

การสร้างสรรค์ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา



นางสาวเทพิกา รอดสการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาศิลปกรรมศาสตร์

คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2556

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)

เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR) are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

THE CREATION OF AN INTEGRATED MUSICAL INSTRUMENT FOR THE MENTALLY
DISABLED CHILDREN

Miss Tepika Rodsakan



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Doctor of Fine and Applied Arts Program in Fine and Applied Arts

Faculty of Fine and Applied Arts

Chulalongkorn University

Academic Year 2013

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

การสร้างสรรค์ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่
มีความบกพร่องทางสติปัญญา

โดย

นางสาวเทพิกา รอดสการ

สาขาวิชา

ศิลปกรรมศาสตร์

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

รองศาสตราจารย์ ดร.บุษกร บินทสันต์

คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรีบัณฑิต

.....คณบดีคณะศิลปกรรมศาสตร์

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภกรณ์ ดิษฐพันธุ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ปกรณ์ รอดช้างเผื่อน)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(รองศาสตราจารย์ ดร.บุษกร บินทสันต์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรวดี ภูชฎาภิรมย์)

.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พรประพิตร เผ่าสวัสดิ์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

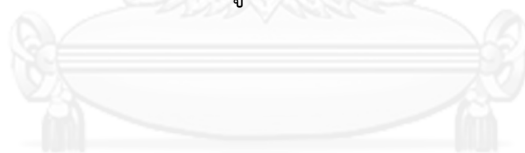
(รองศาสตราจารย์ ดร. โกวิท ขันธศิริ)

เทพิกา รอดสการ : การสร้างสรรค์ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา. (THE CREATION OF AN INTEGRATED MUSICAL INSTRUMENT FOR THE MENTALLY DISABLED CHILDREN) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์ ดร.บุษกร บิณฑสันต์, 249 หน้า.

วิทยานิพนธ์ “การสร้างสรรค์ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา” นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เพื่อประพันธ์เพลงไทยที่ใช้สำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จำนวน 4 เพลง และเพื่อศึกษาผลของชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ในประเด็นการรับรู้และตอบสนององค์ประกอบของดนตรี ได้แก่ จังหวะ ทำนอง และเสียง

สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้ รูปลักษณะของเครื่องดนตรีเป็นรถยนต์ของเล่นเด็กทรงสี่เหลี่ยม สามารถลากเลื่อนได้ ซึ่งในชิ้นส่วนต่างๆ ของรถจะถอดส่วนประกอบออกมาเป็นเครื่องดนตรีประเภทต่างๆ ได้แก่ เครื่องตี เครื่องเป่า เครื่องดีด เครื่องสี เครื่องเขย่า และการกดลิ้นนิ้ว โดยชุดอุปกรณ์ดนตรีนี้จะเป็นการรวมลักษณะการบรรเลงดนตรีมากที่สุด

สามารถเล่นร่วมกันได้ถึง 18 คน ใช้สีโทนสอดใส่ สะดุดตา ได้แก่ สีชมพู สีแดง สีส้ม สีเหลือง สีเขียว และสีฟ้า ส่วนเพลงที่ประพันธ์ขึ้นสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีมีทั้งหมด 4 เพลง เป็นเพลงที่มีทำนองสั้นและมีลักษณะซ้ำกัน ใช้บันไดเสียงดนตรีไทย ผลของการทดลองให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา กลุ่มตัวอย่าง 8 คน เล่นชุดอุปกรณ์ดนตรี พบว่า เด็กมีการรับรู้และตอบสนองต่อจังหวะ ทำนอง และเสียงอยู่ในระดับดี



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สาขาวิชา ศิลปกรรมศาสตร์

ปีการศึกษา 2556

ลายมือชื่อนิติต

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

5286808635 : MAJOR FINE AND APPLIED ARTS

KEYWORDS: THE MENTALLY DISABLED CHILDREN/ INTEGRATED MUSICAL INSTRUMENT / THAI MUSICAL INSTRUMENT/PERCEIVE/RECOGNIZE AND RESPOND

TEPIKA RODSAKAN: THE CREATION OF AN INTEGRATED MUSICAL INSTRUMENT FOR THE MENTALLY DISABLED CHILDREN. ADVISOR: ASSOC. PROF. BUSAKORN BINSON, Ph.D., 249 pp.

The thesis entitled “the Creation of an Integrated Musical Instrument for the Mentally Disabled Children” was aimed to create an integrated musical instruments for the mentally disabled children, to compose four Thai songs for the integrated musical instruments for the mentally disabled children and to study the effects of using the integrated musical instruments for the mentally disabled children in terms of perception and reaction to musical elements, i.e. rhythm, melody and sound.

The results can be concluded as follows: appearance of the integrated musical instruments is in the form of towable rectangular cart from which some parts could be taken out individually as six different types of musical instruments – struck, blown, plucked, bowed, shaken and keyboard. Based on manner of playing, the integrated instruments contained every type of the instruments and can be played by as many as eighteen players simultaneously. The integrated instrument is painted with vivid, eye-catching pink, red, orange, yellow, green and blue colors. The four created compositions use melodic scale of Thai traditional music and are melodically short and repetitive. By experimenting the integrated musical instrument with samples of eight mentally disabled children, the results revealed that the samples showed positive perception and reaction to rhythm, melody and sound.

Field of Study: Fine and Applied Arts

Student's Signature

Academic Year: 2013

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เรื่อง “ การสร้างสรรค์ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ” ฉบับนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยประเภทบัณฑิตศึกษาจากสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ ประจำปี 2555 และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือจากผู้ทรงคุณวุฒิและจากบุคคลหลายท่าน ผู้มีรายนามดังนี้

ผู้วิจัยใคร่ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.บุษกร บินทสันต์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เป็นอย่างสูงสำหรับคำปรึกษาแนะนำแนวทางในการสร้างสรรค์ผลงาน ตลอดจนการแก้ไขปัญหาในการทำงานวิจัยจนสำเร็จ

กราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ปกรณ์ รอดช้างเผื่อน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภัทรวดี ภูชฎาภิรมย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรประพิตร เผ่าสวัสดิ์ รองศาสตราจารย์ ดร.โกวิทย์ ชันธศิริ ประธานและกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาตรวจแก้ไขและให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ในงานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา อินทรสุนานนท์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจี ศรีสมบัติ และครูอรุณช ชัยพัฒน์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือและให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัยอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ ครู ผู้ปกครอง และนักเรียน โรงเรียนปัญญาภูมิกร ที่ให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวกในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ขอขอบพระคุณและสำนึกในบุญคุณของคุณพ่อ คุณแม่ คุณย่า และน้องๆ ที่คอยช่วยเหลือเป็นกำลังใจในการทำวิจัยฉบับนี้มาโดยตลอด รวมทั้งครูบาอาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาให้แก่ศิษย์

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ชัยวัฒน์ สุวรรณอ่อน นายมินา ทองประเทศ นางสาวชลธร แจ่มประทีพ และนางสาวปนัดดา พรรณการ ตลอดจนช่างทุกท่านที่ได้ให้ข้อคิดเห็น แนะนำเกี่ยวกับการออกแบบและสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรีสำหรับงานวิจัย

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กิตติกร นพุดมพันธ์ นางสาวดุจดุจ หทัย วงษ์กระพินธุ์ ดร.เนาวยา ชินะชาครีย์ นางสาวสุรรัตน์ จินพงษ์ นางสาวสุรรัตนา จำนงค์สาร นายชยดี ทัศนวงศ์วรา นางสาวอัจฉรา พงษ์ประยูร นายจิรัฐ สมานทรัพย์ นายธีรพงศ์ คำโปรง นางสาวจรรยา ถ้ามณี นางสาววรางรัตน์ พิณจจนสาร นางสาวณันทิกา นทีธร และนิสิตสาขาวิชาดุริยางคศาสตร์ศึกษา ทุกคน ที่ได้ช่วยเหลือในการค้นคว้าหาข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล ตลอดจนให้กำลังใจและสนับสนุนในการทำวิจัยฉบับนี้มาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณเพื่อนๆ DFA รุ่น 2 ที่คอยช่วยเหลือและให้กำลังใจ และมีมิตรภาพที่ดีที่มอบให้กันเสมอมาตลอดระยะเวลาที่ผ่านมา

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญภาพ.....	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ขั้นตอนและกระบวนการวิจัย.....	7
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	9
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	10
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
เอกสารที่เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล.....	11
เอกสารที่เกี่ยวกับพัฒนาการเด็ก.....	21
เอกสารที่เกี่ยวกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา.....	31
พฤติกรรมทางดนตรีของเด็ก.....	43
เอกสารที่เกี่ยวกับดนตรีไทย.....	50
เอกสารที่เกี่ยวกับเครื่องดนตรีของคาร์ล ออร์ฟ.....	61
เอกสารที่เกี่ยวกับองค์ประกอบของดนตรี.....	66

เอกสารที่เกี่ยวกับการออกแบบ	72
เอกสารที่เกี่ยวกับคุณลักษณะของของเล่นเด็ก.....	82
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	100
บทที่ 3 ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา	104
การออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทาง สติปัญญา	104
การออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 1	104
การออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 2	110
การออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 3	113
การออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 4	118
การออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 5	124
การออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 6	130
การออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 7	164
องค์ความรู้ช่างทำเครื่องดนตรีสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่อง ทางสติปัญญา.....	168
บทที่ 4 การประพันธ์เพลงสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทาง สติปัญญา.....	192
การประพันธ์เพลงสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทาง สติปัญญา.....	192
การประพันธ์เพลงสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 1.....	192
การประพันธ์เพลงสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 2.....	198

ผลของการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมที่ส่งผลต่อการรับรู้และการตอบสนอง
 ตามองค์ประกอบของดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ด้านการรับรู้และ
 การตอบสนองต่อเสียง ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อจังหวะ และด้านการรับรู้และการ
 ตอบสนองต่อทำนอง.....206

แผนผังแสดงสรุปทฤษฎีที่นำมาใช้ในการวิจัยและสร้างสรรค์ชุดอุปกรณ์ดนตรี
 แบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา.....209

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 210

 สรุปผลการวิจัย 210

 อภิปรายผล 211

 ข้อเสนอแนะ 215

รายการอ้างอิง 216

ภาคผนวก..... 222

 ภาคผนวก ก 223

 ภาคผนวก ข 225

 ภาคผนวก ค 227

 ภาคผนวก ง 234

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 237

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 สรุปผลการออกแบบและพัฒนางาน ครั้งที่ 1	109
ตารางที่ 2 สรุปผลการออกแบบและพัฒนางาน ครั้งที่ 2	112
ตารางที่ 3 สรุปผลการออกแบบและพัฒนางาน ครั้งที่ 3	117
ตารางที่ 4 วิเคราะห์เครื่องดนตรีเด็กเล่นตามองค์ประกอบการออกแบบ	119
ตารางที่ 5 สรุปผลการออกแบบและพัฒนางาน ครั้งที่ 4	123
ตารางที่ 6 สรุปผลการออกแบบและพัฒนางาน ครั้งที่ 5	128
ตารางที่ 7 สรุปผลการออกแบบและพัฒนางาน ครั้งที่ 6	164
ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา.....	169
ตารางที่ 9 สรุปผลการประพันธ์เพลง ครั้งที่ 1	197
ตารางที่ 10 ผลของการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม ที่ส่งผลต่อการรับรู้และการตอบสนองต่อเสียงของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยรวมและรายบุคคล	206
ตารางที่ 11 ผลของการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม ที่ส่งผลต่อการรับรู้และการตอบสนองต่อจังหวะของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยรวมและรายบุคคล	207
ตารางที่ 12 ผลของการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม ที่ส่งผลต่อการรับรู้และการตอบสนองต่อทำนองของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยรวมและรายบุคคล	207

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 1.....	107
ภาพที่ 2 แบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 2.....	110
ภาพที่ 3 แบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 3.....	115
ภาพที่ 4 แบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 4.....	121
ภาพที่ 5 แบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 5.....	125
ภาพที่ 6 แบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	131
ภาพที่ 7 แบบด้านบนชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	136
ภาพที่ 8 แบบด้านหน้าชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	137
ภาพที่ 9 แบบด้านหลังชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	138
ภาพที่ 10 แบบด้านข้างชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	139
ภาพที่ 11 แบบด้านบนชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	139
ภาพที่ 12 รูปขยายองค์ประกอบต่างๆ ของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	140
ภาพที่ 13 รูปขยายกลไกกระเดื่องตีลูกระนาดและรูปขยายกล่องของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	141
ภาพที่ 14 รูปขยายลูกล้อของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	142
ภาพที่ 15 รูปขยายกลไกกระเดื่องเคาะลูกระนาดของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	143
ภาพที่ 16 รูปตัดด้านหลังของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	144
ภาพที่ 17 รูปตัดด้านข้างของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	145
ภาพที่ 18 รูปตัดด้านหน้าของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	146
ภาพที่ 19 รูปตัดด้านหลังของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	147
ภาพที่ 20 เครื่องตี ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	148
ภาพที่ 21 เครื่องตีและไม้สำหรับตี ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	148
ภาพที่ 22 กล่อง ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	149
ภาพที่ 23 กล่องที่ขึงด้วยหมุด ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	149
ภาพที่ 24 เครื่องเป่า คือ ขลุ่ย ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	150
ภาพที่ 25 ช่องเก็บขลุ่ย ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	150
ภาพที่ 26 เครื่องดีด ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	151
ภาพที่ 27 ด้านข้างและด้านหลังของเครื่องดีด ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	151
ภาพที่ 28 ด้านในของเครื่องดีด ในการออกแบบครั้งที่ 6.....	152

