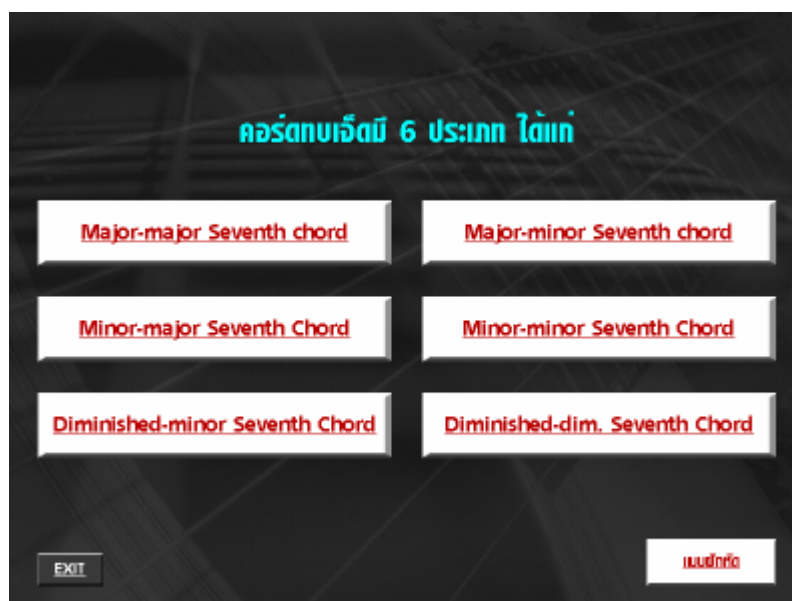
- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน



- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป



บทที่ 15 ประเภทของคอร์ดทาบเจ็ด



- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 6 ตัวเลือก ได้แก่

1. Major-major Seventh Chord

คอร์ดทาบเจ็ดเมเจอร์เมเจอร์ (Major-major 7th Chord)

ประกอบด้วยตัวโน้ต 4 ตัว มีโครงสร้างคือ 1-M3-P5-M7 หรือ 1-3-5-7 ได้แก่

โน้ตตัวที่ 1 (Root) เป็นโน้ตตัวล่างสุดของคอร์ด และเป็นโน้ตที่อยู่บนบันไดเสียงบันได

โน้ตตัวที่ 3 เมเจอร์ เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 3 เมเจอร์

โน้ตตัวที่ 5 เพอร์เฟค เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 5 เพอร์เฟค

โน้ตตัวที่ 7 เมเจอร์ เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 7 เมเจอร์

EXIT เติบโต

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง และ ตัวหนังสือสีขาว ขีดเส้น

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. Major-minor Seventh Chord

คอร์ดทบทวนเจ็ดเมเจอร์ไมเนอร์ (Major-minor 7th Chord)

ประกอบด้วยตัวโน้ต 4 ตัว มีโครงสร้างคือ 1-M3-P5-m7 หรือ 1-3-5-b7 ได้แก่

โน้ตตัวที่ 1 (Root) เป็นโน้ตตัวล่างสุดของคอร์ด และเป็นโน้ตที่อยู่บนบันไดเสียงนั้นๆ

โน้ตตัวที่ 3 เมเจอร์ เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 3 เมเจอร์

โน้ตตัวที่ 5 เพอร์เฟค เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 5 เพอร์เฟค

โน้ตตัวที่ 7 ไมเนอร์ เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 7 ไมเนอร์

EXIT เล่น

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง และ ตัวหนังสือสีขาว ขีดเส้น

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

3. Minor-major Seventh Chord

คอร์ดทบทวนเจ็ดไมเนอร์เมเจอร์ (Minor-major 7th Chord)

ประกอบด้วยตัวโน้ต 4 ตัว มีโครงสร้างคือ 1-m3-P5-M7 หรือ 1-b3-5-7 ได้แก่

โน้ตตัวที่ 1 (Root) เป็นโน้ตตัวล่างสุดของคอร์ด และเป็นโน้ตที่อยู่บนบันไดเสียงนั้นๆ

โน้ตตัวที่ 3 ไมเนอร์ เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 3 ไมเนอร์

โน้ตตัวที่ 5 เพอร์เฟค เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 5 เพอร์เฟค

โน้ตตัวที่ 7 เมเจอร์ เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 7 เมเจอร์

EXIT เล่น

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง และ ตัวหนังสือสีขาว ขีดเส้น

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

4. Minor-minor Seventh Chord

คอร์ดทบทวนเจ็ดไมเนอร์ไมเนอร์ (Minor-minor 7th Chord)

ประกอบด้วยตัวโน้ต 4 ตัว มีโครงสร้างคือ 1-m3-P5-m7 หรือ 1-b3-5-b7 ได้แก่

โน้ตตัวที่ 1 (Root) เป็นโน้ตตัวล่างสุดของคอร์ด และเป็นโน้ตที่อยู่บนบันไดเสียงบันได

โน้ตตัวที่ 3 ไมเนอร์ เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นตัว 3 ไมเนอร์

โน้ตตัวที่ 5 เพอร์เฟค เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นตัว 5 เพอร์เฟค

โน้ตตัวที่ 7 ไมเนอร์ เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นตัว 7 ไมเนอร์



EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง และ ตัวหนังสือสีขาว ปิดเส้น
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

5. Diminished-minor Seventh Chord

คอร์ดทบทวนเจ็ดมีนอร์มิเนอร์ (Diminished-minor 7th Chord)

ประกอบด้วยตัวโน้ต 4 ตัว มีโครงสร้างคือ 1-m3-d5-m7 หรือ 1-b3-b5-b7 ได้แก่

โน้ตตัวที่ 1 (Root) เป็นโน้ตตัวล่างสุดของคอร์ด และเป็นโน้ตที่อยู่บนบันไดเสียงบันได

โน้ตตัวที่ 3 ไมเนอร์ เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นตัว 3 ไมเนอร์

โน้ตตัวที่ 5 ดิมินิช เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นตัว 5 ดิมินิช

โน้ตตัวที่ 7 ไมเนอร์ เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นตัว 7 ไมเนอร์



EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง และ ตัวหนังสือสีขาว ปิดเส้น
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

6. Diminished-diminished Seventh Chord

คอร์ดทาบเจ็ดตีมีนที่ตีมีน (Diminished-diminished 7th Chord)

ประกอบด้วยโน้ต 4 ตัว มีโครงสร้างคือ 1-ท3-ด5-ด7 หรือ 1-b3-b5-bb7 ได้แก่

โน้ตตัวที่ 1 (Root) เป็นโน้ตตัวล่างสุดของคอร์ด และเป็นโน้ตที่อยู่บนโดเสฉอนั้นๆ

โน้ตตัวที่ 3 โบนอร์ เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 3 โบนอร์

โน้ตตัวที่ 5 สตีมีน เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 5 สตีมีน

โน้ตตัวที่ 7 สตีมีน เป็นโน้ตที่มีระยะห่างกับโน้ตตัวที่ 1 เป็นคู่ 7 สตีมีน



EXIT

ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง และ ตัวหนังสือสีขาว ขีดเส้น
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง 'ประเภทของคอร์ดทาบเจ็ด' จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ประเภทของคอร์ดทาบเจ็ด

กติกาการทดสอบ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ทำตอบทุกข้อถึง 8 ข้อ ให้ ทบทวนบทเรียนเดิม อีกครั้ง

*** กรุณา Click ที่นี้ ***

EXIT

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ประเภทของคอร์ดทบเจ็ด

ข้อ 1

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-b3-b5-bb7 ?

ก 

ค 

ข 

ง 

EXIT

ข้อ 2

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-3-5-b7 ?

ก 

ค 

ข 

ง 

EXIT

ข้อ 3

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-b3-5-b7 ?

ก 

ข 

ค 

ง 

EXIT

ข้อ 4

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-3-5-7 ?

ก 

ข 

ค 

ง 

EXIT

ข้อ 5

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-b3-b5-b7 ?

ก

ข

ค

ง

EXIT

ข้อ 6

คอร์ดใดมีโครงสร้าง 1-b3-5-7 ?

ก

ข

ค

ง

EXIT

ข้อ 7

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดประเภทใด ?



☐ ก คอร์ดทบเจ็ดไมเนอร์เมเจอร์
☐ ข คอร์ดทบเจ็ดไมเนอร์ไมเนอร์
☐ ค คอร์ดทบเจ็ดเมเจอร์เมเจอร์
☐ ง คอร์ดทบเจ็ดเมเจอร์ไมเนอร์

EXIT

ข้อ 8

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดประเภทใด ?



☐ ก คอร์ดทบเจ็ดไมเนอร์เมเจอร์
☐ ข คอร์ดทบเจ็ดไมเนอร์ไมเนอร์
☐ ค คอร์ดทบเจ็ดดิมินิชท์ไมเนอร์
☐ ง คอร์ดทบเจ็ดดิมินิชท์ดิมินิชท์

EXIT

ข้อ 9

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดประเภทใด ?



☐ ก คอร์ดทบเจ็ดไมเนอร์เมเจอร์
☐ ข คอร์ดทบเจ็ดไมเนอร์ไมเนอร์
☐ ค คอร์ดทบเจ็ดเมเจอร์เมเจอร์
☐ ง คอร์ดทบเจ็ดเมเจอร์ไมเนอร์

EXIT

ข้อ 10

จากโน้ตเพลง เป็นคอร์ดประเภทใด ?



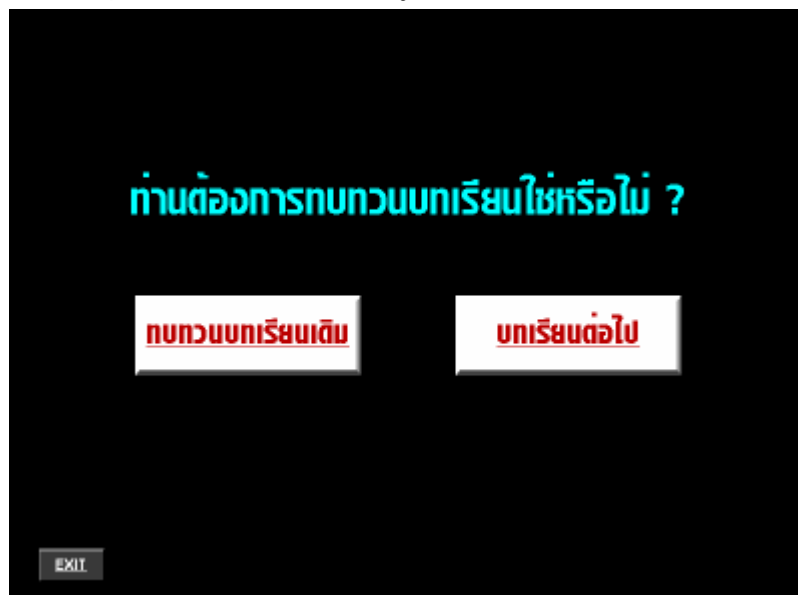
☐ ก คอร์ดทบเจ็ดไมเนอร์เมเจอร์
☐ ข คอร์ดทบเจ็ดไมเนอร์ไมเนอร์
☐ ค คอร์ดทบเจ็ดเมเจอร์เมเจอร์
☐ ง คอร์ดทบเจ็ดเมเจอร์ไมเนอร์

EXIT

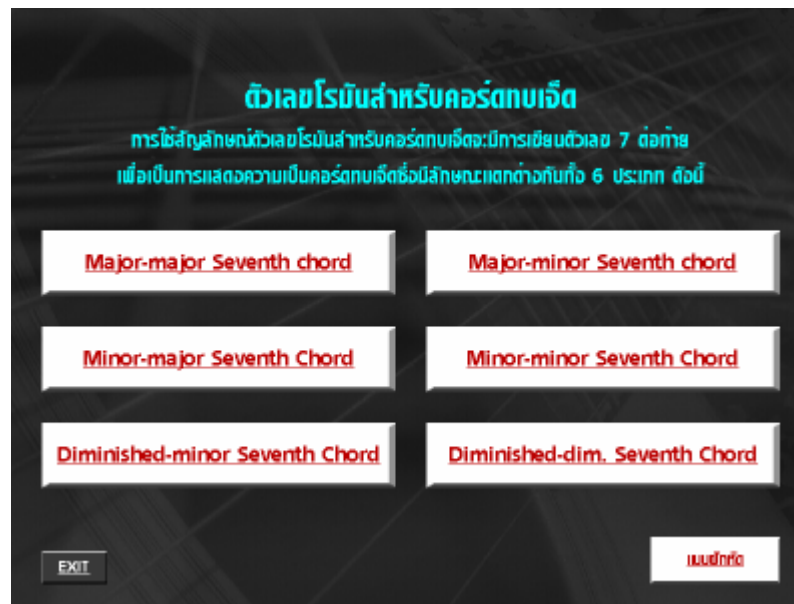
- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน



- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป

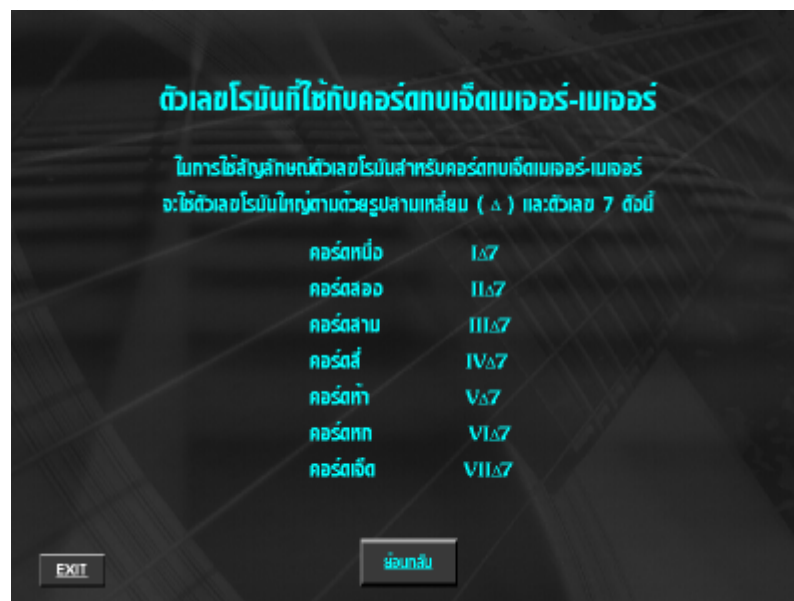


บทที่ 16 การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันสำหรับคอร์ดทบเจ็ด



- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 6 ตัวเลือก ได้แก่

1. Major-major Seventh Chord



- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. Major-minor Seventh Chord

ตัวเลขโรมันที่ใช้กับคอร์ดเมเจอร์-ไมเนอร์

ในการใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันสำหรับคอร์ดทบทเจ็ดเมเจอร์-ไมเนอร์
จะใช้ตัวเลขโรมันใหญ่ตามด้วยตัวเลข 7 ดังนี้

คอร์ดหนึ่ง	I7
คอร์ดสอง	II7
คอร์ดสาม	III7
คอร์ดสี่	IV7
คอร์ดห้า	V7
คอร์ดหก	VI7
คอร์ดเจ็ด	VII7

EXIT ย้อนกลับ

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

3. Minor-major Seventh Chord

ตัวเลขโรมันที่ใช้กับคอร์ดทบทเจ็ดไมเนอร์-เมเจอร์

ในการใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันสำหรับคอร์ดทบทเจ็ดไมเนอร์-เมเจอร์
จะใช้ตัวเลขโรมันเล็กตามด้วยรูปสามเหลี่ยม (Δ) และตัวเลข 7 ดังนี้

คอร์ดหนึ่ง	iΔ7
คอร์ดสอง	iiΔ7
คอร์ดสาม	iiiΔ7
คอร์ดสี่	ivΔ7
คอร์ดห้า	vΔ7
คอร์ดหก	viΔ7
คอร์ดเจ็ด	viiΔ7

EXIT ย้อนกลับ

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

4. Minor-minor Seventh Chord

ตัวเลขโรมันที่ใช้กับคอร์ดไมเนอร์-ไมเนอร์

ในการใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันสำหรับคอร์ดทาบเจ็ดไมเนอร์-ไมเนอร์
จะใช้ตัวเลขโรมันเล็กตามด้วยตัวเลข 7 ดังนี้

คอร์ดหนึ่ง	i7
คอร์ดสอง	ii7
คอร์ดสาม	iii7
คอร์ดสี่	iv7
คอร์ดห้า	v7
คอร์ดหก	vi7
คอร์ดเจ็ด	vii7

EXIT ย้อนกลับ

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

5. Diminished-minor Seventh Chord

ตัวเลขโรมันที่ใช้กับคอร์ดทาบเจ็ดดิมินิช-ไมเนอร์

ในการใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันสำหรับคอร์ดทาบเจ็ดดิมินิช-ไมเนอร์
จะใช้ตัวเลขโรมันเล็กตามด้วยเครื่องหมายองศาใต้ขีด (°) และตัวเลข 7 ดังนี้

คอร์ดหนึ่ง	i [°] 7
คอร์ดสอง	ii [°] 7
คอร์ดสาม	iii [°] 7
คอร์ดสี่	iv [°] 7
คอร์ดห้า	v [°] 7
คอร์ดหก	vi [°] 7
คอร์ดเจ็ด	vii [°] 7

EXIT ย้อนกลับ

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

6. Diminished-diminished Seventh Chord

ตัวเลขโรมันที่ใช้กับคอร์ดทบเจ็ดตีมีนิช-ตีมีนิช

ในการใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันสำหรับคอร์ดทบเจ็ดตีมีนิช-ตีมีนิช
จะใช้ตัวเลขโรมันเล็กตามด้วยเครื่องหมายองศา (°) และตัวเลข 7 ดังนี้

คอร์ดหนึ่ง	i [°] 7
คอร์ดสอง	ii [°] 7
คอร์ดสาม	iii [°] 7
คอร์ดสี่	iv [°] 7
คอร์ดห้า	v [°] 7
คอร์ดหก	vi [°] 7
คอร์ดเจ็ด	vii [°] 7

EXIT
ต่อไป

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง ‘การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันสำหรับคอร์ดทบเจ็ด’ จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันสำหรับคอร์ดทบเจ็ด

กติกาการทดสอบ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือกดปุ่ม MUSIC
3. ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้ทบทวนบทเรียนต้น อีกครั้ง

*** กรุณา Click ที่นี้ ***

EXIT

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขโรมันสำหรับคอร์ดทาบเจ็ด

ข้อ 1

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด
ในบันไดเสียง C เมเจอร์ ?



ก	IV7	ค	iv7
ข	IV Δ 7	ง	iv Δ 7

EXIT

ข้อ 2

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด
ในบันไดเสียง A ไมเนอร์ ?



ก	IV Δ 7	ค	iv Δ 7
ข	IV7	ง	iv7

EXIT

ข้อ 3

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด
ในบันไดเสียง A เมเจอร์ ?



☐ ก	$V_{\Delta}7$	☐ ค	$v^{\circ}7$
☐ ข	$V7$	☐ ง	$v^{\circ}7$

EXIT

ข้อ 4

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด
ในบันไดเสียง F# ไมเนอร์ ?



☐ ก	$v_{\Delta}7$	☐ ค	$vii^{\circ}7$
☐ ข	$v7$	☐ ง	$vii^{\circ}7$

EXIT

ข้อ 5

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด
ในบันไดเสียง D เมเจอร์ ?



ก vi7 ค vi^o7
ข vi_Δ7 ง vi^o7

EXIT

ข้อ 6

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด
ในบันไดเสียง F# ไมเนอร์ ?



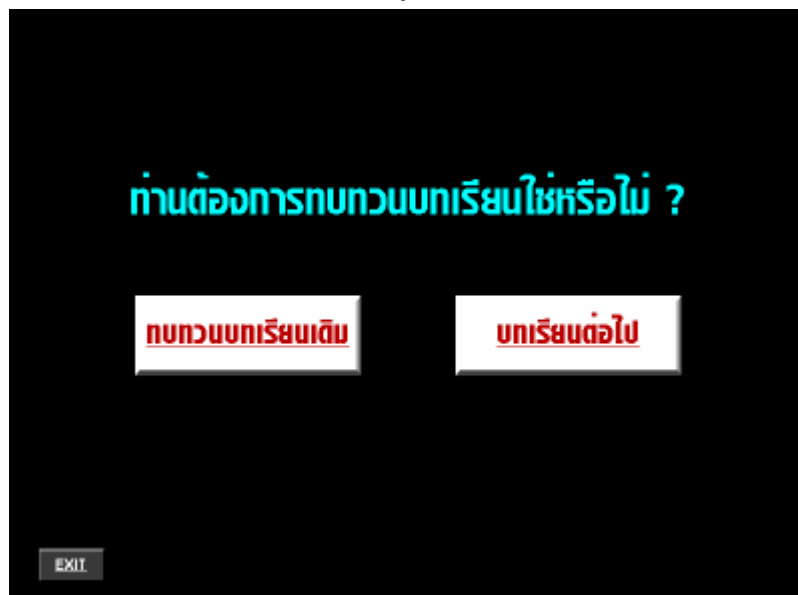
ก i^o7 ค i_Δ7
ข i^o7 ง i7

EXIT

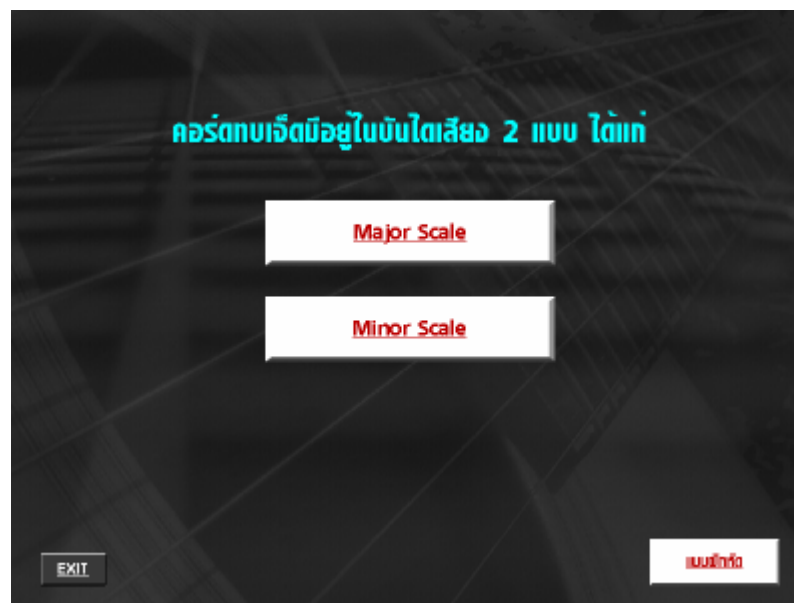
- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน



- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป



บทที่ 17 ลำดับของคอร์ดทบทเจ็ด



- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 2 ตัวเลือก ได้แก่

1. Major Scale



- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. Minor Scale

คอร์ดทบทเจ็ดในกุญแจเสียงไมเนอร์มีทั้งหมด 7 คอร์ด คือ		
ลำดับของคอร์ด	ประเภทของคอร์ด	ตัวเลขโรมัน
1. คอร์ดหนึ่ง	คอร์ดทบทเจ็ดไมเนอร์-เมเจอร์	i 7
2. คอร์ดสอง	คอร์ดทบทเจ็ดดีมิชท์-ไมเนอร์	ii [°] 7
3. คอร์ดสาม	คอร์ดทบทเจ็ดออกเทนเนท	III ⁺ 7
4. คอร์ดสี่	คอร์ดทบทเจ็ดไมเนอร์-ไมเนอร์	iv 7
5. คอร์ดห้า	คอร์ดทบทเจ็ดเมเจอร์-ไมเนอร์	V 7
6. คอร์ดหก	คอร์ดทบทเจ็ดเมเจอร์-เมเจอร์	VI 7
7. คอร์ดเจ็ด	คอร์ดทบทเจ็ดดีมิชท์-ดีมิชท์	vii [°] 7

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง 'ลำดับของคอร์ดทบทเจ็ด' จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ลำดับของคอร์ดทบทเจ็ด

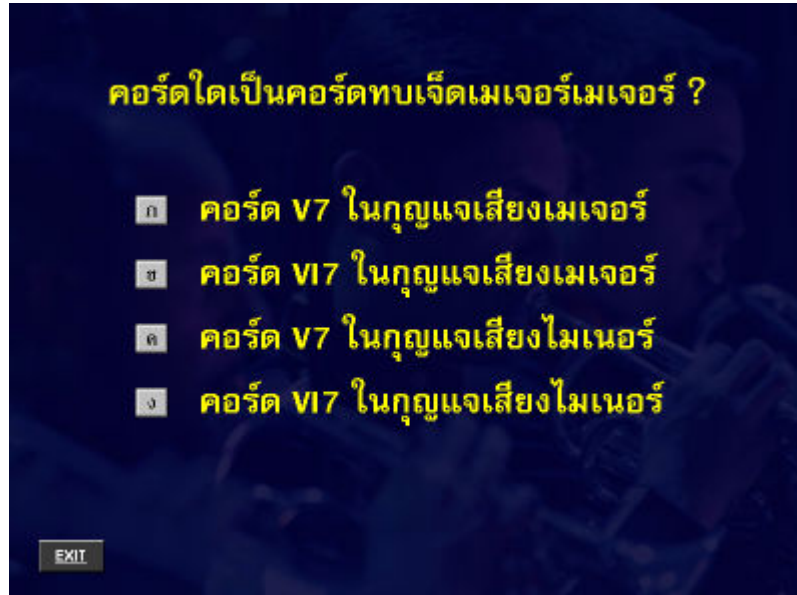
กติกาการทดสอบ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ทำตอบถูกต้อง 8 ข้อ ให้ ยกเว้นบทเรียนเดิม อีกครั้ง