ภาพที่ 29	ตำแหน่งหลักตั้งเสียงเครื่องดีด ในการออกแบบครั้งที่ 6	152
ภาพที่ 30	ช่องเก็บเครื่องดีด ในการออกแบบครั้งที่ 6	153
ภาพที่ 31	เครื่องสี พร้อมคันชัก ในการออกแบบครั้งที่ 6	153
ภาพที่ 32	ด้านข้างและด้านหลังเครื่องสี ในการออกแบบครั้งที่ 6	154
ภาพที่ 33	ด้านในเครื่องสี ในการออกแบบครั้งที่ 6	154
ภาพที่ 34	รูใส่สายสำหรับสี ในการออกแบบครั้งที่ 6	155
ภาพที่ 35	ตำแหน่งหลักยึดสายสำหรับเครื่องสี ในการออกแบบครั้งที่ 6	155
ภาพที่ 36	เครื่องสีทั้ง 2 ชั้น พร้อมช่องเก็บเครื่องสี ในการออกแบบครั้งที่ 6	156
ภาพที่ 37	หย่องของเครื่องสี ในการออกแบบครั้งที่ 6	156
ภาพที่ 38	เครื่องเขย่า ในการออกแบบครั้งที่ 6	157
ภาพที่ 39	ลักษณะการถอดเครื่องเขย่าออกมาใช้งาน ในการออกแบบครั้งที่ 6	157
ภาพที่ 40	ลูกบิดหลากสีที่อยู่ด้านในเครื่องเขย่า ในการออกแบบครั้งที่ 6	158
ภาพที่ 41	ลูกบิดด้านในเครื่องเขย่าทั้ง 5 อัน ในการออกแบบครั้งที่ 6	158
ภาพที่ 42	ลูกบิดหลากสีด้านในของล้อรถ ในการออกแบบครั้งที่ 6	159
ภาพที่ 43	ช่องเก็บไม้ตีระนาด ในการออกแบบครั้งที่ 6	159
ภาพที่ 44	ด้านบนของช่องเก็บเครื่องดีด ช่องเก็บไม้ตีระนาดและช่องเก็บชลุ่ย ในการ ออกแบบครั้งที่ 6	160
ภาพที่ 45	ลิ้นชักเก็บเครื่องดีด ในการออกแบบครั้งที่ 6	160
ภาพที่ 46	ลิ้นชักเก็บเครื่องดีด ในการออกแบบครั้งที่ 6	161
ภาพที่ 47	กระเบื้องเคลือบสีกระนาด ในการออกแบบครั้งที่ 6	161
ภาพที่ 48	กลไกการทำงานของกระเบื้องเคลือบสีกระนาด ในการออกแบบครั้งที่ 6	162
ภาพที่ 49	สปริงสำหรับถ่วงการยืดหยุ่นของกระเบื้อง ในการออกแบบครั้งที่ 6	162
ภาพที่ 50	เครื่องเล่น MP3 ในการออกแบบครั้งที่ 6	163
ภาพที่ 51	ตำแหน่งของเครื่องเล่น MP3 ในการออกแบบครั้งที่ 6	163
ภาพที่ 52	แบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 7	165
ภาพที่ 53	สีของของสายและหย่องเครื่องดีด	166
ภาพที่ 54	แบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา	210

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ดนตรีเป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยเรื่องของเสียงที่ถูกจัดเรียงไว้อย่างเป็นระบบ ได้รับการยอมรับว่ามีคุณค่าต่อมนุษย์ในหลายด้านด้วยกันไม่ว่าจะใช้เพื่อความสุนทรีย์ะ เพื่อการศึกษา หรือเพื่อการบำบัดรักษา

ดนตรีบำบัด (Music Therapy) คือการนำดนตรีหรือองค์ประกอบอื่นๆ ทางดนตรีมาประยุกต์ใช้เพื่อปรับเปลี่ยน พัฒนา และคงรักษาไว้ซึ่งสภาวะของร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม โดยนักดนตรีบำบัดเป็นผู้ดำเนินการไปสู่เป้าหมายที่ตั้งไว้ ผ่านทางกิจกรรมทางดนตรีต่างๆ อย่างมีรูปแบบ โครงสร้างที่ชัดเจน มีหลักเกณฑ์ และระเบียบวิธีทางวิทยาศาสตร์ เป้าหมายของดนตรีบำบัดไม่ได้เน้นที่ทักษะทางดนตรี แต่เน้นในด้านพัฒนาการทางร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม ขึ้นอยู่กับความจำเป็นของแต่ละบุคคลที่มารับการบำบัด สามารถประยุกต์ใช้ได้หลายบริบท เช่น ด้านการศึกษา ด้านการแพทย์ ดนตรีบำบัดมีลักษณะเด่นเฉพาะตัวหลายด้าน ทำให้สามารถประยุกต์ใช้ได้ในทุกระดับอายุ และหลากหลายปัญหา หลากหลายลักษณะ (ทวีศักดิ์ สิริรัตน์เรขา, 2553) ทั้งในคนปกติและผู้ที่มีความบกพร่องในลักษณะต่างๆ และสิ่งที่ถือเป็นหัวใจสำคัญอีกอย่างหนึ่งของดนตรีบำบัด คือ เครื่องดนตรี และบทเพลง

เครื่องดนตรีในการบำบัดผู้มีความบกพร่องที่มีใช้กันอยู่ในประเทศปัจจุบัน เป็นเครื่องดนตรีที่มีอยู่เดิมแล้ว เช่น เครื่องดนตรีไทย เครื่องดนตรีของคาร์ล ออร์ฟ ซึ่งถูกสร้างขึ้นสำหรับคนปกติ เพราะฉะนั้นรูปลักษณ์ทางกายภาพ และความซับซ้อนในการบรรเลงและบทเพลงจึงไม่เอื้อต่อผู้มีความบกพร่องเท่าที่ควร ดังที่ บุซกร สำโรงทอง และคณะ (2544: 49) พบว่า ข้อจำกัดของเครื่องดนตรีไทยซึ่งเนื่องมาจากขนาดและน้ำหนักของเครื่องดนตรีตลอดจนวิธีการปฏิบัติที่แตกต่างกัน ทำให้เป็นอุปสรรคต่อพัฒนาการผู้มีความบกพร่อง หรือบางครั้งมีเสียงดังเกินไป เช่น ซอด้วง กลองทัด หรือฆ้องวงเล็ก ซึ่งจะทำให้ผู้มีความบกพร่องที่มีประสาทการรับรู้ที่ไวต่อเสียงไม่สามารถทนต่อเสียงที่มีระดับสูงมากได้ นอกจากนี้เครื่องดนตรีไทยส่วนใหญ่ทำกิจกรรมบรรเลงได้เพียง 1 กิจกรรมต่อเครื่องดนตรี 1 ชิ้นเท่านั้น ไม่เอื้อต่อลักษณะของผู้มีความบกพร่องที่มีความหลากหลาย แตกต่างกัน โดยเฉพาะเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ซึ่งเป็นบุคคลที่มีพัฒนาการช้ากว่าคนปกติทั่วไป และเมื่อวัดสติปัญญาโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานแล้ว พบว่ามีสติปัญญาน้อยกว่าบุคคลปกติ ประกอบกับมีความจำกัดทางทักษะด้านการปรับตัวและความสามารถในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมต่ำกว่าเกณฑ์

ปกติอย่างน้อย 2 ทักษะ หรือมากกว่า เช่น ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะทางสังคม ทักษะการใช้
 สาธารณสมบัติ การดูแลตนเอง การดำรงชีวิตในบ้าน การควบคุมตนเอง การเรียนวิชาการ เป็นต้น
 โดยความบกพร่องของสติปัญญาดังกล่าวแบ่งได้เป็น 4 ระดับ คือ 1) ระดับ IQ 50-70 มีระดับ
 ความบกพร่องเล็กน้อย 2) ระดับ IQ 35-55 มีระดับความบกพร่องปานกลาง 3) ระดับ IQ 20-40
 มีระดับความบกพร่องรุนแรง และ 4) ระดับ IQ 20-25 มีระดับความบกพร่องรุนแรงมาก (สำนัก
 การแพทย์ทางเลือก, 2551: 68- 69) ซึ่งในปัจจุบันยังไม่พบว่ามีเครื่องดนตรีที่ผลิตขึ้นมาสำหรับเด็ก
 ที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่สอดคล้องกับลักษณะของเด็กโดยเฉพาะ และนอกจากปัญหาเรื่อง
 เครื่องดนตรีดังที่กล่าวมาแล้วนั้น ในเรื่องบทเพลงที่นำมาใช้กับเครื่องดนตรีในการบำบัดส่วนใหญ่
 ยังไม่สอดคล้องกับวิถีทางวัฒนธรรมของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในประเทศไทยอีกด้วย

จากความสำคัญและสภาพปัญหาที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงเกิดแรงบันดาลใจที่จะทำการวิจัยและ
 สร้างสรรค์ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ตลอดจนบทเพลง
 ที่มีเอกลักษณ์ความเป็นศิลปวัฒนธรรมของไทย ซึ่งสอดคล้องกับวิถีความเป็นคนไทยของเด็ก
 ตลอดจนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลและความหลากหลายของ
 ความบกพร่องทางสติปัญญา ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง ในการนำไปใช้เสริมสร้างพัฒนาการ
 ด้านต่างๆ ของเด็ก เพื่อการปรับตัวและเตรียมความพร้อมในการอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสม
 ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
2. เพื่อประพันธ์เพลงไทยที่ใช้สำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความ
 บกพร่องทางสติปัญญา จำนวน 4 เพลง
3. เพื่อศึกษาผลของชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทาง
 สติปัญญา ในประเด็นการรับรู้และตอบสนององค์ประกอบของดนตรี ได้แก่ จังหวะ ทำนอง และ
 เสียง

ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้

1. ขอบเขตด้านเนื้อหา

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตด้านเนื้อหาการวิจัยใน 2 ส่วนคือ 1) การสร้างชุด
 อุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ตลอดจนบทเพลงสำหรับชุด
 อุปกรณ์ฯ และ 2) กระบวนการในการทดสอบชุดอุปกรณ์ฯ โดยมีเนื้อหา ดังนี้

การสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรี

ผู้วิจัยได้กำหนดเนื้อหาในการสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ได้แก่

1. นำแนวคิดเรื่องของเล่นเด็กที่เกี่ยวข้อง เช่น การใช้สีสดใส ของเล่นลากเลื่อน การถอด-การประกอบ ความปลอดภัยต่อเด็ก เป็นต้น ซึ่งเทียบเคียงกับของเล่นเด็กปกติ ช่วงอายุประมาณ 4-5 ปี มาประยุกต์กับเครื่องดนตรีไทย เช่น ระนาด สร้างเป็นชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

2. ใช้ระบบเสียงของดนตรีไทย ในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic Scale) คือ โด เร มี ซอล ลา ในการสร้างเสียงเครื่องดำเนินทำนองในชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

3. ใช้บันไดเสียงของเพลงไทยในการประพันธ์ทำนองเพลงที่ใช้สำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จำนวน 4 เพลง ซึ่งแต่ละบทเพลงจะนำลักษณะของเพลงไทย ได้แก่ รูปแบบทำนองเพลงที่มีเสียงกระโดด รูปแบบการซ้ำทำนองเพลงแบบ กขกค รูปแบบทำนองเพลงแบบ แบบ ก/ก'/ก"/ ตลอดจนแนวคิดที่ต้องการให้ผู้บรรเลงมีการสร้างสรรค์ทำนองเพลงเอง มาเป็นแนวทางในการประพันธ์เพลง โดยการบันทึกโน้ตครบทุกเครื่องมือ ซึ่งทั้ง 4 เพลงจะมีเอกลักษณ์ของทำนองเพลงที่แตกต่างกัน แต่ยังคงเป็นบทเพลงที่เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาสามารถรับรู้และตอบสนองได้ คือ เป็นเพลงสั้นๆ ง่ายๆ ทำนองย่ำๆ โน้ตซ้ำๆ กัน

4. ยึดกิริยาในการบรรเลงตามประเภทของการบรรเลงเครื่องดนตรีไทย เช่น การตี การเป่า การดีด การสี มาเป็นแนวทางในการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

การทดสอบชุดอุปกรณ์ดนตรี

ผู้วิจัยกำหนดประเด็นในการทดสอบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม ในเรื่องของการรับรู้และตอบสนององค์ประกอบของดนตรี ได้แก่ จังหวะ ทำนอง และเสียง โดยการนำทักษะทางดนตรี ได้แก่ การฟัง การร้อง การเคลื่อนไหวร่างกาย การปฏิบัติเครื่องดนตรี การสร้างสรรค์ทางดนตรี การแปลความหมายของสัญลักษณ์ทางดนตรี ซึ่งเด็กสามารถแสดงออกถึงการรับรู้และตอบสนองได้ด้วยการตบมือ เคาะจังหวะ การขับร้อง การทำท่าทางประกอบเพลง การเคลื่อนไหวร่างกายตามรูปแบบ หรืออิสระ การปฏิบัติเครื่องดนตรีตามรูปแบบ และความคิดสร้างสรรค์ลักษณะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับบทเพลงและการแสดงออกด้วยวิธีการอื่นๆ

2. ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับ
เขาวนปัญญาอยู่ระหว่าง 50 - 70

2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ซึ่งนักจิตวิทยาได้ทำการทดสอบ
แล้วว่ามีระดับเขาวนปัญญาอยู่ระหว่าง 50 - 70 อายุ 8 - 10 ปี และไม่มีความพิการซ้ำซ้อน ไม่มี
อาการไวต่อเสียง โดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) จำนวน 8 คน จากโรงเรียน
ปัญญาวุฒิกิจ บริหารงานโดยมูลนิธิช่วยคนปัญญาอ่อนแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชินูปถัมภ์
เลขที่ 4 ซอย 7 ถนนเทศบาลนฤมาล ประชาณิเวศน์ 1 แขวงลาดยาว เขตจตุจักร
กรุงเทพมหานคร

3. ขอบเขตด้านเวลา

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตด้านเวลาในการเก็บข้อมูลกับเด็กที่มีความบกพร่อง
ทางสติปัญญาที่โรงเรียนปัญญาวุฒิกิจ จำนวน 18 ครั้งๆ ละ 30 นาที

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มี 3 ชนิดคือ

1. การสัมภาษณ์ เพื่อใช้เก็บข้อมูลสำหรับการเตรียมการวิจัยและสร้างสรรค์ จาก
นักดนตรีบำบัด ผู้เชี่ยวชาญด้านเด็กพิเศษ ผู้ปกครองเด็กพิเศษ นักจิตวิทยา

2. ทดสอบ เพื่อใช้เก็บข้อมูลใน 2 ส่วนคือ

2.1 การทดสอบชุดอุปกรณ์ดนตรีโดยผู้เชี่ยวชาญก่อนนำไปทดลองใช้

2.2 ทดสอบการรับรู้และตอบสนองตามองค์ประกอบของดนตรีของเด็กที่มีความ
ความบกพร่องทางสติปัญญา ในการใช้เครื่องดนตรีของคาร์ล ออร์ฟ (คาร์ล ออร์ฟ เป็น
นักดนตรีศึกษาชาวเยอรมันที่มีความเชี่ยวชาญในการสอนดนตรีสำหรับเด็ก เครื่องดนตรีของคาร์ล
ออร์ฟ เป็นเครื่องดนตรีประเภทเครื่องตี โดยเฉพาะอย่างยิ่ง "ระนาด" ที่มีตั้งแต่ขนาดเล็ก ขนาดกลาง
และขนาดใหญ่ ได้แก่ Glockenspiel , Metallophone และ Xylophone ซึ่งมีขนาดและวิธีการ
เล่นเหมาะสมสำหรับเด็ก และได้รับความนิยมในวงการดนตรีศึกษาอย่างกว้างขวางทั่วโลก) และ
ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยผู้วิจัยใช้แบบทดสอบ
การรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบดนตรี ซึ่งประกอบด้วย การทดสอบด้านการรับรู้และ
การตอบสนองต่อเสียง ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อจังหวะ และด้านการรับรู้และการ
ตอบสนองต่อทำนอง จำนวน 9 ข้อ ทำการทดสอบกับเด็ก และบันทึกผลการสังเกตการทดสอบ

ลงในแบบสังเกตพฤติกรรม ซึ่งมี 5 ระดับ หลังจากนั้นนำผลจากการสังเกตเด็กกลุ่มตัวอย่างทั้ง 8 คน มาประมวลผลคะแนน

3. แบบสอบถาม เพื่อใช้สอบถามความพึงพอใจในการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จากผู้เชี่ยวชาญการจัดกิจกรรมดนตรีสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่เข้าร่วมสังเกตการทดลองการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีจำนวน 5 คน

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

แบบทดสอบการรับรู้และตอบสนองต่อองค์ประกอบดนตรี

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยเกี่ยวกับองค์ประกอบดนตรี ลักษณะเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา กิจกรรมดนตรี และเครื่องดนตรีของคาร์ล ออร์ฟ

2. สร้างแบบทดสอบการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ซึ่งประกอบด้วย การทดสอบด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อเสียง ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อจังหวะ และด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อทำนอง มีลักษณะเป็นข้อทดสอบให้เด็กได้แสดงพฤติกรรมออกมา มีจำนวน 9 ข้อ โดยแบ่งเป็น 3 ด้านดังนี้

- | | |
|---|-------------|
| 2.1 ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อเสียง | จำนวน 3 ข้อ |
| 2.2 ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อจังหวะ | จำนวน 3 ข้อ |
| 2.3 ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อทำนอง | จำนวน 3 ข้อ |

รวม 9 ข้อ

เกณฑ์การให้คะแนน

ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อเสียง	จำนวน 3 ข้อ	คะแนนเต็ม 15 คะแนน
ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อจังหวะ	จำนวน 3 ข้อ	คะแนนเต็ม 15 คะแนน
ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อทำนอง	จำนวน 3 ข้อ	คะแนนเต็ม 15 คะแนน
รวมคะแนนทั้งหมด		45 คะแนน

การแปลผลคะแนน

การแปลผลคะแนนจากคะแนนเต็ม 45 คะแนน เป็น 3 ระดับดังนี้

คะแนน 34.51 – 45.00	คะแนน หมายถึง	การรับรู้และการตอบสนอง องค์ประกอบดนตรีอยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนน 24.51 – 34.50	คะแนน หมายถึง	การรับรู้และการตอบสนอง องค์ประกอบดนตรีอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
คะแนน 0.00 – 24.50	คะแนน หมายถึง	การรับรู้และการตอบสนอง องค์ประกอบดนตรีอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

แปลผลคะแนนจากองค์ประกอบแต่ละด้าน คือ

ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อเสียง

คะแนน	9.51 – 15.00	คะแนน	หมายถึงอยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนน	4.51 – 9.50	คะแนน	หมายถึงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
คะแนน	0.00 – 4.50	คะแนน	หมายถึงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

ด้านการรับรู้และการตอบสนองจิ้งหะ

คะแนน	9.51 – 15.00	คะแนน	หมายถึงอยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนน	4.51 – 9.50	คะแนน	หมายถึงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
คะแนน	0.00 – 4.50	คะแนน	หมายถึงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

ด้านการรับรู้และการตอบสนองทำนอง

คะแนน	9.51 – 15.00	คะแนน	หมายถึงอยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนน	4.51 – 9.50	คะแนน	หมายถึงอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
คะแนน	0.00 – 4.50	คะแนน	หมายถึงอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

3. นำแบบทดสอบการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน คือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาพิเศษ 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านดนตรี 2 ท่าน (ภาคผนวก ข) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity)

4. ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อความเหมาะสมและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

5. นำแบบทดสอบการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out) กับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่มีลักษณะใกล้เคียงกลุ่มตัวอย่าง

6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

7. ปรับปรุงแบบทดสอบการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา แล้วจึงนำไปใช้เก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างต่อไป

แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

1. ศึกษาตำรา เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

2. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ตามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของไลเคิร์ท โดยผู้วิจัยได้กำหนดค่าน้ำหนักคะแนนระดับความพึงพอใจ ดังนี้

คะแนน	5	หมายถึง	มีความพึงพอใจมากที่สุด
คะแนน	4	หมายถึง	มีความพึงพอใจมาก
คะแนน	3	หมายถึง	มีความพึงพอใจปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อย
คะแนน	1	หมายถึง	มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ในการแปลความหมายของค่าคะแนนเฉลี่ย เป็น 5 ระดับ ดังนี้
 ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 4.21 – 5.00 หมายความว่า ผู้ตอบมีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
 ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 3.41 – 4.20 หมายความว่า ผู้ตอบมีความพึงพอใจในระดับมาก
 ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 2.61 – 3.40 หมายความว่า ผู้ตอบมีความพึงพอใจในระดับปานกลาง
 ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.81 – 2.60 หมายความว่า ผู้ตอบมีความพึงพอใจในระดับน้อย
 ค่าคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 1.00 – 1.80 หมายความว่า ผู้ตอบมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

3. นำข้อคำถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน คือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการศึกษาพิเศษ 1 ท่าน ผู้เชี่ยวชาญทางด้านดนตรี 2 ท่าน (ภาคผนวก ข) เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา (Content Validity)

4. ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถาม
5. นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try Out)
6. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ
7. ปรับปรุงแบบสอบถามแล้วนำไปใช้เก็บข้อมูลกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นตอนและกระบวนการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดขั้นตอนและกระบวนการ ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมการวิจัยและสร้างสรรค์

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการวิจัยและสร้างสรรค์

2. เสนอโครงการวิจัยต่อคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพื่อขอรับรองจริยธรรมการวิจัย

3. ทำการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ และผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กพิเศษ ได้แก่ นักดนตรีบำบัด 2 คน ผู้เชี่ยวชาญด้านเด็กพิเศษ 2 คน ผู้ปกครองเด็กพิเศษ 2 คน นักจิตวิทยา 1 คน โดยจะสัมภาษณ์คนละ 1 ครั้ง เพื่อนำผลมาเป็นข้อมูลเบื้องต้นในการออกแบบและสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

4. ติดต่อประสานงานกับโรงเรียนปัญญาวุฒิกิจเพื่อขอความร่วมมือในการเข้าไปเก็บข้อมูลการวิจัย และคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

5. สังเกตการณ์แบบมีส่วนร่วมเพื่อเก็บข้อมูลพฤติกรรมในการทำกิจกรรมดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ที่โรงเรียนปัญญาวุฒิกิจ จำนวน 5 ครั้ง และ

พูดคุย ตอบข้อซักถาม ตลอดช่วงเวลาในการทำวิจัย ในประเด็นเกี่ยวกับความรู้สึกรู้สึกต่อการรับรู้และการตอบสนองการทำกิจกรรมดนตรี การเล่นเครื่องดนตรี เป็นต้น

6. ทดสอบการใช้เครื่องดนตรีของคาร์ล ออร์ฟ จำนวน 4 ครั้ง และทดสอบการใช้เครื่องดนตรีไทย จำนวน 4 ครั้ง กับกลุ่มตัวอย่างในประเด็นการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบดนตรี ได้แก่ เสียง จังหวะ และทำนอง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทดสอบ เพื่อนำผลมาออกแบบ และสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา และมีอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเด็ก ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญการจัดกิจกรรมดนตรี อาจารย์พี่เลี้ยงเด็ก เป็นผู้สังเกตการทดสอบการใช้เครื่องดนตรี

7. ทำการบันทึกผลการสังเกตการทดสอบลงในแบบสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างในประเด็นการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบของดนตรี ได้แก่ เสียง จังหวะ และทำนอง

ขั้นตอนที่ 2 สร้างชุดอุปกรณ์ดนตรี

1. ออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

2. จัดหาและเตรียมวัสดุ อุปกรณ์สำหรับการสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

3. สร้างชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

4. ทดสอบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยผู้เชี่ยวชาญการออกแบบ จำนวน 5 คน

5. ประพันธ์เพลงที่ใช้สำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จำนวน 4 เพลง โดยผู้วิจัย

ขั้นตอนที่ 3 การทดสอบใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา กลุ่มตัวอย่าง

1. ดำเนินการทดสอบใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ กับเด็กกลุ่มตัวอย่าง ที่โรงเรียนปัญญาวุฒิมกร โดยทำการทดสอบเป็นกลุ่มพร้อมกัน 8 คน แต่ละคนจะเล่นเครื่องดนตรีในแต่ละอากัปภิรยาตามรูปแบบของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ที่ออกแบบ ใช้เวลาในการทดลอง 30 นาที รวมจำนวน 5 ครั้ง ในประเด็นการรับรู้และการตอบสนององค์ประกอบของดนตรี ได้แก่ เสียง จังหวะ และทำนอง โดยผู้วิจัยเป็นผู้ทดสอบ และมีอาจารย์ที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับเด็ก ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาพิเศษ ผู้เชี่ยวชาญการจัดกิจกรรมดนตรี อาจารย์พี่เลี้ยงเด็ก เป็นผู้สังเกตการทดสอบการใช้เครื่องดนตรี

2. ทำการบันทึกผลการสังเกตการทดสอบลงในแบบสังเกตพฤติกรรมของกลุ่มตัวอย่างในประเด็นการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบของดนตรี ได้แก่ เสียง จังหวะ และทำนอง

3. เปรียบเทียบผลของการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น กับผลการใช้เครื่องดนตรีของคาร์ล ออร์ฟ ในประเด็นการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบของดนตรี ได้แก่ เสียง จังหวะ และทำนอง