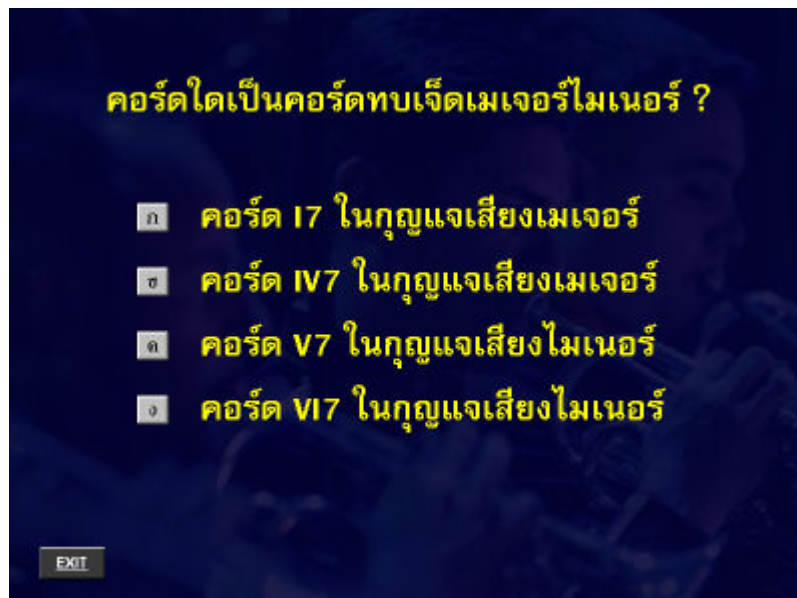
*** กรุณา Click ที่นี้ ***

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง ลำดับของคอร์ดทาบเจ็ด

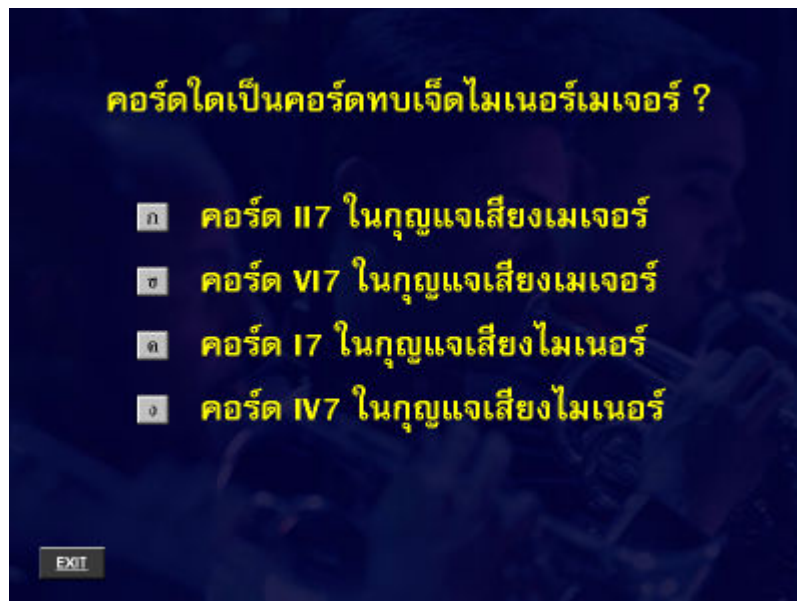
ข้อ 1



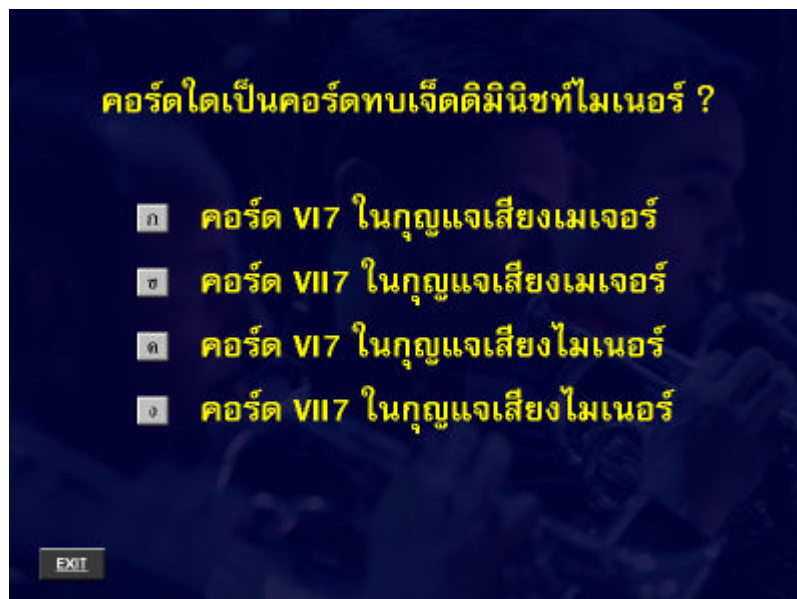
ข้อ 2



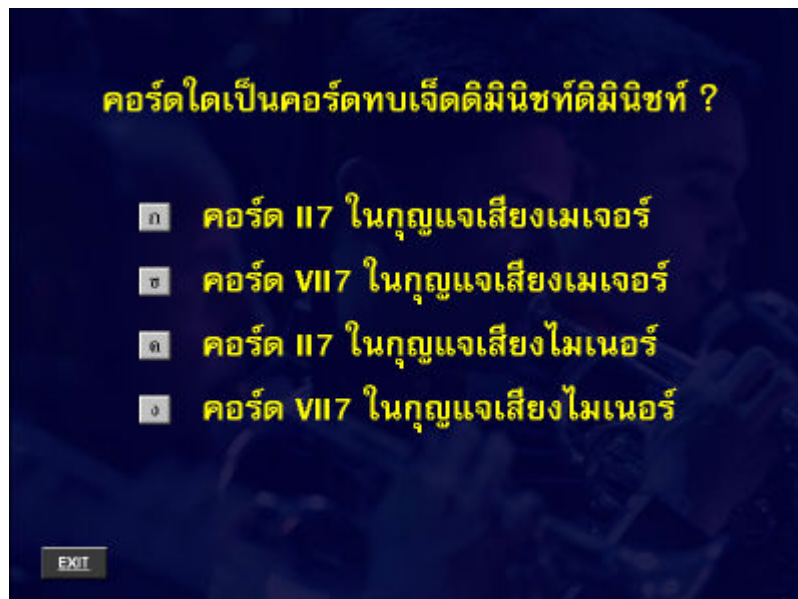
ข้อ 3



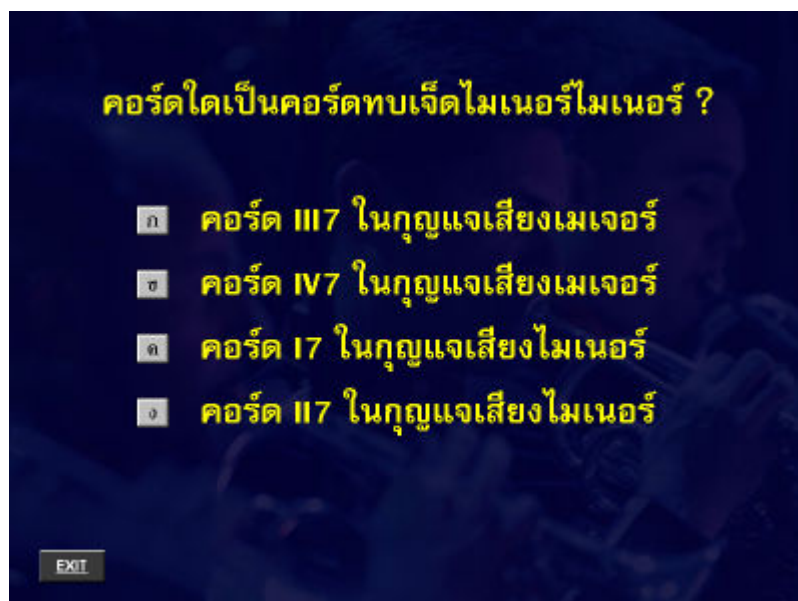
ข้อ 4



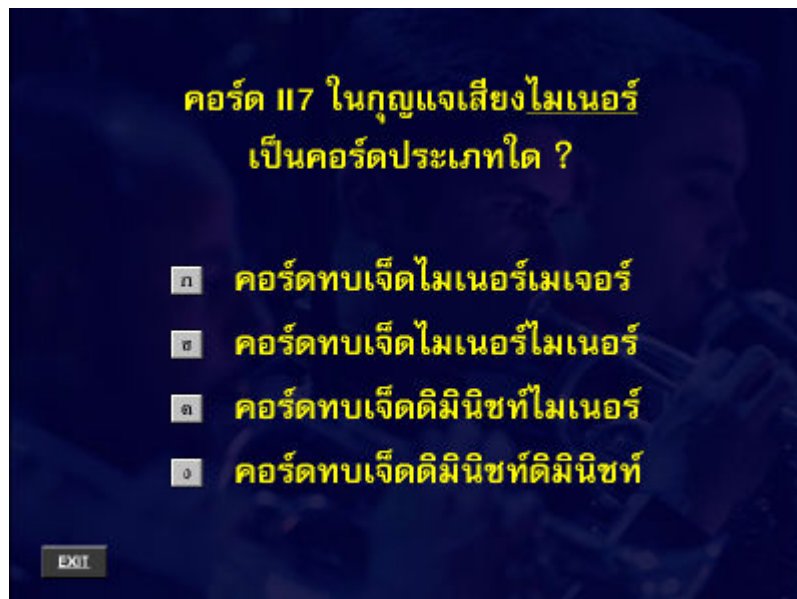
ข้อ 5



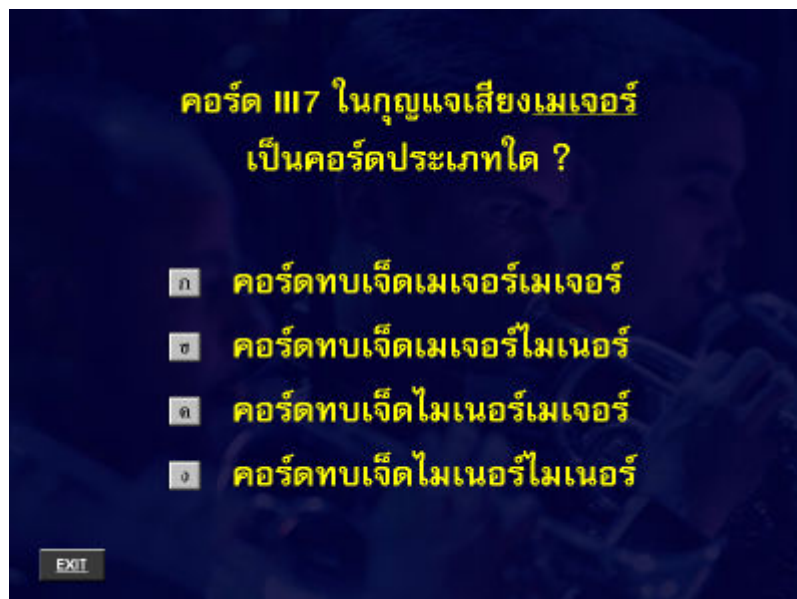
ข้อ 6



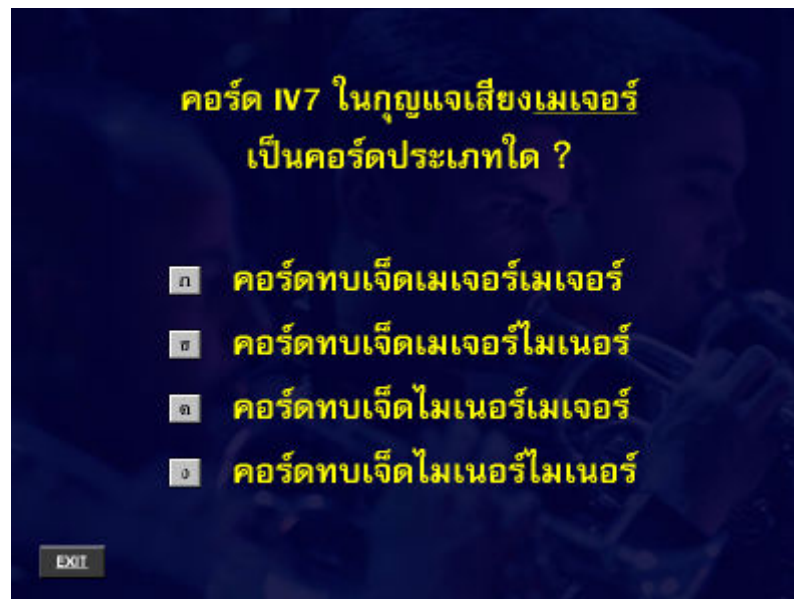
ข้อ 7



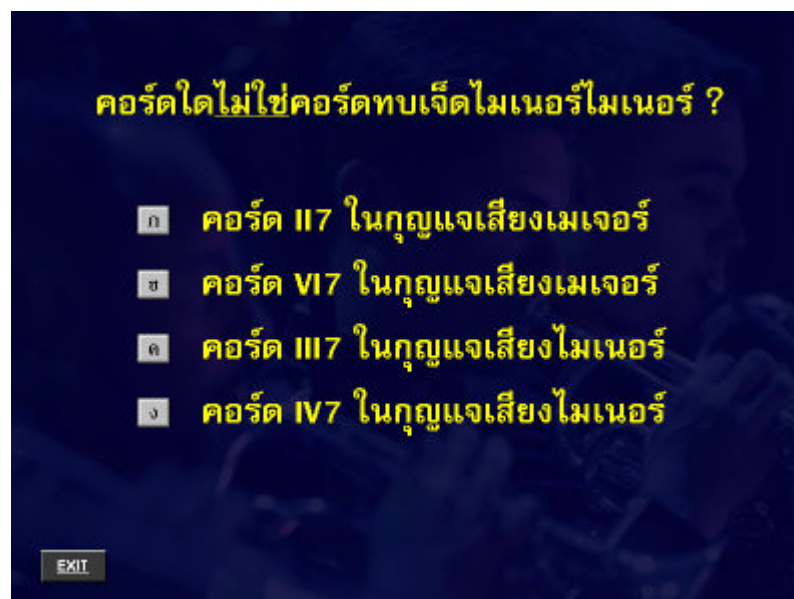
ข้อ 8



ข้อ 9



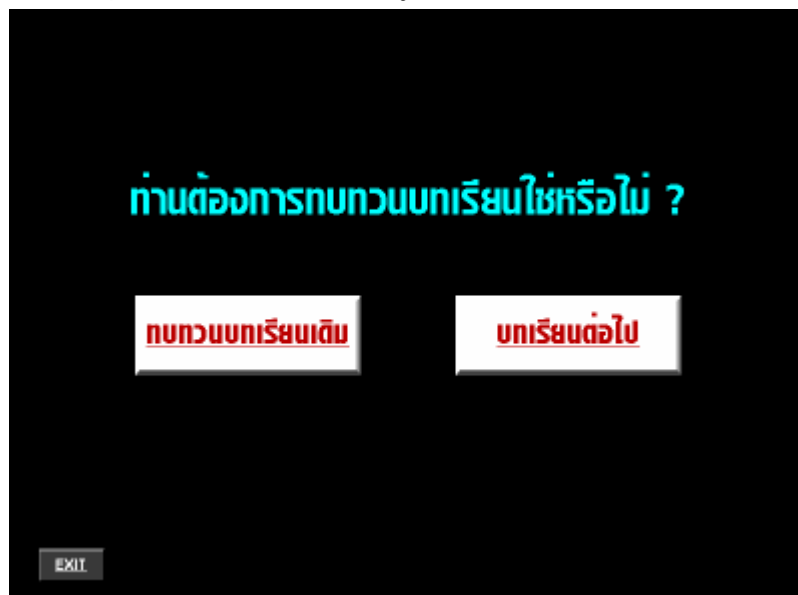
ข้อ 10



- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน



- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป



บทที่ 18 คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียงต่างๆ

คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียงต่างๆ ดังนี้

EXIT แบบฝึกหัด

- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 13 ตัวเลือก ได้แก่

1. C – Am

คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียง C เมเจอร์

คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียง A ไมเนอร์

EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง

- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. G – Em

คอร์ดทาบเจ็ดในบันไดเสียง G เมเจอร์

GΔ7	Am7	Bm7	CΔ7	D7	Em7	F# [°] 7
G :	I7	II7	III7	IV7	V7	vi7

คอร์ดทาบเจ็ดในบันไดเสียง E ไมเนอร์

EmΔ7	F# [°] 7	G ⁺ 7	Am7	B7	CΔ7	D# [°] 7
Em :	I7	II [°] 7	III ⁺ 7	IV7	V7	VI7

EXIT เล่น

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

3. D – Bm

คอร์ดทาบเจ็ดในบันไดเสียง D เมเจอร์

DΔ7	Em7	F#m7	GΔ7	A7	Bm7	C# [°] 7
D :	I7	II7	III7	IV7	V7	vi [°] 7

คอร์ดทาบเจ็ดในบันไดเสียง B ไมเนอร์

BmΔ7	C# [°] 7	D ⁺ 7	Em7	F#7	GΔ7	A# [°] 7
Bm :	I7	II [°] 7	III ⁺ 7	IV7	V7	VI7

EXIT เล่น

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

4. A – F#m

คอร์ดทาบเจ็ดโน้ตในบันไดเสียง A เมเจอร์

AΔ7	Bm7	C#m7	DΔ7	E7	F#m7	G#°7
A :	I7	II7	III7	IV7	V7	vi7

คอร์ดทาบเจ็ดโน้ตในบันไดเสียง F# ไมเนอร์

F#mΔ7	G#°7	A+7	Bm7	C#7	DΔ7	E#°7
F#m :	i7	II°7	III+7	iv7	V7	VI7

EXIT เล่นใหม่

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

5. E – C#m

คอร์ดทาบเจ็ดโน้ตในบันไดเสียง E เมเจอร์

EΔ7	F#m7	G#m7	AΔ7	B7	C#m7	D#°7
E :	I7	II7	III7	IV7	V7	vi7

คอร์ดทาบเจ็ดโน้ตในบันไดเสียง C# ไมเนอร์

C#mΔ7	D#°7	E+7	F#m7	G#7	AΔ7	B#°7
C#m :	i7	II°7	III+7	iv7	V7	VI7

EXIT เล่นใหม่

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

6. B – G#m

The screenshot displays a music theory application interface. The top section, titled 'คอร์ดทาบเจ็ดโน้ตในบันไดเสียง B เมเจอร์' (Seven-note chords in B major), shows a scale of B, C#, D#, E, F#, G#, A# with corresponding chords: BΔ7, C#m7, D#m7, EΔ7, F#7, G#m7, and A#°7. Below the scale, the Roman numeral progression is listed: B : I7, II7, III7, IV7, V7, vi7, vii°7. The bottom section, titled 'คอร์ดทาบเจ็ดโน้ตในบันไดเสียง G# ไมเนอร์' (Seven-note chords in G# minor), shows a scale of G#, A#, B, C#, D#, E, F# with corresponding chords: G#mΔ7, A#°7, B+7, C#m7, D#7, EΔ7, and F#X°7. Below the scale, the Roman numeral progression is listed: G#m : I7, II°7, III+7, IV7, V7, VI7, vii°7. At the bottom of the interface are two buttons: 'EXIT' and 'ย้อนกลับ' (Go Back).

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

7. F# - D#m

The screenshot displays a music theory application interface. The top section, titled 'คอร์ดทาบเจ็ดโน้ตในบันไดเสียง F# เมเจอร์' (Seven-note chords in F# major), shows a scale of F#, G#, A#, B, C#, D#, E# with corresponding chords: F#Δ7, G#m7, A#m7, BΔ7, C#7, D#m7, and E#°7. Below the scale, the Roman numeral progression is listed: F# : I7, II7, III7, IV7, V7, vi7, vii°7. The bottom section, titled 'คอร์ดทาบเจ็ดโน้ตในบันไดเสียง D# ไมเนอร์' (Seven-note chords in D# minor), shows a scale of D#, E#, F#, G#, A#, B, C# with corresponding chords: D#mΔ7, E#°7, F#+7, G#m7, A#7, BΔ7, and C#X°7. Below the scale, the Roman numeral progression is listed: D#m : I7, II°7, III+7, IV7, V7, VI7, vii°7. At the bottom of the interface are two buttons: 'EXIT' and 'ย้อนกลับ' (Go Back).

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

8. F – Dm

คอร์ดทาบเจ็ดในบันไดเสียง F เมเจอร์

F Δ 7	Gm7	Am7	Bb Δ 7	C7	Dm7	E $\flat$ 7
F :	I7	ii7	iii7	IV7	V7	vi7

คอร์ดทาบเจ็ดในบันไดเสียง D ไมเนอร์

Dm Δ 7	E $\flat$ 7	F $\flat$ 7	Gm7	A7	Bb Δ 7	C $\sharp$ $\flat$ 7
Dm :	i7	ii $\flat$ 7	iii $\flat$ 7	iv7	V7	vi7

EXIT เล่นกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

9. Bb – Gm

คอร์ดทาบเจ็ดในบันไดเสียง Bb เมเจอร์

Bb Δ 7	Cm7	Dm7	Eb Δ 7	F7	Gm7	A $\flat$ 7
Bb :	I7	ii7	iii7	IV7	V7	vi7

คอร์ดทาบเจ็ดในบันไดเสียง G ไมเนอร์

Gm Δ 7	A $\flat$ 7	Bb $\flat$ 7	Cm7	D7	Eb Δ 7	F $\sharp$ $\flat$ 7
Gm :	i7	ii $\flat$ 7	iii $\flat$ 7	iv7	V7	vi7

EXIT เล่นกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

10. Eb – Cm

The screenshot displays two panels of chord progressions on a musical staff. The top panel is for Eb major (คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียง Eb เมเจอร์) and the bottom panel is for Cm minor (คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียง c ไมเนอร์). Both panels show the chords and their corresponding Roman numerals.

คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียง Eb เมเจอร์

Chord	Roman Numeral
EbΔ7	I7
Fm7	ii7
Gm7	iii7
AbΔ7	IV7
Bb7	V7
Cm7	vi7
D ⁹ 7	vii ⁹ 7

คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียง c ไมเนอร์

Chord	Roman Numeral
CmΔ7	i7
D ⁹ 7	ii ⁹ 7
Eb ⁺ 7	iii ⁺ 7
Fm7	iv7
G7	V7
AbΔ7	VI7
B ⁹ 7	vii ⁹ 7

Buttons: EXIT, ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

11. Ab – Fm

The screenshot displays two panels of chord progressions on a musical staff. The top panel is for Ab major (คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียง Ab เมเจอร์) and the bottom panel is for Fm minor (คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียง F ไมเนอร์). Both panels show the chords and their corresponding Roman numerals.

คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียง Ab เมเจอร์

Chord	Roman Numeral
AbΔ7	I7
Bbm7	ii7
Cm7	iii7
DbΔ7	IV7
Eb7	V7
Fm7	vi7
G ⁹ 7	vii ⁹ 7

คอร์ดทบทเจ็ดในบันไดเสียง F ไมเนอร์

Chord	Roman Numeral
FmΔ7	i7
G ⁹ 7	ii ⁹ 7
Ab ⁺ 7	iii ⁺ 7
Bbm7	iv7
C7	V7
DbΔ7	VI7
E ⁹ 7	vii ⁹ 7

Buttons: EXIT, ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

12. Db – Bbm

The screenshot displays two sections of a music theory application. The top section is titled 'คอร์ดทบทเจ็ดโน้ตในบันไดเสียง Db เมเจอร์' (Seven-note chords in Db Major) and lists chords: DbΔ7, Ebm7, Fm7, GbΔ7, Ab7, Bbm7, and C°7. Below these are their corresponding scale degrees: Db : I7, ii7, iii7, IV7, V7, vi7, and vii°7. The bottom section is titled 'คอร์ดทบทเจ็ดโน้ตในบันไดเสียง Bb ไมเนอร์' (Seven-note chords in Bb Minor) and lists chords: BbmΔ7, C°7, Db+7, Ebm7, F7, GbΔ7, and A°7. Below these are their corresponding scale degrees: Bbm : i7, ii°7, III+7, iv7, V7, VI7, and vii°7. At the bottom of the application window are 'EXIT' and 'ย้อนกลับ' (Back) buttons.

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

13. Gb – Ebm

The screenshot displays two sections of a music theory application. The top section is titled 'คอร์ดทบทเจ็ดโน้ตในบันไดเสียง Gb เมเจอร์' (Seven-note chords in Gb Major) and lists chords: GbΔ7, Abm7, Bbm7, CbΔ7, Db7, Ebm7, and F°7. Below these are their corresponding scale degrees: Gb : I7, ii7, iii7, IV7, V7, vi7, and vii°7. The bottom section is titled 'คอร์ดทบทเจ็ดโน้ตในบันไดเสียง Eb ไมเนอร์' (Seven-note chords in Eb Minor) and lists chords: EbmΔ7, F°7, Gb+7, Abm7, Bb7, CbΔ7, and D°7. Below these are their corresponding scale degrees: Ebm : i7, ii°7, III+7, iv7, V7, VI7, and vii°7. At the bottom of the application window are 'EXIT' and 'เล่นกลับ' (Play Back) buttons.

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง 'คอร์ดทบทเจ็ดโน้ตในบันไดเสียงต่างๆ' จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง คอร์ดทบทเจ็ดโน้ตในบันไดเสียงต่างๆ

กติกาการทดสอบ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ถ้าตอบถูกต้อง 8 ข้อ ให้ ยกเว้นบทเรียนต้น อีกครึ่ง

*** กรุณา Click ที่นี้ ***

[EXIT](#)

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง คอร์ดทบทวนในบันไดเสียงต่างๆ

ข้อ 1

จากโน้ตเพลงมีคอร์ดใดบ้าง ?



☐ ก	IV7-V7-vi7-vii ^o 7	☐ ค	vi7-vii ^o 7-i7-ii ^o 7
☐ ข	IV7-V7-vi7-vii ^o 7	☐ ง	vi7-vii ^o 7-i7-ii ^o 7

[EXIT](#)

ข้อ 2

จากโน้ตเพลงมีคอร์ดใดบ้าง ?



ก $\text{vi}7 - \text{vii}^\circ 7 - \text{I}7 - \text{II}7$ ค $\text{I}7 - \text{II}7 - \text{III}7 - \text{IV}7$

ข $\text{VI}7 - \text{vii}^\circ 7 - \text{I}7 - \text{II}^\circ 7$ ง $\text{I}7 - \text{II}^\circ 7 - \text{III}^+ 7 - \text{IV}7$

EXIT

ข้อ 3

จากโน้ตเพลงมีคอร์ดใดบ้าง ?



ก $\text{Bbm}\Delta 7 - \text{Eb}7 - \text{Ab}7$ ค $\text{Bbm}7 - \text{Eb}7 - \text{Ab}\Delta 7$

ข $\text{Bbm}7 - \text{Eb}\Delta 7 - \text{Ab}7$ ง $\text{Bbm}\Delta 7 - \text{Eb}\Delta 7 - \text{Ab}\Delta 7$

EXIT

ข้อ 4

จากโน้ตเพลงมีคอร์ดใดบ้าง ?



☐ ก **G#m-EΔ7-C#m7-D#Δ7**

☐ ค **G#m-E7-C#mΔ7-D#7**

☐ ข **G#m-EΔ7-C#m7-D#7**

☐ ง **G#m-E7-C#m7-D#7**

EXIT

ข้อ 5

จากโน้ตเพลงมีคอร์ดใดบ้าง ?



☐ ก **I7-vii[°]7-vi7-V7**

☐ ค **III7-II7-I7-vii[°]7**

☐ ข **I7-vii[°]7-VI7-V7**

☐ ง **III⁺7-II[°]7-I7-vii[°]7**

EXIT

ข้อ 6

จากโน้ตเพลงมีคอร์ดใดบ้าง ?



ก. I7-vii⁷-vi7-V7 ค. vi7-V7-IV7-iii7

ข. I7-vii⁷-VI7-V7 ง. VI7-V7-iv7-III⁺7

EXIT

ข้อ 7

จากโน้ตเพลงมีคอร์ดใดบ้าง ?



ก. Ebm7-Fm7-GbΔ7-Ab7 ค. Eb^Δ7-F⁺7-Gbm7-Ab7

ข. Ebm7-FmΔ7-Gb7-Ab7 ง. Eb^Δ7-Fm7-GbΔ7-Ab7

EXIT

ข้อ 8

จากโน้ตเพลงมีคอร์ดใดบ้าง ?

☐ ก $IV7-II7-VI-III7$
☐ ค $VI7-IV7-I-V7$

☐ ข $IV7-II^{\circ}7-VI-III^{\dagger}7$
☐ ง $VI7-IV7-I-V7$

EXIT

ข้อ 9

จากโน้ตเพลงมีคอร์ดใดบ้าง ?

☐ ก $I7-IV7-II7-V7$
☐ ค $III7-VI7-IV7-VII^{\circ}7$

☐ ข $I7-IV7-II^{\circ}7-V7$
☐ ง $III^{\dagger}7-VI7-IV7-VII^{\circ}7$

EXIT

ข้อ 10

จากโน้ตเพลงข้อใดถูกต้อง ?



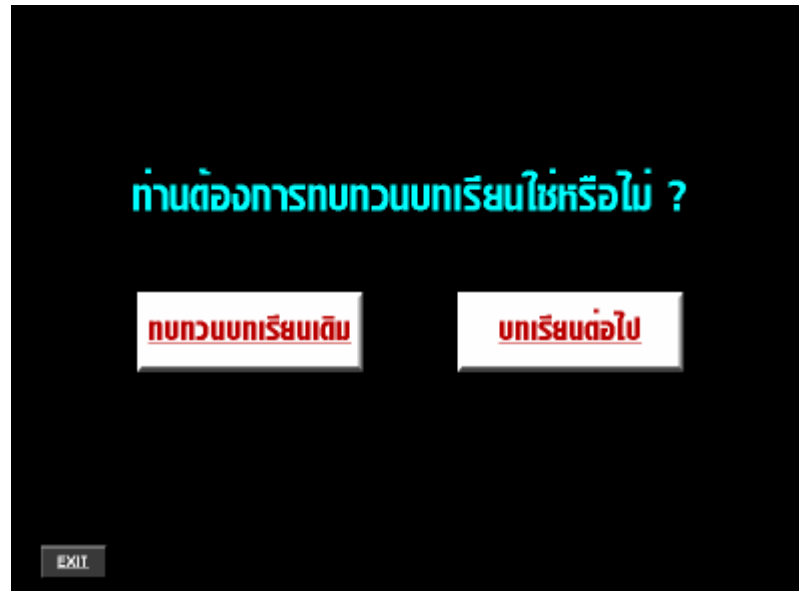
☐ ก $I7 - VI7 - III^+7 - vii^{\circ}7$	☐ ค $vi7 - iv7 - i7 - V7$
☐ ข $Cm7 - Ab\Delta7 - Eb\Delta7 - Bb7$	☐ ง $Cm\Delta7 - Ab\Delta7 - Eb\Delta7 - Bb^{\circ}7$

- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน

ท่านทำถูกทั้งหมด 2 ข้อ

ท่านทำผิดทั้งหมด 8 ข้อ

- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป



บทที่ 19 การพลิกกลับของคอร์ดทบเจ็ด

การหารูปของคอร์ดทบเจ็ด

การหารูปของคอร์ดทบเจ็ดที่อยู่ในช่วงเสียงเกิน 1 Octave คือ
ให้ดูว่าโน้ตตัวล่างสุดเป็นโน้ตที่อยู่ตำแหน่งใดของคอร์ด
ตัวโน้ตที่อยู่ล่างสุดของคอร์ดทบเจ็ด จะเป็นตัวโน้ตที่บอกถึงรูปแบบของคอร์ด
ว่าอยู่ในรูปใด ซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 รูป ได้แก่

Root Position	First Inversion	Second Inversion	Third Inversion

EXIT

แบบฝึกหัด

- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 4 ตัวเลือก ได้แก่

1. Root Position

คอร์ดทาบเจ็ดในรูปพื้นฐาน (Root Position)

คอร์ดทาบเจ็ดที่มี โน้ตตัวที่ 1 เป็นโน้ตตัวล่างสุด
ประกอบด้วยกลุ่มโน้ต 4 ตัว คือ
โน้ตตัวที่ 1 - โน้ตตัวที่ 3 - โน้ตตัวที่ 5 - โน้ตตัวที่ 7 ใช้สัญลักษณ์ 1-3-5-7

ซึ่งในบางครั้งคอร์ดทาบเจ็ดในรูปพื้นฐาน อาจอยู่เกิน 1 Octave
และไม่ได้เรียงกันเป็น 1-3-5-7 แต่ถ้าโน้ตตัวล่างสุดของคอร์ดเป็นโน้ตตัวที่ 1
ก็ถือว่าคอร์ดนั้น อยู่ในรูปพื้นฐานเสมอ เช่น



EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. First Inversion

การพลิกกลับขึ้นที่หนึ่ง (First Inversion)

คอร์ดทาบเจ็ดที่มี โน้ตตัวที่ 3 เป็นโน้ตตัวล่างสุด
ประกอบด้วยกลุ่มโน้ต 4 ตัว คือ
โน้ตตัวที่ 3 - โน้ตตัวที่ 5 - โน้ตตัวที่ 7 - โน้ตตัวที่ 1

ในการใช้สัญลักษณ์แสดงการพลิกกลับของคอร์ด จะใช้สัญลักษณ์เลข 5
ต่อท้ายสัญลักษณ์เลขโรมัน เพื่อแสดงการพลิกกลับขึ้นที่หนึ่งของคอร์ดไปบนโดเรื่อ



EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

3. Second Inversion

การพลิกกลับขึ้นที่สอง (Second Inversion)

คอร์ดทบทวนที่ ๗ โน้ตคู่ 5 เป็นโน้ตตัวล่างสุด
ประกอบด้วยกลุ่มโน้ต 4 ตัว คือ
โน้ตคู่ 5 - โน้ตคู่ 7 - โน้ตตัวที่ 1 - โน้ตคู่ 3

ในการใช้สัญลักษณ์แสดงการพลิกกลับของคอร์ด จะใช้สัญลักษณ์เลข 4
ต่อท้ายสัญลักษณ์เลขโรมัน เพื่อแสดงการพลิกกลับขึ้นที่สองของคอร์ดไม้นับโน้ตสอง

EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

4. Third Inversion

การพลิกกลับขึ้นที่สาม (Third Inversion)

คอร์ดทบทวนที่ ๗ โน้ตคู่ 7 เป็นโน้ตตัวล่างสุด
ประกอบด้วยกลุ่มโน้ต 4 ตัว คือ
โน้ตคู่ 7 - โน้ตตัวที่ 1 - โน้ตคู่ 3 - โน้ตคู่ 5

ในการใช้สัญลักษณ์แสดงการพลิกกลับของคอร์ด จะใช้สัญลักษณ์เลข 4
ต่อท้ายสัญลักษณ์เลขโรมัน เพื่อแสดงการพลิกกลับขึ้นที่สองของคอร์ดไม้นับโน้ตสอง

EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง, ตัวหนังสือสีแดง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน
- เมื่อเรียนเรื่อง ‘การพลิกกลับของคอร์ดทบทวนเจ็ด’ จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง การพลิกกลับของคอร์ดทบทวนเจ็ด

กติกาการทดสอบ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ถ้าตอบถูกได้ 8 ข้อ ให้ ทบทวนบทเรียนต้น อีกครั้ง

*** กรุณา Click ที่นี้ ***

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง การพลิกกลับของคอร์ดทบเจ็ด
ข้อ 1

คอร์ดทบเจ็ดในรูปพลิกกลับขั้นที่สาม มีโน้ตตัวใดอยู่ล่างสุด ?



โน้ตตัวที่ 1

โน้ตตัวที่ 3

โน้ตตัวที่ 5

โน้ตตัวที่ 7

ข้อ 2

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดในรูปใด ?

MUSIC

ก รูปพื้นฐาน ค พลิกกลับชั้นที่ 2

ข พลิกกลับชั้นที่ 1 ง พลิกกลับชั้นที่ 3

EXIT

ข้อ 3

ข้อใดคือคอร์ด F#°7
ในรูปพื้นฐานไม่พลิกกลับ ?

ก  ค 

ข  ง 

EXIT

ข้อ 4

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดในรูปใด ?

MUSIC

ก รูปพื้นฐาน ค พลิกกลับชั้นที่ 2

ข พลิกกลับชั้นที่ 1 ง พลิกกลับชั้นที่ 3

EXIT

ข้อ 5

ข้อใดคือคอร์ด Em7
ในรูปพลิกกลับชั้นที่หนึ่ง ?

ก  ค 

ข  ง 

EXIT

ข้อ 6

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดในรูปใด ?

MUSIC

ก รูปพื้นฐาน ข พลิกกลับชั้นที่ 2

ค พลิกกลับชั้นที่ 1 ง พลิกกลับชั้นที่ 3

EXIT

ข้อ 7

ข้อใดคือคอร์ด D7
ในรูปพลิกกลับชั้นที่สอง ?

ก  ข 

ค  ง 

EXIT

ข้อ 8

จากเสียงดนตรี เป็นคอร์ดในรูปใด ?

MUSIC

ก รูปพื้นฐาน ค พลิกกลับชั้นที่ 2

ข พลิกกลับชั้นที่ 1 ง พลิกกลับชั้นที่ 3

EXIT

ข้อ 9

ข้อใดคือคอร์ด C#m7
ในรูปพลิกกลับชั้นที่สาม ?

ก  ค 

ข  ง 

EXIT

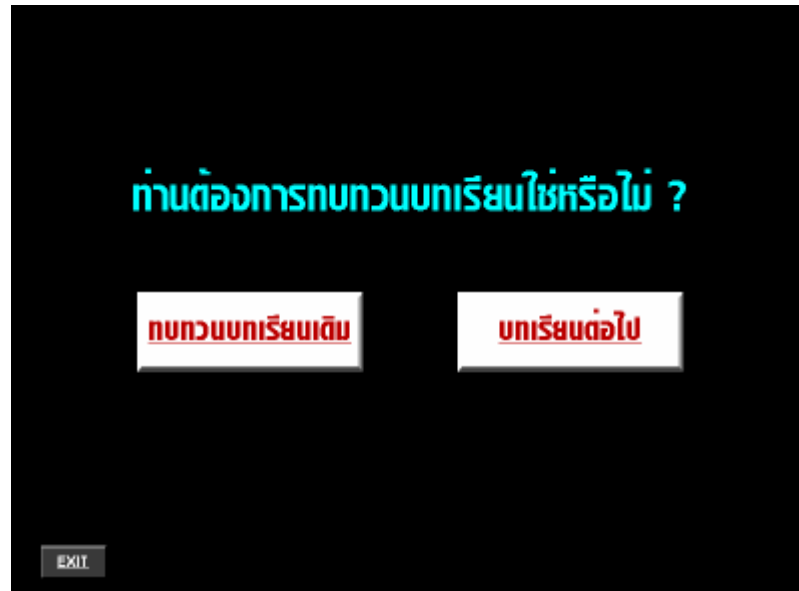
ข้อ 10



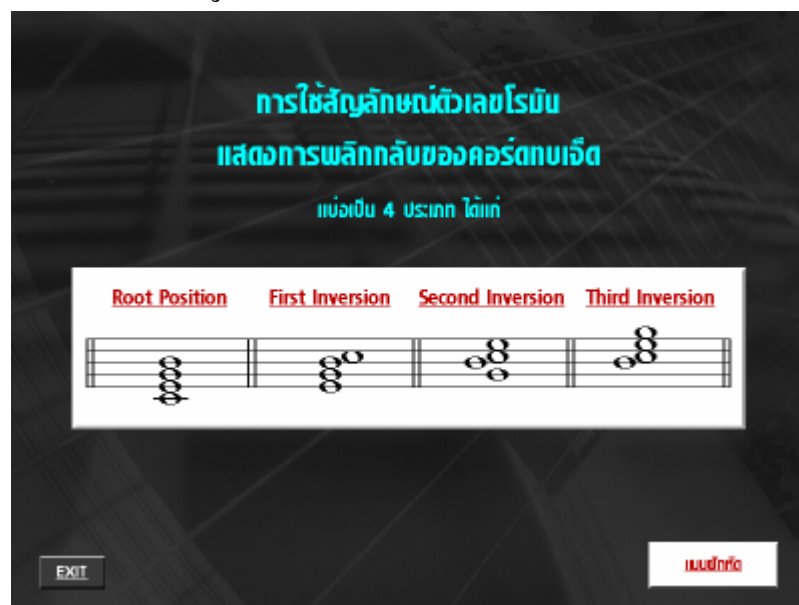
- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน



- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป



บทที่ 20 สัญลักษณ์ในการพลิกกลับของคอร์ดทบเจ็ด



- เข้าสู่เนื้อหาบทเรียนทั้ง 4 ตัวเลือก ได้แก่

1. Root Position

รูปพื้นฐานไมล์ทริกกลับ (Root Position)
ได้สัญลักษณ์เลข 7 ต่อท้ายตัวเลขโรมัน เช่น

คลอรัททาบเจ็ดในบันไดเสียง C เมเจอร์

Chord	Symbol	Scale Degree
C Δ 7	I 7	1
Dm7	ii 7	2
Em7	iii 7	3
F Δ 7	IV 7	4
G7	V 7	5
Am7	vi 7	6
B $\flat$ 7	vii $\flat$ 7	7

คลอรัททาบเจ็ดในบันไดเสียง A ไมเนอร์

Chord	Symbol	Scale Degree
Am Δ 7	i 7	1
B $\flat$ 7	ii $\flat$ 7	2
C $\sharp$ 7	III $\sharp$ 7	3
Dm7	iv 7	4
E7	V 7	5
F Δ 7	VI 7	6
G $\sharp$ 7	vii $\sharp$ 7	7

EXIT

ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

2. First Inversion

การพลิกกลับขั้นที่หนึ่ง (First Inversion)
ได้สัญลักษณ์เลข 6 ต่อท้ายตัวเลขโรมัน เช่น