4. ให้ผู้เชี่ยวชาญการจัดกิจกรรมดนตรีสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่เข้าร่วมสังเกตการทดลองการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีจำนวน 5 คน ตอบแบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ขั้นตอนที่ 4 สรุปผลการวิจัยและสร้างสรรค์เป็นรูปเล่มฉบับสมบูรณ์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม หมายถึง ชุดอุปกรณ์ดนตรีที่ทำกิจกรรมกำเนิดเสียงได้หลายรูปแบบ ได้แก่ ดิด สี ที เป่า เขย่า กด

2. การรับรู้และตอบสนอง ในการวิจัยนี้หมายถึง การรับรู้และตอบสนององค์ประกอบของดนตรี ได้แก่ จังหวะ ทำนอง และเสียง โดยการนำทักษะทางดนตรี ได้แก่ การฟัง การร้อง การเคลื่อนไหวร่างกาย การปฏิบัติเครื่องดนตรี การสร้างสรรค์ทางดนตรี การแปลความหมายของสัญลักษณ์ทางดนตรี ซึ่งเด็กสามารถแสดงออกถึงการรับรู้และตอบสนองได้ด้วยการตบมือ เคาะ จังหวะ การขับร้อง การทำท่าทางประกอบเพลง การเคลื่อนไหวร่างกายตามรูปแบบ หรืออิสระ การปฏิบัติเครื่องดนตรีตามรูปแบบ และความคิดสร้างสรรค์ลักษณะต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับบทเพลงและการแสดงออกด้วยวิธีการอื่นๆ

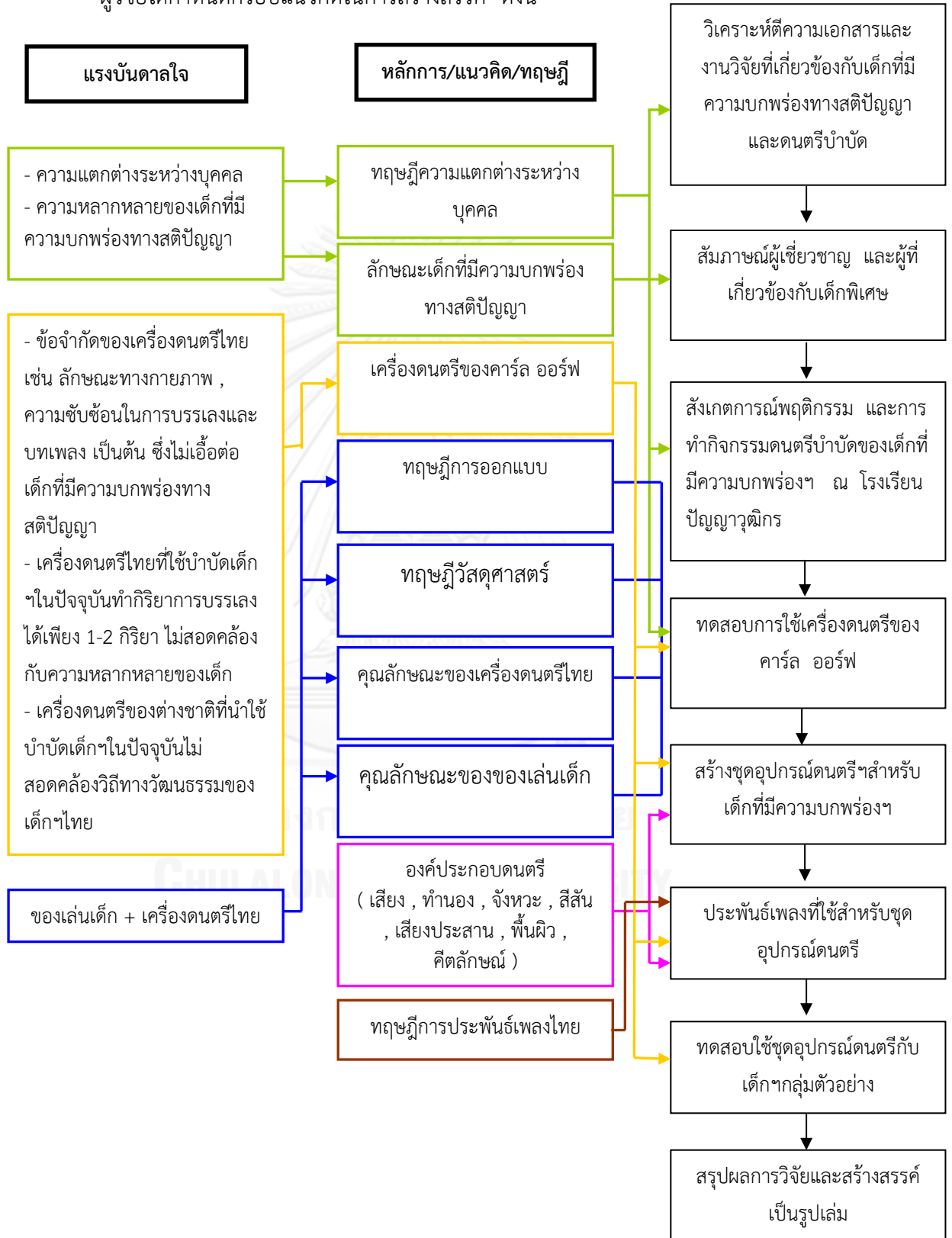
4. องค์ประกอบดนตรี ในการวิจัยนี้หมายถึง จังหวะ ทำนอง และเสียง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การวิจัยและสร้างสรรค์ครั้งนี้ทำให้ได้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา และเพลงไทยที่ใช้สำหรับชุดอุปกรณ์ฯ ที่มีต่อการรับรู้และตอบสนององค์ประกอบทางดนตรีในแง่ของจังหวะ ทำนอง เสียง ตลอดจนมีคุณลักษณะที่สอดคล้องกับความแตกต่างระหว่างบุคคลของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา และเหมาะสมกับวิถีทางวัฒนธรรมของไทย ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ที่เกี่ยวข้อง ในการนำไปใช้เสริมสร้างพัฒนาการด้านต่างๆ ของเด็ก เพื่อการปรับตัวและเตรียมความพร้อมในการอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นได้อย่างเหมาะสมต่อไป

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างสรรค์ ดังนี้



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยเรื่อง การสร้างสรรค์ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ผู้วิจัยนำเสนอเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยจัดลำดับสาระดังนี้ ความแตกต่างระหว่างบุคคล เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ดนตรีไทย เครื่องดนตรีของคาร์ล ออร์ฟ องค์ประกอบของดนตรี ความรู้ทั่วไปเกี่ยวกับการออกแบบ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ตามลำดับดังต่อไปนี้

เอกสารที่เกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคล

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแตกต่างระหว่างบุคคล

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวกับปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลจากหลายแหล่งข้อมูล พบว่า มีนักการศึกษา และนักวิชาการ หลายท่าน ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแตกต่างระหว่างบุคคลไว้หลายท่าน ดังนี้

วรรณิ ลิมอักษร (2554: 10- 19) กล่าวว่า ปัจจัยหลักที่ส่งผลให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคล มีอยู่ 2 ประการ คือ กรรมพันธุ์หรือพันธุกรรม (heredity) และสิ่งแวดล้อม (environment) ซึ่งปัจจัยทั้ง 2 นี้ต่างมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน และจะขาดปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งไปไม่ได้ แม้ นักจิตวิทยาจะไม่สามารถระบุเป็นตัวเลขได้ชัดเจนว่า กรรมพันธุ์และเขาวนปัญญาได้รับอิทธิพลมาจากกรรมพันธุ์เป็นหลัก ส่วนลักษณะทางด้านอารมณ์และสังคมอยู่ภายใต้อิทธิพลหลักของสิ่งแวดล้อม

1. กรรมพันธุ์หรือพันธุกรรม (heredity) มีภาษิต พังเพยที่เกี่ยวข้องกับกรรมพันธุ์ให้ได้ยินอยู่เสมอๆ เช่น ลูกไม้หล่นไม่ไกลต้น เชื่อไม่ทิ้งแถว แนวไม่ทิ้งเหล่า ดูช้างให้ดูหาง ดูนางให้ดูแม่ เป็นต้น แสดงให้เห็นได้ชัดเจนว่า บรรพบุรุษได้ถ่ายทอดลักษณะต่างๆ ให้กับลูกหลานของตนอย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุด

กรรมพันธุ์ หรือพันธุกรรม (heredity) หมายถึง คุณลักษณะทางด้านร่างกายที่มีอยู่ในเชื้อสายของบรรพบุรุษแล้วถ่ายทอดไปสู่ลูกหลาน โดยผ่านทางยีน (genes) ที่อยู่บนโครโมโซม (chromosome) ด้วยวิธีการสืบพันธุ์ ซึ่งเป็นกระบวนการที่เซลล์สืบพันธุ์ของบิดาผสมกับเซลล์สืบพันธุ์ของมารดาเกิดเป็นชีวิตใหม่เจริญเติบโตอยู่ในครรภ์ของมารดา แล้วคลอดออกมาเป็นทารกเจริญเติบโตและมีพัฒนาการไปสู่วัยต่างๆ ตามลำดับ

ยีน (genes) เป็นหน่วยของกรรมพันธุ์ที่เล็กที่สุด มีทั้งยีนเด่น (dominant genes) และยีนด้อย (recessive genes) ที่นำลักษณะเด่นหรือลักษณะด้อยจากทั้งฝ่ายบิดาและมารดาไปสู่ลูกหลาน ยีนจึงมีบทบาทสำคัญในการกำหนดให้ลูกหลานมีลักษณะต่างๆ เหมือนหรือคล้ายคลึงกับบิดามารดาหรือบรรพบุรุษของตน ยีนเด่นจะปรากฏให้เห็นชัดเจนที่ลูกหลาน ส่วนยีนด้อยที่บุคคล

ได้รับมาจะไม่ปรากฏให้เห็น แต่จะซ่อนเร้นเป็นลักษณะแฝงแล้วจะถ่ายทอดไปสู่ลูกหลานรุ่นต่อไปได้ เช่นเดียวกับยีนเด่น นอกจากนั้นลูกๆ ที่เกิดมาจากบิดามารดาคนเดียวกันก็เชื่อว่าได้รับการถ่ายทอดทางกรรมพันธุ์มาเหมือนกันหมด ที่เป็นเช่นนี้เพราะเซลล์สืบพันธุ์ของบิดาและมารดาแต่ละตัวไม่ได้ยีนที่มีลักษณะเหมือนกันนั่นเอง

บทบาทของกรรมพันธุ์

บทบาทหลักของกรรมพันธุ์ หรือพันธุกรรม คือ การถ่ายทอดคุณลักษณะต่างๆ ของบรรพบุรุษไปสู่ลูกหลาน ลักษณะที่ถ่ายทอด ได้แก่

- โครงสร้างของร่างกาย ซึ่งเป็นตัวกำหนดความสูง ความเตี้ย อ้วน ผอม
- ลักษณะของใบหน้า ได้แก่ ใบหน้ากลม เหลี่ยม หรือรูปไข่
- ลักษณะของจมูก เช่น จมูกโด่ง จมูกแบน จมูกใหญ่ หรือจมูกเล็ก
- ลักษณะริมฝีปาก เช่น ริมฝีปากหนา หรือริมฝีปากบาง
- ลักษณะของตา เช่น ตาชั้นเดียว ตาสองชั้น ตากลมโต หรือตาเล็กยาว
- ลักษณะของเส้นผม เช่น ผมหยิก ผมเหยียดตรง เส้นผมใหญ่หรือเล็ก
- สีผิว สีผม สีขน
- กรู๊ฟเลือด
- เพศ และลักษณะประจำเพศ เช่น หนองเครา ขน ความหุ่มแหลมของเสียงและ

ส่วนเว้า ส่วนโค้ง

- เซวาร์ปัญญา
 - โรคบางชนิดและความบกพร่องทางร่างกายบางอย่าง เช่น สายตาสั้น ตาบอดสี
- ศีรษะล้านโรคเลือดไหลไม่หยุด โรคท้าวแสนปม โรคกล้ามเนื้อเหนียว และความบกพร่องทางปัญญา เป็นต้น

ลักษณะที่ได้รับการถ่ายทอดทางกรรมพันธุ์นี้ บางลักษณะอาจใช้สิ่งแวดล้อมมาช่วยในการพัฒนาหรือปรุงแต่งได้บ้าง แต่บางลักษณะจะคงที่ติดตัวบุคคลตลอดไป

2. สิ่งแวดล้อม (environment)

นอกจากกรรมพันธุ์เป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคลแล้ว สิ่งแวดล้อมก็เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญทำให้เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เช่นกัน

สิ่งแวดล้อม (environment) เป็นสภาพภายนอกที่สามารถแยกออกจากตัวบุคคลได้ สิ่งแวดล้อม คือ ทุกสิ่งทุกอย่างที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับตัวบุคคลหลังการปฏิสนธิเสร็จสิ้นลง อาจเป็นสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ สิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น สิ่งแวดล้อมเป็นบุคคล วัตถุ สิ่งของ สถานการณ์ หรือวัฒนธรรมก็ได้ สำหรับมนุษย์ซึ่งมีช่วงชีวิตที่ยาวนานหลายสิบปี หรืออาจถึงร้อยปี เริ่มต้นจากชีวิตภายในครรภ์ของมารดาจนคลอดออกมาเป็นทารก เจริญเติบโตไปสู่วัยเด็ก วัยรุ่น วัยผู้ใหญ่ และวัยชรา มนุษย์มีชีวิตอยู่ในสิ่งแวดล้อมต่างๆ 3 ระยะ ดังนี้

2.1 สิ่งแวดล้อมก่อนคลอด ได้แก่ อายุของมารดาขณะตั้งครรภ์ ยาที่มารดาได้รับ อาหารที่มารดาได้รับประทาน รังสีและสารพิษที่มารดาได้รับ สุขภาพกายและสุขภาพจิตของมารดา สภาพภายในมดลูกของมารดา ตลอดจนจำนวนทารกในครรภ์ของมารดา

2.2 สิ่งแวดล้อมขณะคลอด ได้แก่ การขาดออกซิเจนขณะคลอด การได้รับบาดเจ็บ หรือได้รับความบอบช้ำจากการใช้เครื่องมือช่วยคลอด

2.3 สิ่งแวดล้อมหลังคลอด ได้แก่ อาหารที่บุคคลรับประทาน วิธีการเลี้ยงดูของบิดามารดา ฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจของครอบครัว เจตคติของบิดามารดาที่มีต่อบุตร ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในครอบครัว ขนาดของครอบครัว ที่ตั้งของบ้านเรือน สถาบันการศึกษา และสาขาที่เรียน กลุ่มเพื่อน งานอาชีพ ศาสนาบุคคลที่นับถือ ประเพณีและวัฒนธรรมของสังคม ดินฟ้าอากาศ และสภาพแวดล้อมทางด้านภูมิศาสตร์ ซึ่งสิ่งแวดล้อมดังกล่าวข้างต้น มีบทบาทสำคัญในการสร้างเสริมหรือปรุงแต่งสิ่งบุคคลที่ได้รับมาจากการถ่ายทอดทางกรรมพันธุ์ แลส่งผลให้บุคคลมีลักษณะเฉพาะตนที่ไม่เหมือนใคร

Eggen and Kauchak (1997: 106- 136) ได้กล่าวถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ว่ามี 4 ลักษณะ ดังนี้

1. ความแตกต่างระหว่างเพศ

กรรมพันธุ์กำหนดให้คนที่เกิดมาปรกติมีเพียงเพศเดียว คือ หญิงหรือชาย ธรรมชาติของร่างกาย ส่งผลให้เพศหญิงมีอัตราพัฒนาการจากวัยเด็กเข้าสู่วัยรุ่นและวัยผู้ใหญ่เร็วกว่าเพศชาย เพศชายมีน้ำหนักและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงกว่าเพศหญิง เพศหญิงและเพศชายมีส่วนของร่างกายแตกต่างกัน

หลังจากทารกคลอดออกมาแล้ว จะเป็นเพศหญิงหรือเพศชายก็ตาม จะได้รับการปฏิบัติจากบิดาและมารดาแตกต่างกันทันที เช่น เลือกเสื้อผ้าสีชมพูให้กับลูกสาวและเลือกสีฟ้าให้กับลูกชาย รูปแบบของเสื้อผ้าก็ไม่เหมือนกัน เมื่อทารกโตขึ้นพอที่จะเล่นของเล่นได้ บิดามารดาก็จะหาตุ๊กตาหญิงสาวที่แต่งกายสวยงามให้ลูกสาวเล่น แต่จะหาของเล่นตุ๊กตาสัตว์ รถ หรืออาวุธต่างๆให้ลูกชาย ภาษาที่บิดามารดาใช้กับลูกสาวและลูกชาย ตลอดจนกิจกรรมการเล่นกับลูกมีความนุ่มนวลโดดเด่นแตกต่างกัน บิดามารดาจะปกป้องเลี้ยงดูให้ลูกสาวรับผิดชอบงานบ้าน มีกิริยาเรียบร้อยนุ่มนวลมากกว่าลูกชาย ในขณะที่เลี้ยงดูให้ลูกชายมีความอดทน กล้าแกร่ง และมีความเป็นผู้นำมากกว่าลูกสาว ตลอดจนความคาดหวังของบิดามารดาที่มีต่อลูกสาวและลูกชายก็ยิ่งแตกต่างกันอีกด้วย

เมื่อไปโรงเรียนความแตกต่างระหว่างเพศก็มีอิทธิพลต่อเจตคติ พฤติกรรม และความพร้อมในการเรียนด้วย การจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษาปัจจุบันนี้จะจัดให้ผู้เรียนทั้งเพศหญิงและชายเรียนร่วมกัน ครูผู้สอนจึงมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียนทั้งสองเพศตลอดเวลาหากถามความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อผู้เรียนเพศชายและเพศหญิง ได้รับคำตอบเหมือนกันดังนี้

ลักษณะของผู้เรียนเพศชายที่มีแนวโน้มสูงกว่าเพศหญิง ได้แก่

- เป็นนักคิดที่มีความเป็นอิสระสูง
- มีความรอบรู้ในเรื่องทั่วไป
- เรียนได้ดีในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งทั้งสองวิชานี้มักถูกเรียกว่าวิชา

ของผู้ชาย (male)s subjects)

- ความเข้าใจในเรื่องหลักการและเหตุผล
- การใช้แผนที่ ทิศทาง และการกระยะทาง
- กล้าแสดงความคิดเห็นและซักถามข้อสงสัยในชั้นเรียน
- มีส่วนร่วมในกิจกรรมของชั้นเรียน
- ได้รับรางวัลจากผลงานที่เป็นความคิดสร้างสรรค์
- มีพฤติกรรมก้าวร้าว

ลักษณะของผู้เรียนเพศหญิงที่มีแนวโน้มสูงกว่าเพศชาย ได้แก่

- เรียนได้ดีในวิชาด้านภาษาและศิลปะ
- ให้ความสำคัญกับการจำและทบทวนให้กับรายวิชาที่ต้องท่องจำ
- รับผิดชอบการเรียนสูง เมื่อเรียนอยู่ในระดับชั้นประถมศึกษา
- ทำงานที่ใช้กล้ามเนื้อเล็กได้ดี เช่น งานฝีมือต่างๆ เป็นต้น
- อารมณ์อ่อนไหวง่าย รู้สึกไวในเสียงและสัมผัส
- คล้อยตามผู้อื่นและถูกชักจูงได้ง่าย

การปฏิบัติของครูผู้สอนต่อผู้เรียนทั้งสองเพศก็ไม่เหมือนกัน กล่าวคือ จะมีปฏิสัมพันธ์และจะเรียกถามความคิดเห็นหรือเรียกใช้ผู้เรียนเพศชายมากกว่าเพศหญิง เมื่อมีการทำความเข้าใจซึ่งจะต้องมีการลงโทษ ครูผู้สอนจะใช้การลงโทษทางกายแก่ผู้เรียนเพศชาย แต่จะลงโทษทางด้านจิตใจแก่ผู้เรียนเพศหญิง

สำหรับการตัดสินใจเลือกอาชีพนั้น เมื่อเด็กถูกถามว่าโตขึ้นจะมีอาชีพใด เด็กส่วนใหญ่จะให้คำตอบโดยพิจารณาจากประสบการณ์ได้ตนพบเห็นจากตัวแบบที่เป็นบิดามารดาญาติพี่น้อง หรือบุคคลใกล้ชิดที่เพศเดียวกับตน เช่น เด็กชายที่บิดามีอาชีพเป็นตำรวจก็จะบอกว่าเมื่อตนโตขึ้นจะเป็นตำรวจ หรือเด็กหญิงที่มีมารดาเป็นเภสัชกรก็จะบอกว่าเมื่อโตขึ้นตนจะเป็นเภสัชกรด้วย

เมื่อเด็กอายุมากขึ้น ศึกษาเล่าเรียนระดับสูงขึ้น การพิจารณาตัดสินใจเลือกอาชีพก็จะเปลี่ยนไป ทั้งนี้เพราะต้องใช้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสาขาต่างๆ เป็นพื้นฐานในการตัดสินใจเลือกอาชีพด้วย ผู้ที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำในรายวิชาที่เกี่ยวข้องกับอาชีพที่ตนต้องการ เช่น ต้องการมีอาชีพเป็นวิศวกรแต่เรียนได้ไม่ดีในวิชาคณิตศาสตร์และฟิสิกส์ จะมีโอกาสน้อยในการเป็นวิศวกร เป็นต้น นอกจากนั้นสังคมยังให้การยอมรับเพศชายและเพศหญิงในงานอาชีพต่างไม่เท่ากัน ทั้งๆที่ทั้งสองเพศมีความสามารถไม่แตกต่างกัน เช่น สังคมให้การยอมรับว่าเพศชายเป็นแพทย์ นักการเมือง หรือ วิศวกรได้ดีกว่าเพศหญิง ส่วนอาชีพนักบัญชี ประชาสัมพันธ์ หรือการพยาบาล เพศหญิงจะทำได้ดีกว่าเพศชาย เป็นต้น ดังนั้นการเลือกอาชีพของเพศหญิงและเพศชายจึงต้องคำนึงถึงการยอมรับของสังคมด้วย เพราะเมื่อบุคคลทำอาชีพใดอาชีพหนึ่งแล้วแล้วย่อมต้องการความสำเร็จและความก้าวหน้าในงานอาชีพนั้นๆ

ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมาได้มีการเรียกร้องความเสมอภาคของเพศหญิงกับเพศชายการจัดการศึกษาส่งเสริมให้เพศหญิงได้เรียนรู้หลากหลายและสังคมเกือบทุกระดับเปิดโอกาสให้เพศหญิงได้แสดงความสามารถในงานและกิจกรรมต่างๆมากขึ้น จึงทำให้ช่องว่างของความแตกต่างระหว่างเพศหญิงและเพศชายลดลงไปมาก

2. ความแตกต่างทางด้านเชาว์ปัญญา

เชาว์ปัญญาหรือสติปัญญา (intelligence) หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้และการแสวงหาความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหา และความสามารถในการปรับตัว เชาว์ปัญญาของคนเราได้รับอิทธิพลหลักมาจากกรรมพันธุ์และมีสิ่งแวดล้อมเป็นปัจจัยเสริม เชาว์ปัญญาที่แตกต่างกันทำให้บุคคลมีความสามารถต่างกันในการรับรู้ การเรียนรู้ การวิเคราะห์เปรียบเทียบ แจกแจง การปรับตัวและการแก้ปัญหา จะเห็นได้ชัดเจนว่า เชาว์ปัญญาที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้มาก ทั้งการเรียนรู้ในสถานศึกษาและการเรียนรู้จากสภาพการณ์ในชีวิตจริง จากการศึกษา ความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบเชาว์ปัญญากับการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่ามีความสัมพันธ์แบบตามกันสูง กล่าวคือผู้เรียนที่ได้คะแนนสูงจากการทำแบบทดสอบ วัดเชาว์ปัญญาจะได้อะแนนจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์สูงด้วย

นักจิตวิทยาใช้การจำแนกระดับไอคิว (IQ) เพื่อกำหนดความแตกต่างทางด้านเชาว์ปัญญาของบุคคล (ไอคิว เป็นค่าตัวเลขที่ได้จากอัตราส่วนเปรียบเทียบระหว่างความสามารถในการทำแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญา หรืออายุสมอง กับความสามารถที่คาดว่าผู้ถูกทดสอบควรจะได้ หรืออายุจริง แล้วคูณด้วย 100) ไอคิวมีอยู่หลายระดับ แต่ละระดับจะสามารถเรียนรู้และทำกิจกรรมได้แตกต่างกัน

ไอคิว 140 ขึ้นไป	สามารถสำเร็จปริญญาเอก เป็นผู้นำวิชาชีพต่างๆ
ไอคิว 120 – 139	สามารถสำเร็จปริญญาจากมหาวิทยาลัย ทำงานอาชีพขั้นสูง
ไอคิว 110 – 119	สามารถสำเร็จวิทยาลัย มีโอกาสจบมหาวิทยาลัย
ไอคิว 90 – 109	สามารถจบมัธยมศึกษา ทำงานอาชีพที่ใช้ความชำนาญธรรมดาได้
ไอคิว 80 – 89	ทำงานใช้ฝีมือไม่สูงนัก ค่าขายเล็กๆ น้อยๆ
ไอคิว 70 – 79	โอกาสที่จะจบหรือไม่จบชั้นประถมพอกัน เป็นกรรมกรลูกมือ
ไอคิว 50 – 69	ต้องสอนอย่างมากจึงจะทำส่วนงานได้
ไอคิว 25 – 49	มีความสามารถเท่ากับเด็กอายุ 6 – 7 ขวบ
ไอคิว 24 ลงมา	ไม่สามารถช่วยเหลือตนเองได้

อย่างไรก็ตามการมีเชาว์ปัญญาสูงเพียงอย่างเดียวไม่สามารถรับประกันได้ว่า ผู้เรียนทุกคนจะประสบความสำเร็จในการเรียนได้เหมือนกัน ทั้งนี้เพราะมีปัจจัยอื่นเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น แรงจูงใจ การจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ การสนับสนุนของบิดามารดา ผู้ปกครอง ฐานะทางเศรษฐกิจของครอบครัว กลุ่มเพื่อน และความฉลาดทางอารมณ์ของผู้เรียน