คลอรัททาบเจ็ดในบันไดเสียง C เมเจอร์

Chord	Symbol	Scale Degree
C Δ 7	I $\supset$ 6	1
Dm7	ii $\supset$ 6	2
Em7	iii $\supset$ 6	3
F Δ 7	IV $\supset$ 6	4
G7	V $\supset$ 6	5
Am7	vi $\supset$ 6	6
B $\flat$ 7	vii $\supset$ 6	7

คลอรัททาบเจ็ดในบันไดเสียง A ไมเนอร์

Chord	Symbol	Scale Degree
Am Δ 7	i $\supset$ 6	1
B $\flat$ 7	ii $\supset$ 6	2
C $\sharp$ 7	III $\supset$ 6	3
Dm7	iv $\supset$ 6	4
E7	V $\supset$ 6	5
F Δ 7	VI $\supset$ 6	6
G $\sharp$ 7	vii $\supset$ 6	7

EXIT

ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

3. Second Inversion

การพลิกกลับชั้นที่สอง (Second Inversion)
ใช้สัญลักษณ์ 3 ต่อท้ายตัวเลขโรมัน เช่น

คลอรัททาบเจ็ตในบันไดเสียง C เมเจอร์

Chord	Symbol
C Δ 7	I $\frac{4}{2}$
Dm7	ii $\frac{4}{2}$
Em7	iii $\frac{4}{2}$
F Δ 7	IV $\frac{4}{2}$
G7	V $\frac{4}{2}$
Am7	vi $\frac{4}{2}$
B $\frac{9}{7}$	vii $\frac{9}{2}$

คลอรัททาบเจ็ตในบันไดเสียง A ไมเนอร์

Chord	Symbol
Am Δ 7	i $\frac{4}{2}$
B $\frac{9}{7}$	ii $\frac{9}{2}$
C $\frac{+}{7}$	III $\frac{+}{2}$
Dm7	iv $\frac{4}{2}$
E7	V $\frac{4}{2}$
F Δ 7	VI $\frac{4}{2}$
G $\#$ $\frac{9}{7}$	vii $\frac{9}{2}$

EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

4. Third Inversion

การพลิกกลับชั้นที่สาม (Third Inversion)
ใช้สัญลักษณ์ 2 ต่อท้ายตัวเลขโรมัน เช่น

คลอรัททาบเจ็ตในบันไดเสียง C เมเจอร์

Chord	Symbol
C Δ 7	I $\frac{4}{2}$
Dm7	ii $\frac{4}{2}$
Em7	iii $\frac{4}{2}$
F Δ 7	IV $\frac{4}{2}$
G7	V $\frac{4}{2}$
Am7	vi $\frac{4}{2}$
B $\frac{9}{7}$	vii $\frac{9}{2}$

คลอรัททาบเจ็ตในบันไดเสียง A ไมเนอร์

Chord	Symbol
Am Δ 7	i $\frac{4}{2}$
B $\frac{9}{7}$	ii $\frac{9}{2}$
C $\frac{+}{7}$	III $\frac{+}{2}$
Dm7	iv $\frac{4}{2}$
E7	V $\frac{4}{2}$
F Δ 7	VI $\frac{4}{2}$
G $\#$ $\frac{9}{7}$	vii $\frac{9}{2}$

EXIT ย้อนกลับ

- สามารถฟังเสียงดนตรี โดยการคลิกที่ โน้ตเพลง
- เมื่อเรียนจบแล้ว ให้คลิกที่ปุ่ม ย้อนกลับ เพื่อย้อนกลับสู่หน้าก่อน

- เมื่อเรียนเรื่อง ‘สัญลักษณ์ในการพลิกกลับของคอร์ดทบทเจ็ด’ จบแล้วให้คลิกที่ปุ่ม แบบฝึกหัด เพื่อทำแบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง สัญลักษณ์ในการพลิกกลับของคอร์ดทบทเจ็ด

กติกาการทดสอบ

1. แบบฝึกหัดเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
2. สามารถฟังเสียงดนตรีได้โดยการ Click ที่ โน้ตเพลง หรือปุ่ม MUSIC
3. ทำตอบถูกต้อง 8 ข้อ ให้ ยกเว้นบทเรียนเดิม อีกครั้ง

*** กรุณา Click ที่นี่ ***

EXIT

แบบฝึกหัดระหว่างเรียน เรื่อง สัญลักษณ์ในการพลิกกลับของคอร์ดทบทเจ็ด
ข้อ 1

ข้อใดคือคอร์ด V^๖?

ก		ค	
ข		ง	

EXIT

ข้อ 2

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด ?

☐ ก V_4^4
☐ ค V_6^6

☐ ข iii_4^4
☐ ง iii_6^6

EXIT

ข้อ 3

ข้อใดคือคอร์ด iv_3^4 ?

☐ ก
☐ ค

☐ ข
☐ ง

EXIT

ข้อ 4

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด ?

ก V^4_3 ค V^4_2

ข iii^4_3 ง iii^4_2

EXIT

ข้อ 5

ข้อใดคือคอร์ด vi^o7 ?

ก

ค

ข

ง

EXIT

ข้อ 6

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด ?

ก i^6 ค i^4
ข vi^6 ง vi^4

EXIT

ข้อ 7

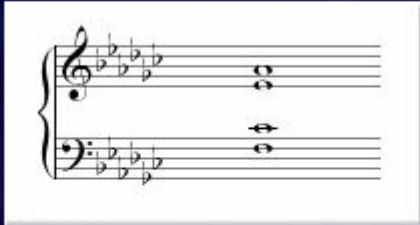
ข้อใดคือคอร์ด i^4 ?

ก ค
ข ง

EXIT

ข้อ 8

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด ?



ก. ii^o7 ค. ii^o6

ข. vii^o7 ง. vii^o6

EXIT

ข้อ 9

ข้อใดคือคอร์ด iii⁺?

ก. 

ค. 

ข. 

ง. 

EXIT

ข้อ 10

จากโน้ตเพลงเป็นคอร์ดใด ?



ก $V^{\frac{4}{3}}$ ข $V^{\frac{4}{2}}$
 ค $vii^{\circ\frac{4}{3}}$ ง $vii^{\circ\frac{4}{2}}$

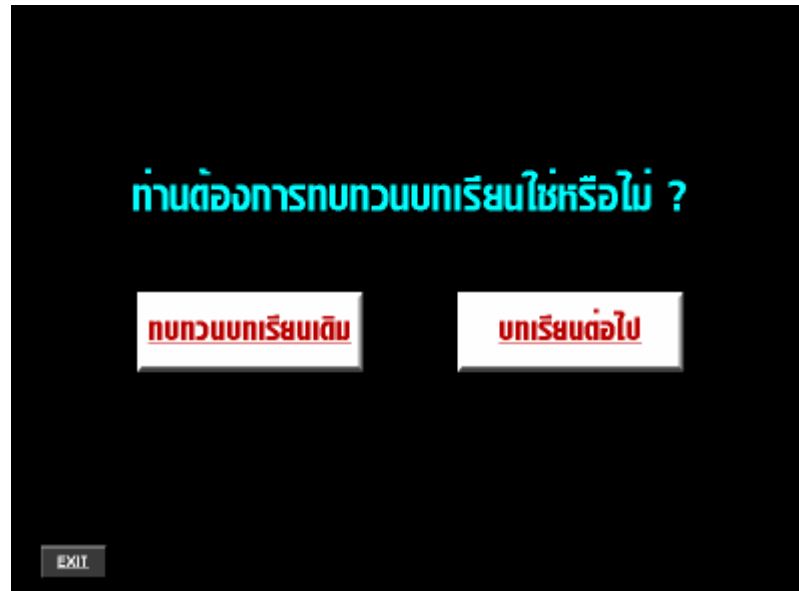
EXIT

- เมื่อทำแบบฝึกหัดครบ 10 ข้อ จะมีการบอกผลคะแนน

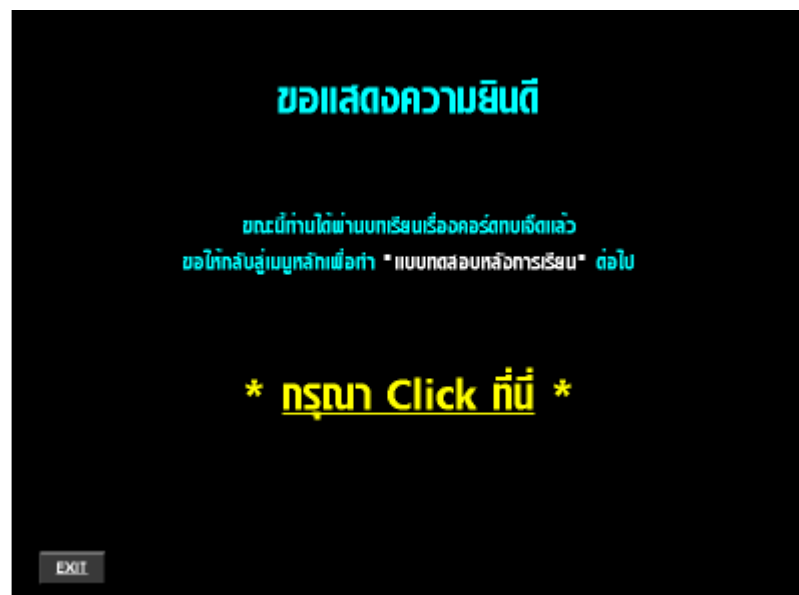
ท่านทำถูกทั้งหมด 2 ข้อ

ท่านทำผิดทั้งหมด 8 ข้อ

- ถ้าตอบถูกไม่ถึง 8 ข้อ ให้เลือกคลิกที่ปุ่ม ทบทวนบทเรียนเดิม
- คลิกที่ปุ่ม บทเรียนต่อไป เพื่อเข้าสู่บทเรียนต่อไป



- เมื่อเรียนบทเรียนคอร์สทบทวนเสร็จครบทั้ง 8 บทแล้ว ให้กลับสู่เมนูหลักเพื่อทำ 'แบบทดสอบหลังการเรียน' ต่อไป



- จบบทเรียนเรื่อง 'คอร์สทบทวน' ให้ทำ 'แบบทดสอบหลังการเรียน' ต่อไป
- คลิกที่ปุ่ม กรุณา Click ที่นี่ เพื่อเข้าสู่แบบทดสอบหลังการเรียนต่อไป โดยจะกลับไปหน้าจอ 'เมนูหลัก'