3. ความแตกต่างทางด้านสังคมและเศรษฐกิจ

ปัจจัยสำคัญที่มีอิทธิพลต่อประสิทธิภาพการจัดการเรียนการสอนในสถานศึกษามากอีกปัจจัยหนึ่ง คือ ฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจของครอบครัวของผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยระดับการศึกษา งานอาชีพ และรายได้ของบิดามารดา ผู้ปกครอง ได้มีการจำแนกฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจเป็น 3 ระดับ คือ ระดับสูง ปานกลาง และต่ำ ฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจจะเป็นดัชนีชี้วัดที่มีความน่าเชื่อถือสูงสำหรับการทำนายผลสัมฤทธิ์ หรือความสำเร็จในการเรียน การหนีเรียน การพักเรียน และการออกจากโรงเรียนกลางคันของผู้เรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการออกจากโรงเรียนกลางคันของผู้เรียนที่มาจากครอบครัวมีฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจระดับกลาง และผู้เรียนมีฐานะทางสังคมและ

เศรษฐกิจต่ำจะเป็น 2 เท่า ของผู้เรียนที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจระดับกลาง และผู้เรียนที่มีฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจต่ำมีสถิติการออกจากโรงเรียนกลางคันมากที่สุด

ฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจต่อการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อม ดังนี้

3.1 ฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจมีอิทธิพลในการสนองความต้องการพื้นฐาน หรือ ความต้องการเบื้องต้น (Basic needs) โดยเฉพาะอย่างยิ่งความต้องการทางด้านร่างกาย เช่น ความต้องการอาหารที่ต้องได้รับการตอบสนองให้เพียงพอทั้งปริมาณและคุณภาพ บิดามารดาจำนวนไม่น้อยไม่มีเงินสำหรับซื้ออาหารที่คุณภาพมาเลี้ยงดูบุตร ทำให้ร่างกายและสมองของเด็กไม่พัฒนาเท่าที่ควร บิดามารดาบางคนต้องทิ้งลูกทั้งบ้านไปทำงานอาชีพที่ห่างไกล โดยปล่อยให้เด็กอยู่กันตามลำพังไม่มีคนคอยดูแลเรื่องอาหารการกิน เด็กจึงไปเรียนโดยไม่ได้รับประทานอาหาร เมื่อต้องมาเรียนในขณะที่ท้องยังหิวอยู่ก็จะเรียนไม่รู้เรื่อง และไม่มีสมาธิในการเรียนผลสัมฤทธิ์จึงตกต่ำลง

3.2 ความยากจนมีอิทธิพลต่อคุณภาพชีวิต ครอบครัวจำนวนไม่น้อยที่ขาดการดูแลทางการแพทย์ เมื่อเจ็บป่วยก็หาซื้อยารับประทานเอง ทำงานอาชีพที่มีรายได้ไม่แน่นอน ทำให้เกิดปัญหาเศรษฐกิจ นำไปสู่ปัญหาทางด้านอารมณ์ มีความคับข้องใจและทำให้มีความขัดแย้งภายในครอบครัวเกิดขึ้น ส่งผลให้เด็กได้รับการเลี้ยงดูที่ไม่แน่นอน

3.3 ฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจจะมีอิทธิพลในการสร้างประสบการณ์พื้นฐานให้กับเด็กมาก เด็กที่มาจากครอบครัวทางสังคมและเศรษฐกิจไม่ดีจะมีประสบการณ์พื้นฐานต่อไปนี้มากกว่าที่เด็กที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจไม่ดี

3.3.1 กิจกรรมการเรียนรู้นอกโรงเรียน บิดามารดาที่มีฐานะ และมี การศึกษาดีมักจะหาโอกาส พาลูกไปเรียนรู้จากของจริงในสังคม เช่น พาลูกไปชมนิทรรศการทางศิลปะของศิลปินที่มีชื่อเสียง พาไปชมผลงานทางวิทยาศาสตร์ พาไปชมพิพิธภัณฑ์พาไปชมการแสดงดนตรี พาไปแนะนำวิธีการยืมหนังสือจากห้องสมุด เป็นต้น

3.3.2 การเรียนรู้สิ่งต่างๆที่บ้าน บิดามารดาปกครองจะซื้อหนังสือพิมพ์ไว้ประจำให้ลูกอ่าน เด็กจะได้เรียนรู้สถานการณ์ต่างๆของสังคม จัดหาคอมพิวเตอร์ให้ลูกใช้สำหรับค้นหาข้อมูลความรู้ต่างๆ จากอินเทอร์เน็ต อันเป็นประสบการณ์เสริมสำคัญของการเรียนรู้ นอกเหนือจากการเรียนรู้ในชั้นเรียน

3.3.3 บทเรียนนอกโรงเรียน บิดามารดา ผู้ปกครองที่มีฐานะทางสังคม และเศรษฐกิจดีจะแสวงหากิจกรรมการเรียนรู้ต่างๆ ให้กับลูก เช่น ดนตรี ขับริ่อง เต็นท์ ว่ายน้ำ เทนนิสและคอมพิวเตอร์ให้ลูก ได้เรียน เพื่อลูกได้มีความรู้ความสามารถพิเศษเพิ่มเติมจากการเรียนโรงเรียน และเพื่อเป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์ ด้วย

3.4 บิดามารดา ผู้ปกครองที่มีฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจดี มักจะเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ ให้กับลูกก่อนที่จะเข้าโรงเรียน เช่น เตรียมความพร้อมด้านการพูดที่ลูกจะต้องใช้สื่อสารกับครูหรือเพื่อนที่โรงเรียน ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้และสามารถอธิบายบทเรียนที่ลูกไม่เข้าใจได้ พูดคุยกับลูกด้วยเหตุผลที่ค่อนข้างชัดเจน ซึ่งแตกต่างไปจากบิดามารดาผู้ปกครองที่มีฐานะทางสังคมไม่ดีที่มักจะไม่มีความรู้สูงพอที่จะช่วยเหลือลูกด้านการเรียนได้ เมื่อต้องการอบรมสั่งสอนลูกในเรื่องใดๆ ก็ตามมักจะใช้การบอกร่ำกว่าการอธิบายด้วยเหตุผล

3.5 บิดามารดา ผู้ปกครองที่มีฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจดี มักจะจัดแสวงหาสถานที่เรียนที่มีคุณภาพให้กับบุตรหลาน เช่น เป็นสถานศึกษาที่มีชื่อเสียง มีครูผู้สอนที่มีความรู้ความสามารถสูง และมีสถานที่ตลอดจนอุปกรณ์การเรียนการสอนพร้อม ทำให้เด็กมีโอกาสพัฒนาความรู้ความสามารถมากกว่าผู้ที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจต่ำ

ผู้เรียนที่มาจากครอบครัวที่มีฐานะทางสังคมและเศรษฐกิจไม่ดีนัก อาจมีโอกาสประสบความสำเร็จในการเรียนระดับสูงได้เหมือนกัน โดยต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถสูง มีความมานะพยายาม และมีแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์สูงด้วย เพราะเขาต้องต่อสู้กับอุปสรรคต่างๆ มากมายจึงจะประสบความสำเร็จ

4. ความแตกต่างทางด้านวัฒนธรรม

วัฒนธรรม (culture) เป็นวิถีชีวิต (way of life) ของคนในสังคม เป็นวิธีการดำเนินชีวิตของชนกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง มีการเปลี่ยนแปลง มีการสืบทอดจากคนรุ่นหนึ่งไปสู่คนอีกรุ่นหนึ่ง มีทั้งวัฒนธรรมที่เป็นวัตถุ เช่น เจตคติ ค่านิยม ความเชื่อ ภาษา และการสื่อสาร เป็นต้น

ความแตกต่างทางด้านวัฒนธรรมมีบทบาทต่อการเรียนรู้ มีดังนี้

4.1 ค่านิยมในการอ่าน ในแต่ละสังคมให้ความสำคัญกับการอ่านไม่เหมือนกัน สำหรับคนไทยให้ความสำคัญกับการอ่านน้อยมากเมื่อเทียบกับประเทศที่พัฒนาแล้วทั้งหลาย จากการศึกษาพบว่าในรอบ 1 ปี คนไทยอ่านหนังสือเฉลี่ยคนละไม่กี่บรรทัด บุตรหลานไม่ได้รับการปลูกฝังให้มีนิสัยรักการอ่านเท่าที่ควร จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ไม่สูงนักทั้งๆ ที่ระดับเขาวินิจฉัยไม่ได้ต่ำเลย เพราะการอ่านเป็นเครื่องมือสำคัญของการเรียนรู้ทั้งในสถานศึกษา และการเรียนรู้ในสังคม ผู้ที่ไม่ชอบการอ่านทำให้ได้เรียนรู้น้อยตามไปด้วย

4.2 ภาษา ทุกสังคมมีการใช้ภาษาพูดและภาษาเขียนเป็นเครื่องมือสื่อสารเป็นของตนเอง ซึ่งอาจจะไม่เป็นภาษาสากลที่ใช้กันอยู่ทั่วไปในสถานศึกษา เช่น นักเรียนไทยที่ไปศึกษาต่างประเทศที่ใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสาร หรือคนไทยที่อยู่ในภาคใต้มีภาษาถิ่นที่มีทั้งสำเนียงและคำศัพท์แตกต่างไปจากภาษากลางซึ่งเป็นภาษาที่ใช้สำหรับการสื่อสารการเรียนการสอน ทำให้ไม่เข้าใจข้อมูลความรู้ที่ครูผู้สอนอธิบาย หรืออาจตอบข้อสอบได้ไม่ดีต่างๆ ที่เข้าใจและมีความรู้ที่จะตอบแต่ใช้ภาษาสื่อสารไม่ถูกต้อง เป็นต้น ภาษาจึงมีบทบาทสำคัญทำให้มีความแตกต่างระหว่างบุคคลในการเรียนรู้เกิดขึ้น

4.3 เจตคติและค่านิยมต่อการศึกษา เด็กที่เติบโตมาจากครอบครัวและสังคมที่ปลูกฝังให้เห็นความสำคัญของการศึกษา มีบิดามารดาคอยสนับสนุน ช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และคอยเสริมแรงเมื่อบุตรหลานสนใจการเรียนหรือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ส่งผลให้เด็กไปโรงเรียนด้วย

ความสนใจ ใช้ความสามารถในการเรียนเต็มศักยภาพ จึงมีโอกาประสบความสำเร็จในการเรียนสูงกว่าเด็กที่เติบโตมาจากสังคมที่ไม่ปลูกฝังให้เห็นความสำคัญของการเรียน

4.4 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับผู้ใหญ่ สังคมไทยในชนบทมักสร้างความรู้สึกรังเกียจให้เด็กได้รับรู้ว่าผู้ใหญ่เป็นบุคคลที่น่ากลัว น่าเกรงขาม เมื่อเด็กมีปัญหาการเรียนก็จะไม่กล้าถาม หรือไม่กล้าไปปรึกษาครูผู้สอน เวลาเรียนจะมีแต่ความเครียด เด็กจะเกร็งไม่กล้าแสดงความคิดเห็น และไม่สนุกกับการเรียนซึ่งแตกต่างไปจากสังคมตะวันตก หรืออเมริกา เด็กจะถูกปลูกฝังให้รับรู้ว่าเป็นเพื่อนกับผู้ใหญ่ได้ มีอะไรก็บอกกล่าวปรึกษาหารือได้ จึงทำให้พฤติกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนของเด็กในวัฒนธรรมไทยมีความแตกต่างไปจากสังคมตะวันตกหรืออเมริกาชัดเจน

นอกจากนี้ สุรางค์ ไคว้ตระกูล (2554: 131- 150) ยังกล่าวว่า ความหมายของความแตกต่างระหว่างบุคคล (Inter-individual differences) ว่าหมายถึง ความแตกต่างทางลักษณะและคุณสมบัติต่างๆระหว่างบุคคลตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ความแตกต่างนี้อาจจะเป็นความแตกต่างทางเขาวนปัญญาหรือความคิดสร้างสรรค์ หรือความแตกต่างชนิดอื่น และ นักจิตวิทยาพบว่าบุคคลแต่ละบุคคลมีความแตกต่างภายในตัว(Intra-individual differences) ตัวอย่างเช่น นักเรียนบางคนมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูง แต่มีความสามารถทางภาษาต่ำ เป็นต้น

ประเภทของความแตกต่างระหว่างบุคคล

1. ความแตกต่างระหว่างบุคคลทางเขาวนปัญญา

การวัดความแตกต่างทางเขาวนปัญญา มักจะใช้แบบทดสอบเขาวนปัญญาเป็นรายบุคคลและแบบกลุ่ม เพื่อความเข้าใจเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างบุคคลทางเขาวนปัญญา เราอาจจะใช้ผลของการศึกษาคะแนน IQ ของประชากรของประเทศสหรัฐอเมริกา ช่วยให้เรานึกว่าแต่ละบุคคลมีระดับเขาวนปัญญาต่างกัน และจำนวนของเขาวนปัญญาแต่ละระดับก็มีจำนวนแตกต่างกันด้วย เช่น บุคคลที่มีระดับเขาวนปัญญาชั้นอัจฉริยะ ที่มี IQ ตั้งแต่ 140 ขึ้นไป มีจำนวนมาก คือ เพียงร้อยละ 1.33 พวกที่จัดอยู่ในระดับฉลาดมาก (Superior) IQ 120-139 มีจำนวนร้อยละ 11.3 ฉลาดกว่าปกติ IQ 100-119 มีจำนวนร้อยละ 18.1 ระดับเขาวนปัญญานกลางมีจำนวนร้อยละ 46.5 มี IQ 90-110 พวกต่ำกว่าปานกลางจำนวนร้อยละ 14.5 มี IQ 80-90 สำหรับพวกคาบเส้นปัญญาอ่อน มีจำนวนร้อยละ 5.6 มี IQ 70-79 พวกปัญญาอ่อนที่มี IQ ต่ำกว่า 69 ลงไป มีจำนวนร้อยละ 2.63 ในโรงเรียนมัธยม ครูอาจจะพบนักเรียนที่มี IQ ตั้งแต่ 90 ขึ้นไป และจำนวนร้อยละของคนฉลาดมากและน้อย ก็กระจายคล้ายคลึงกับจำนวนร้อยละในระดับต่างๆของเขาวนปัญญาของประชากรในโรงเรียนประถม อาจจะมีนักเรียนที่มี IQ ต่ำกว่าปานกลางคาบเส้นปัญญาอ่อน และปัญญาอ่อนที่มี IQ ตั้งแต่ 50-69 รวมอยู่ด้วย การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน และติดตามผลการทำงานของนักเรียน ก็จะช่วยให้ครูทราบถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลของนักเรียนที่ตนสอน และถ้าหากครูจะปรับวิธีสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของนักเรียนแต่ละคน การสอนของครูก็จะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2. ความแตกต่างระหว่างบุคคลทางความคิดสร้างสรรค์

ความคิดสร้างสรรค์เป็นความคิดรวบยอดที่ใช้กันแพร่หลาย แต่ผู้ใช้มักจะทำให้ความหมายต่างกัน แม้แต่ในกลุ่มนักจิตวิทยาที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ มอร์แกน (สุรางค์ ไคว้ ตระกูล, 2554: 131 -150; อ้างอิงใน Morgan) ได้ศึกษาคำจำกัดความของความคิดสร้างสรรค์จากหนังสือ และบทความเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์ ปรากฏว่านักจิตวิทยาได้ให้คำ

กำจัดความแตกต่างกันเป็นจำนวน 25 คำกำจัดความ อย่างไรก็ตามมอร์แกนพบว่าคำกำจัดความแต่ละอย่างจะเน้นเรื่อง ความคิดริเริ่ม

เกณฑ์สำหรับการสังเกตพฤติกรรมที่เป็นผลของความคิดสร้างสรรค์

เนื่องจากไม่มีคำจำกัดความเฉพาะของความคิดสร้างสรรค์ แจ็คสันและเมสสิก จึงได้เสนอเกณฑ์สำหรับสังเกตพฤติกรรมที่เป็นผลความคิดสร้างสรรค์ดังต่อไปนี้

- พฤติกรรมที่เป็นผลเนื่องจากความคิดสร้างสรรค์ มักจะเป็นพฤติกรรมที่แสดงความคิดริเริ่ม หรือความใหม่ของความคิด ซึ่งโดยสถิติแล้วก็จะเกิดขึ้นน้อยครั้งมาก
- พฤติกรรมที่เป็นผลเนื่องจากความคิดสร้างสรรค์ จะต้องเป็นสิ่งที่แปลก แต่เหมาะสมที่จะใช้กับสถานการณ์ที่เผชิญอยู่
- ความคิดสร้างสรรค์ มักจะเป็นผลของความคิดที่แสดงถึงการเชื่อมโยงหรือการรวมของส่วนต่างๆโดยไม่คำนึงถึงเชิงผสม (combination) ทำให้เกิดผลที่ไม่มีใครคิดมาก่อน หรือเป็นการคิดที่ทำลายสถิติ
- ผลงานของความคิดสร้างสรรค์อาจจะดูง่าย หรือธรรมดาเมื่อแรกเห็น แต่ยังคงดูจะยิ่งซับซ้อน หรืออาจจะตีความหมายได้หลายอย่าง

3. ความแตกต่างระหว่างบุคคลทางลีลาการรู้คิด (Congnitive Styles) ได้แบ่งลีลาการรู้คิดออกเป็น 2 ชนิด คือ

3.1 ฟิลด์-อินดีเพนเดนต (Filed-independent) หมายถึง แบบการรู้คิดที่วิเคราะห์ตีความหมาย และเรียบเรียงสภาพแวดล้อมเสียใหม่

3.2 ฟิลด์-ดีเพนเดนต (Filed-dependent) หมายถึง แบบการรู้คิดที่มีความโน้มเอียงที่จะยอมรับสภาพแวดล้อมอย่างที่มีอยู่ให้เป็นส่วนหนึ่งของประสบการณ์ ไม่สนใจรายละเอียดและมีการวิเคราะห์น้อยกว่าแบบแรก

กลุ่มคนที่มีแบบการรู้คิด ฟิลด์-อินดีเพนเดนต และฟิลด์-ดีเพนเดนตมีลักษณะต่างกันดังต่อไปนี้

- บุคคลที่มีแบบการรู้คิด ฟิลด์-อินดีเพนเดนต เป็นผู้มีความคิดแบบนามธรรมมากกว่าผู้ที่มีแบบการรู้คิด ฟิลด์-ดีเพนเดนต
- บุคคลที่มีแบบการรู้คิด ฟิลด์-อินดีเพนเดนต สนใจในวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ ส่วนบุคคลที่มีรูปแบบการคิด ฟิลด์-อินดีเพนเดนต สนใจในวิชาสังคมศาสตร์
- ในการเลือกอาชีพ บุคคลที่มีรูปแบบการรู้คิด ฟิลด์-อินดีเพนเดนต จะเลือกอาชีพเป็น นักวิทยาศาสตร์ หรือเป็นวิศวกรรมาศาสตร์ ถ้าเป็นพยาบาลก็จะเลือกทำงานในห้องผ่าตัด ส่วนบุคคลที่มีแบบการรู้คิด ฟิลด์-อินดีเพนเดนต จะเลือกอาชีพครู นักสังคมสงเคราะห์ ผู้ให้คำปรึกษาแนะแนว หรือถ้าเป็นพยาบาลก็จะเลือกทำงานที่มีความสัมพันธ์กับคนไข้ตัวต่อตัว
- บุคคลที่มีแบบการรู้คิด ฟิลด์-อินดีเพนเดนต ชอบที่จะทำงานอิสระและไม่ใส่ใจต่อสิ่งชี้แนะทางสังคม (Social cues) ส่วนผู้ที่มีแบบการรู้คิด ฟิลด์-ดีเพนเดนต ชอบทำงานกับผู้อื่น และมีความใส่ใจต่อสิ่งชี้แนะทางสังคม

- บุคคลที่มีแบบการรู้คิด ฟิวด์-อินตีเพนเดนต มักจะเป็นผู้ที่ไม่ค่อยเข้าสังคม และไม่คอยคำนึงถึงความรู้สึกของผู้อื่น ส่วนผู้ที่มีแบบการรู้คิด ฟิวด์-ดีเพนเดนต เป็นผู้ที่เข้าสังคมเก่ง มักจะพยายามเข้าใจความรู้สึกของผู้อื่น ให้ความอบอุ่น

ลีลาในการคิดแบบฟิวด์-ดีเพนเดนต และฟิวด์-อินตีเพนเดนต มีสองขั้ว(Biopolar) ฉะนั้นจะไม่มีผู้ใดจะใช้ลีลาการคิดอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเด็ดขาด คนส่วนมากจะมีลีลาการคิดระหว่างกลาง ฟิวด์-ดีเพนเดนต และฟิวด์-อินตีเพนเดนต และคนเราอาจจะเปลี่ยนลีลาการคิดตามสถานการณ์ที่ตนเผชิญอยู่

4. ความแตกต่างระหว่างกลุ่ม (Difference Among Groups)

นอกจากนักจิตวิทยา จะได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างบุคคลดังกล่าวแล้ว ยังได้ศึกษาความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยใช้หลักเกณฑ์การแบ่งกลุ่มแตกต่างกันออกไป เช่น เพศ เชื้อชาติ ฐานะทางเศรษฐกิจ และสังคมของครอบครัว (เกณฑ์รวมที่ใช้มี 3 อย่าง คือ รายได้ อาชีพ และการศึกษาของพ่อแม่) ในที่นี้จะขอนำแต่ข้อสรุปของผลการวิจัยที่บ่งว่ามีความแตกต่างระหว่างเพศของแมคโคบีและแจ๊คคลิน

4.1 ความแตกต่างระหว่างเพศ

แม้ว่าเป็นที่ยอมรับกันว่า ผู้หญิงและผู้ชายแตกต่างกันทางสรีรวิทยา หรือมีความแตกต่างทางร่างกาย ความแตกต่างทางพฤติกรรมของผู้หญิงและชายขึ้นอยู่กับสังคมและวัฒนธรรม บางวัฒนธรรมก็ถือว่าผู้ชายเก่งกว่าผู้หญิงทุกด้าน ผู้หญิงจะต้องอยู่ใต้ข้อบังคับของผู้ชายทุกอย่าง แต่บางวัฒนธรรมถือว่าผู้หญิงมีความสามารถทำอะไรทุกอย่างได้เหมือนผู้ชาย สังคมและวัฒนธรรมของไทยจัดว่าอยู่ประเภทหลัง ผู้หญิงได้รับสิทธิทุกอย่างเหมือนผู้ชาย และในการเลือกอาชีพ ผู้หญิงมีโอกาสเลือกได้ทุกอาชีพ ขึ้นกับความสามารถของตน ในประเทศสหรัฐอเมริกา นักจิตวิทยาที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างเพศมาก แต่ผลที่ได้บางครั้งมักจะขัดแย้งกัน ฉะนั้นแมคโคบีและแจ๊คคลิน (สฺรารค์ ไคว้ตระกูล, 2554: 13-150; อ้างอิงใน แมคโคบีและแจ๊คคลิน) ได้รวบรวมผลการวิจัยเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างเพศทั้งหมด และได้สรุปความแตกต่างระหว่างเพศหญิงและชายที่นักวิจัยได้สรุปเกี่ยวกับความแตกต่างระหว่างเพศที่เป็นผลการวิจัยออกเป็น 3 จำพวกคือ

- 4.1.1 ความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลการวิจัยสนับสนุนเป็นที่เชื่อถือได้
- 4.1.2 ความแตกต่างระหว่างเพศยังไม่มีผลการวิจัยสนับสนุนแน่นอน
- 4.1.3 ความแตกต่างระหว่างเพศที่ยังไม่มีผลการวิจัยสนับสนุนเพียงพอ
แมคโคบี และแจ๊คคลิน พบว่าความแตกต่างระหว่างเพศที่มีผลการวิจัยสนับสนุนเป็นที่เชื่อถือได้มีดังต่อไปนี้ ผู้ชายมีความสามารถ หรือพฤติกรรมดีกว่าผู้หญิงเพียง 3 อย่าง คือ
 - 1) ผู้ชายมีความสามารถทางการจำรูปทรงสิ่งของได้ แม้ว่าจะตั้งพลิกแพลงในท่าต่างๆ หรือสามารถที่จะเห็นความสัมพันธ์ของ Space-form ในจินตนาการได้ (Spatial Ability)
 - 2) ผู้ชายมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ (Quantitative Abilities) มากกว่าผู้หญิง
 - 3) ผู้ชายแสดงพฤติกรรมก้าวร้าวมากกว่าผู้หญิง

5. ความแตกต่างทางความถนัดทางวิชาการ

ประเทศไทยเรายังไม่มีข้อสอบมาตรฐานที่จะใช้วัดความถนัดทางวิชาการ แต่ในปีหนึ่งนักเรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาปลายสอบเข้ามหาวิทยาลัยหลายหมื่นคน ถ้าหากจะมีการศึกษาความแตกต่างระหว่างหญิงชายในความถนัดทางด้านภาษาและคณิตศาสตร์บ้าง ก็จะเป็นสิ่งที่มีประโยชน์มากสำหรับการศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกาจะเห็นว่า นักเรียนชายมีความถนัดทางคณิตศาสตร์มากกว่านักเรียนหญิง ซึ่งสนับสนุนข้อสรุปข้อหนึ่งของแมคโคลีและแจ๊คคลิน

สรุปได้ว่า ความแตกต่างระหว่างบุคคล สามารถแบ่งได้ 2 ประเภท คือ ความแตกต่างที่ตัวบุคคล เช่น เพศ อายุ เซอร์ปัญญา กรรมพันธุ์ ภาษา และความแตกต่างของสภาพแวดล้อม เช่น วัฒนธรรม ฐานะทางเศรษฐกิจ เป็นต้น

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเด็ก

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเด็กจากหลายแหล่งข้อมูล พบว่า มีนักการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงพัฒนาการของเด็ก ดังนี้

ศรีเรือน แก้วกังวาน (2540: 26 - 289) กล่าวถึงพัฒนาการทางสังคมและพัฒนาการด้านร่างกายของเด็กไว้ว่า