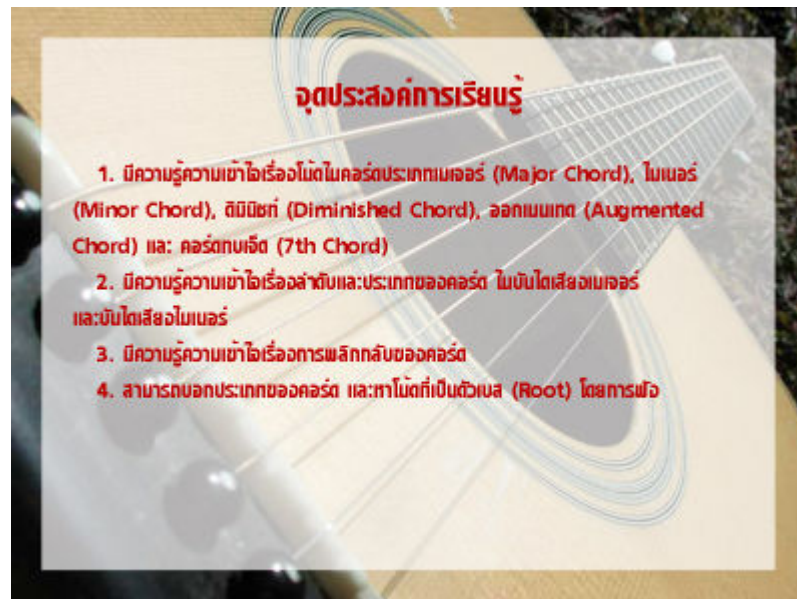
2. แบบทดสอบหลังการเรียนรู้

2.1 เป็นข้อสอบชุดเดียวกับแบบทดสอบก่อนการเรียนรู้ แต่จะสลับข้อใหม่ทั้ง 60 ข้อ

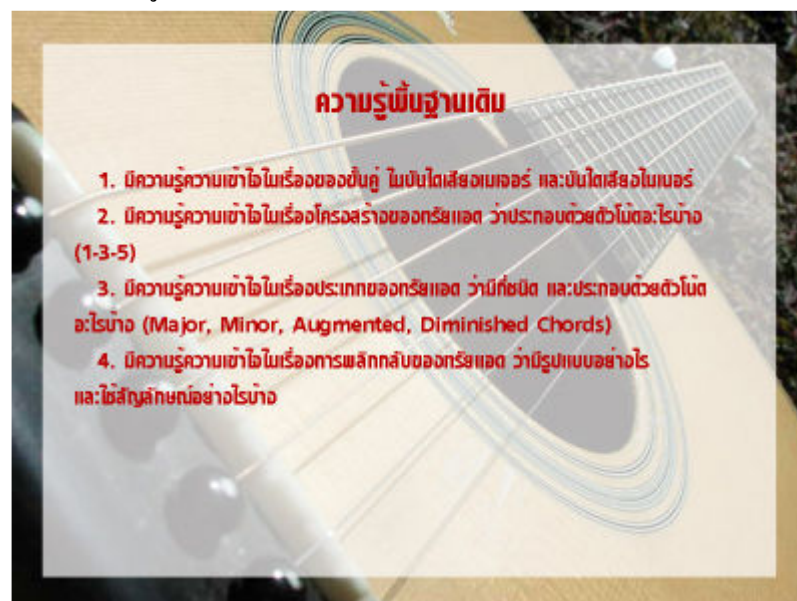
2.2 เป็นแบบทดสอบเพื่อใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อหาประสิทธิภาพของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน เรื่อง โครงสร้างของคอร์ด

3. จุดประสงค์การเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 3 รายการ คือ

3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้



3.2 ความรู้พื้นฐานเดิม



3.3 ผลที่คาดว่าจะได้รับ



ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ผู้เรียนสามารถอธิบายถึงตัวโน้ตที่ประกอบอยู่ในคอร์ดต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง
2. ผู้เรียนสามารถบอกลำดับประเภทของคอร์ดพื้นฐาน ที่อยู่ในทฤษฎีเสียงเบเจอร์ และไมเนอร์ได้อย่างถูกต้อง ทั้งจากการอ่านโน้ตและการฟัง
3. ผู้เรียนสามารถบอกลำดับและประเภทของคอร์ดทบเจ็ด ที่อยู่ในทฤษฎีเสียงเบเจอร์ และไมเนอร์ได้อย่างถูกต้อง ทั้งจากการอ่านโน้ตและการฟัง
4. ผู้เรียนสามารถอธิบายลักษณะของตัวโน้ต และสัญลักษณ์ในการพลิกกลับของคอร์ดพื้นฐานได้อย่างถูกต้อง
5. ผู้เรียนสามารถอธิบายลักษณะของตัวโน้ต และสัญลักษณ์ในการพลิกกลับของคอร์ดทบเจ็ดได้อย่างถูกต้อง
6. จากการฟังคอร์ดพลิกกลับ ผู้เรียนสามารถหาโน้ตที่เป็นตัวเบส และสามารถบอกได้ว่าป็นพลิกกลับครั้งที่เท่าไรในคอร์ดนั้นๆ

4. แหล่งข้อมูลที่เกี่ยวข้อง แบ่งออกเป็น 3 แหล่งข้อมูล ได้แก่

4.1 เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง



เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. ภิโยชา ไสยศึกษารักษ์. (2543). ทฤษฎีดนตรี. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ทองอุฒาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
2. ภิโยชา ไสยศึกษารักษ์. (2548). การเขียนเสียงประสานสี่แนว : สำนักพิมพ์ทองอุฒาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
3. สราญ ปริสุทธุกุล. (2548). สร้าง CAI และ E-Learning ด้วย Authorware. กรุงเทพฯ : บริษัท ชัยยศสมิทธิ์ จำกัด.
4. สมนึก ประวาที. (2549). Authorware 7 เรียบเรียงและประยุกต์ใช้งาน สไลด์ Workshop. กรุงเทพฯ : บริษัท ชัยยศสมิทธิ์ จำกัด (มหาชน).
5. Roy Wilkinson. (1991). หนังสือ A B C of Harmony

4.2 ข้อมูลทางเว็บไซต์



4.3 บุคคลข้อมูล



5. ออกจากโปรแกรม ใช้สำหรับการออกจากโปรแกรม

เฉลยคำตอบแบบทดสอบก่อนและหลังการเรียน

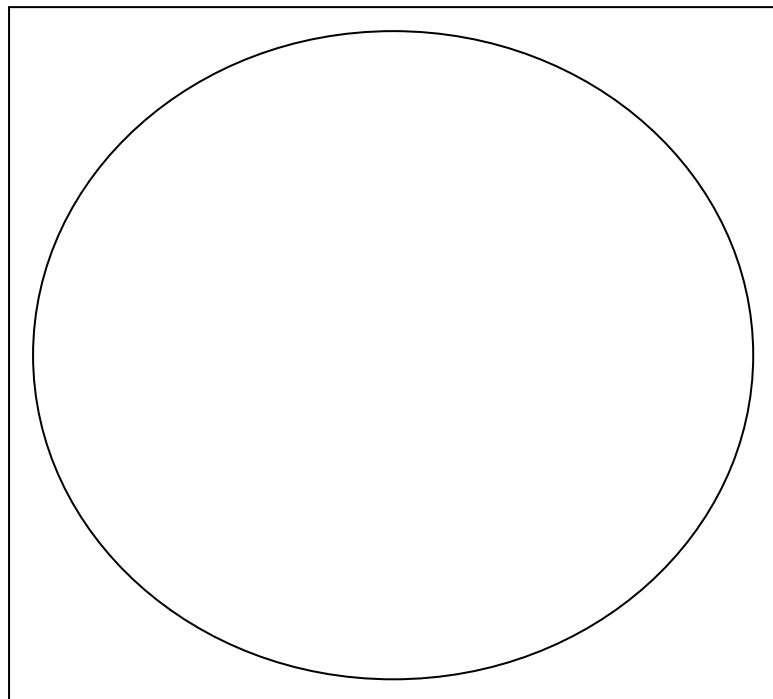
1. ค	2. ง	3. ข	4. ก	5. ค	6. ค	7. ข	8. ง	9. ก	10. ข
11. ค	12. ค	13. ข	14. ง	15. ข	16. ง	17. ก	18. ค	19. ค	20. ข
21. ข	22. ก	23. ค	24. ง	25. ข	26. ก	27. ก	28. ข	29. ง	30. ค
31. ก	32. ง	33. ก	34. ก	35. ง	36. ข	37. ง	38. ข	39. ค	40. ข
41. ข	42. ง	43. ข	44. ง	45. ข	46. ข	47. ก	48. ค	49. ข	50. ก
51. ข	52. ค	53. ก	54. ง	55. ข	56. ข	57. ก	58. ค	59. ค	60. ง

เฉลยคำตอบแบบฝึกหัดระหว่างเรียน

<u>บทที่ 1</u>	1. ข	2. ก	3. ค	4. ข	5. ค	6. ก	7. ง	8. ง	9. ข	10. ค
<u>บทที่ 2</u>	1. ค	2. ข	3. ข	4. ค	5. ข	6. ค	7. ง	8. ก	9. ค	10. ข
<u>บทที่ 3</u>	1. ข	2. ก	3. ง	4. ข	5. ก	6. ค	7. ข	8. ง	9. ค	10. ก
<u>บทที่ 4</u>	1. ง	2. ก	3. ค	4. ข	5. ก	6. ค	7. ง	8. ข	9. ข	10. ค
<u>บทที่ 5</u>	1. ง	2. ค	3. ก	4. ก	5. ข	6. ค	7. ข	8. ง	9. ข	10. ค
<u>บทที่ 6</u>	1. ค	2. ก	3. ค	4. ข	5. ง	6. ข	7. ค	8. ข	9. ค	10. ก
<u>บทที่ 7</u>	1. ข	2. ก	3. ง	4. ค	5. ก	6. ง	7. ค	8. ข	9. ข	10. ง
<u>บทที่ 8</u>	1. ข	2. ก	3. ง	4. ค	5. ง	6. ข	7. ง	8. ค	9. ก	10. ข
<u>บทที่ 9</u>	1. ง	2. ก	3. ค	4. ค	5. ข	6. ก	7. ข	8. ค	9. ง	10. ค
<u>บทที่ 10</u>	1. ก	2. ค	3. ข	4. ค	5. ง	6. ก	7. ข	8. ค	9. ข	10. ง
<u>บทที่ 11</u>	1. ง	2. ก	3. ค	4. ข	5. ก	6. ค	7. ง	8. ข	9. ข	10. ค
<u>บทที่ 12</u>	1. ค	2. ข	3. ก	4. ข	5. ก	6. ง	7. ข	8. ง	9. ค	10. ง
<u>บทที่ 13</u>	1. ก	2. ง	3. ค	4. ง	5. ข	6. ก	7. ง	8. ข	9. ข	10. ก
<u>บทที่ 14</u>	1. ง	2. ข	3. ค	4. ข	5. ก	6. ค	7. ค	8. ก	9. ง	10. ค
<u>บทที่ 15</u>	1. ก	2. ข	3. ง	4. ข	5. ค	6. ข	7. ก	8. ง	9. ข	10. ง
<u>บทที่ 16</u>	1. ข	2. ง	3. ข	4. ง	5. ก	6. ค	7. ง	8. ค	9. ข	10. ค
<u>บทที่ 17</u>	1. ง	2. ค	3. ค	4. ข	5. ง	6. ก	7. ค	8. ง	9. ก	10. ค
<u>บทที่ 18</u>	1. ข	2. ง	3. ค	4. ข	5. ง	6. ข	7. ก	8. ค	9. ก	10. ข
<u>บทที่ 19</u>	1. ง	2. ค	3. ข	4. ง	5. ข	6. ก	7. ก	8. ข	9. ค	10. ง
<u>บทที่ 20</u>	1. ข	2. ง	3. ก	4. ค	5. ง	6. ข	7. ค	8. ก	9. ข	10. ง

ภาคผนวก ข

โปรแกรมบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนวิชาประสานเสียง 1
สำหรับโรงเรียนดุริยางค์ทหารบก



ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ

ร้อยโท พุทธิพงษ์ ภูมิจิตร

วัน เดือน ปีเกิด

27 กรกฎาคม 2519

สถานที่เกิด

จังหวัดกรุงเทพมหานคร ประเทศไทย

ประวัติการศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, พ.ศ. 2537 – 2541

ครุศาสตรบัณฑิต สาขาดนตรีศึกษา

มหาวิทยาลัยมหิดล, พ.ศ. 2548 – 2551

ศิลปศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาดนตรี

สถานที่ทำงานปัจจุบัน

พ.ศ. 2546 – ปัจจุบัน

โรงเรียนดุริยางค์ทหารบก กองดุริยางค์ทหารบก