พัฒนาการทางสังคม

พัฒนาการทางสังคมวัยเด็กตอนกลาง มีลักษณะแตกต่างจากวัยเด็กตอนต้นหลายประการ อาทิ

1. เด็กคบเพื่อนร่วมวัยและวัยผู้ใหญ่มากขึ้น
2. พัฒนาการด้าน egocentric ลดลง ทำให้เด็กสามารถรวมกลุ่มเล่นกับเพื่อนได้ดียิ่งขึ้น สมรรถภาพทางความคิดนึกและพัฒนาการด้านศีลธรรมจรรยา ทำให้ได้กร่วมเล่น เรียน ทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็น “กลุ่ม” ได้ดี
3. ความสำคัญของการเรียนที่มีต่อชีวิต ค่านิยมของการเรียนในโรงเรียนในสังคมปัจจุบัน ทำให้เด็กผูกพันกับเพื่อนที่โรงเรียนและครู ทำให้เด็กห่างเหินจากผู้ใหญ่ในบ้าน

การเล่นในระยะนี้เป็นการเล่นเชิงสังคมส่วนใหญ่ การเล่นยังคงเป็นพฤติกรรมที่สำคัญและจำเป็นสำหรับเด็กวัยนี้ จึงควรให้ได้รับการสนับสนุน สถานที่อบรมและเลี้ยงดูเด็กไม่ว่าอยู่ในรูปใด จะต้องจัดที่สำหรับให้เด็กได้มีโอกาสเล่น เพราะการเล่นสนองความต้องการและช่วยพัฒนาความเจริญเติบโตของเด็กในหลายด้าน ดังนี้

- สนองความต้องการรวมกลุ่ม ซึ่งบรรยายมาแล้วว่าสำคัญต่อชีวิตจิตใจเด็กอย่างไร อาทิ ช่วยส่งเสริมทักษะในการอยู่ร่วมกลุ่ม เล่นเป็นกลุ่ม และช่วยให้เข้าใจการทำงานเป็นกลุ่มในอนาคต เช่น การรู้จักเป็นผู้นำ เป็นผู้ตาม เคารพกฎหมายวินัย รู้จักแพ้ รู้จักชนะ รู้จักอภัย
- ช่วยพัฒนาความแข็งแรงของอวัยวะต่างๆ ของร่างกาย ทำให้เด็กมีสุขภาพดี
- การเล่นเป็นหนทางระบายอารมณ์เคร่งเครียด อารมณ์ที่ไม่พึงปรารถนา
- ช่วยส่งเสริมความคิดนึก การเข้าใจโลก สังคม และชีวิต
- การเล่นเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงตัวในด้านต่างๆ
- การเล่นช่วยให้เด็กเข้าใจตนเอง ระยะเวลาที่เด็กเริ่มรู้จักตนเองแล้วจากการเล่นกับเพื่อน

เด็กจะต้องเรียนรู้ว่าเพื่อนเข้าใจตัวเขาอย่างไร เขาเข้าใจเพื่อนอย่างไร อะไรเขาชอบและไม่ชอบเกี่ยวกับเพื่อนอะไรที่เพื่อนชอบและไม่ชอบเกี่ยวกับตัวเขา การเล่นช่วยพัฒนาการรับรู้ความรู้สึกของผู้อื่นที่มีต่อเขา และที่เขามีต่อเพื่อน แม้ว่าเด็กยังรับรู้ไม่ได้มาก แต่ก็มี ความแตกต่างไปในแต่ละบุคคล เป็นสิ่งที่จำเป็นจะต้องให้เกิดมีขึ้นในกระบวนบุคลิกภาพของเด็ก เพื่อชีวิตทางการงานและสังคมในภายหน้า เพราะการเล่นมีคุณค่านานาประการดังได้กล่าวมาแล้ว นักจิตวิทยาและจิตแพทย์ จึงได้ใช้การเล่นเป็นเครื่องมือหรือวิธีการอย่างหนึ่งในการช่วยแก้ไขความบกพร่องและปัญหาทางอารมณ์และจิตใจของเด็ก (play therapy)

การเล่นของเด็กในระยะนี้มีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เด็กหญิงและเด็กชายนิยมเล่นแยกกัน เล่นรวมกันบ้างเป็นครั้งคราวในชนิดของการเล่นที่รวมกลุ่มได้ เกมที่เล่นบางประเภทเป็นเกมที่นิยมเฉพาะชาย บางประเภทเป็นเกมที่นิยมเฉพาะหญิง เด็กชายนิยมเล่นที่ต้องใช้พลังกำลังมาก ๆ มีความตื่นเต้นและต้องมีการต่อสู้มาก ๆ

2. เกมที่เล่นมีกฎระเบียบซับซ้อนมากขึ้น ไม่สู้จะนิยมเกมง่าย ๆ

3. ระยะนี้เด็กเล่นคนเดียวน้อยลง การเล่นสมมุติ ซึ่งมีมากในระยะวัยเด็กตอนต้นจะค่อย ๆ หายไป เพราะเด็กมีโอกาสได้เล่นกับเพื่อนจริงๆ มากขึ้น ซึ่งสนุกสนานกว่า แต่เด็กบางคนที่ไม่สามารถเข้ากลุ่มได้อาจยังคงเล่นสมมุติและมีเพื่อนสมมุติ ลักษณะเช่นนี้ ไม่เป็นไปตามวัย จำต้องทำการแก้ไขปรับปรุง

4. ลักษณะการเล่นและเกมที่เด็กเลือกเล่นชี้ให้เห็นความแตกต่างระหว่างเพศ ความถนัด ความสนใจ สติปัญญา บุคลิกภาพของเด็ก

5. เด็กบางคนอาจเริ่มเล่นประเภทงานอดิเรกบ้างแล้วในระยะนี้

พัฒนาการทางกาย

พัฒนาการทางกายของเด็กในระยะเวลา 6 ถึง 12 ขวบ เป็นแบบค่อยเป็นค่อยไป ช้าๆ แต่สม่ำเสมอ พัฒนาการทางกายไม่มีลักษณะเด่นพิเศษเหมือนระยะวัยทารกตอนปลาย ในระหว่างนี้เป็นระยะที่เด็กหญิงเติบโต “เร็วกว่า” เด็กชายวัยเดียวกันทั้งในด้านความสูงและน้ำหนัก ลักษณะเช่นนี้ยังคงดำรงสืบไปจนกระทั่งย่างเข้าสู่วัยตอนปลาย เด็กชายจึงโตทันและล้ำหน้าเด็กผู้หญิง ร่างกายขยายทางสูงมากกว่าทางกว้าง ลำดัดยาว แขนขายาวออก รูปร่างเริ่มเปลี่ยนแปลงเข้าลักษณะผู้ใหญ่ ปอด อวัยวะเครื่องย่อย และระบบการหมุนเวียนของโลหิตเจริญเติบโตอย่างเต็มที่ ฟันแท้ขึ้นแทนที่ฟันน้ำนม อวัยวะเพศเติบโตเข้า เนื่องจากกำลังกายทวีมาก เด็กในวัยนี้จึงไม่อยู่นิ่ง ชอบเล่นและทำกิจกรรมต่างๆ ที่ใช้ความรวดเร็ว ไม่สู้ความระมัดระวังมากนัก จึงประสบอุบัติเหตุง่ายและบ่อย

การทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อใหญ่ น้อย และประสาทสัมผัสละเอียดอ่อนดีขึ้นมาก การพัฒนาทางสติปัญญาที่ต้องใช้อวัยวะประเภทนี้เป็นสื่อ จึงทำได้แล้ว เด็กสามารถเล่นเกมที่ซับซ้อนและทำกิจกรรมการเล่นชนิดสร้างสรรค์ได้ (creative plays) เช่น การวาดภาพ การปั้นรูป การทำ การฝีมือ การแกะสลัก การดนตรี ฯลฯ

การเติบโตทางการและการตระหนักถึงบทบาททางเพศทำให้เกิดความอยากรู้อยากเห็นเรื่องราวทางกายของเพศตรงข้าม เริ่มสนใจรูปร่างหน้าตา ความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับร่างกายนี้จะสืบไปจนถึงขีดสูงสุดในระยะของวัยรุ่น

ความเจริญเติบโตแข็งแรงทางกายขึ้นอยู่กับอิทธิพลหลายประการ เช่น ลักษณะกรรมพันธุ์ อาหาร การออกกำลังกาย ความมั่นคงทางอารมณ์ การพักผ่อนหลับนอน ความมีสุขภาพดี เป็นฐานของความเจริญเติบโตด้านอารมณ์ สังคม และสติปัญญา

สุขุมาล เกษมสุข (2547: 63– 67) ยังกล่าวถึงพัฒนาการทางกายและพัฒนาการทางสังคมของเด็กว่า

พัฒนาการทางกาย

เด็กในวัยเด็กตอนกลางนี้มีอัตราการเจริญเติบโตทางร่างกายช้าลงกว่าวัยทารกและวัยเด็กตอนต้นส่วนสูงและน้ำหนักเพิ่มขึ้นช้าๆ แต่สม่ำเสมอ จะมีการเปลี่ยนแปลงด้านส่วนสัดส่วน แข็งแรง และความคล่องแคล่วว่องไว แขนขายาว ในช่วงอายุ 6 – 9 ปี เด็กชายและเด็กหญิงจะสูงเท่ากัน แต่เด็กชายจะมีน้ำหนักมากกว่า

กระดูกและฟัน เด็กหญิงอายุ 6 ปีจะมีพัฒนาการทางกระดูกเท่ากับเด็กผู้ชายอายุ 7 ปี แม้ว่าเด็กผู้ชายจะมีน้ำหนักมากกว่าเด็กผู้หญิงก็ตาม ช่วงวัยเด็กตอนกลางนี้เด็กมีกระดูกข้อมือเพิ่มขึ้นจาก 2 – 3 ชิ้น ในวัย 2 ปี เป็น 6 - 7 ชิ้น และจะมีครบ 8 ชิ้น เมื่อถึงวัยเตรียมเข้าสู่วัยรุ่นอายุ 6 ปีฟันน้ำนมจะเริ่มหัก ฟันแท้ซี่แรกจะเริ่มขึ้น ฟันแท้ซี่แรกคือฟันกรามซี่นอก นับจากฟันซี่กลางเข้าไปสู่กรรไกรจะเป็นซี่ที่ 6 ฟันซี่นี้สำคัญมาก เพราะจะช่วยบังคับให้ฟันซี่อื่น ๆ ขึ้นถูกต้องตามตำแหน่ง เด็กหญิงจะมีฟันซี่แรกขึ้นก่อนเด็กผู้ชายเล็กน้อย

การทำงานของกล้ามเนื้อใหญ่ ได้แก่ กล้ามเนื้อแขน ขา ทำงานประสานกันดี ส่วนกล้ามเนื้อย่อยทำงานดีขึ้นแต่ยังไม่พัฒนาเต็มที่ ช่วงอายุ 6 – 8 ปี เด็กมีทักษะในการใช้มือหยิบจับสิ่งของเพิ่มขึ้น แต่ยังไม่สามารถทำงานที่ประณีตได้ สายตากับมือทำงานประสานกันได้ดีพอสมควร ช่วงอายุ 9 – 10 ปี มากสามารถทำงานที่ประณีตได้ แต่ยังไม่เรียบร้อยสามารถใช้ ตา และมือทำงานพร้อมกับอวัยวะอื่นๆ ของร่างกายได้ เช่น ปาก หู แขน ขา ยกตัวอย่างเด็กอาจรับประทานอาหารพร้อมกับดูโทรทัศน์และทำการบ้านไปด้วยพร้อมกัน

ในระยะเริ่มต้นของวัยเด็กตอนกลาง เด็กยังมีอาการเจ็บป่วยด้วยโรคเด็กเช่นเดียวกับวัยเด็กตอนต้น โรคที่มักจะเจ็บป่วย ได้แก่ ไข้หวัด หัด สุกใส บิดามารดาควรพาเด็กไปรับวัคซีนป้องกันโรค และดูแลให้เด็กมีร่างกายแข็งแรงอยู่เสมอ

พัฒนาการทางสังคม

เด็กวัยนี้สังคมที่กว้างกว่าวัยเด็กตอนต้น เพราะได้รู้จักสัมพันธ์กับบุคคลอื่นๆ มากขึ้น เช่น ครู เพื่อนวัยเดียวกัน เพื่อนต่างวัย คนอื่นๆ ภายในโรงเรียนและภายนอกโรงเรียน ทำให้เด็กมีประสบการณ์ทางสังคมมากขึ้น แต่สังคมของเด็กวัยนี้ยังไม่กว้างขวางมากนัก แม้จะเริ่มเข้ากลุ่มเพื่อนแล้วก็ตาม เด็กมักจะรวมกลุ่มกับเพื่อนเพศเดียวกัน

ในช่วงอายุ 6 – 8 ปี การรวมกลุ่มยังไม่แน่นอน มักเป็นกลุ่มเล็ก ๆ สมาชิกจะเปลี่ยนหน้าไปเรื่อย ๆ จนในช่วงอายุ 9 – 10 ปี การรวมกลุ่มของเด็กจะมีสมาชิกมากขึ้น และรวมกันได้นานขึ้น เพราะเด็กสามารถที่จะให้ความร่วมมือได้ดีขึ้น เริ่มเล่นเป็นทีม ยอมรับฟังและทำตามความคิดเห็นของผู้อื่นได้ และทำอะไรเหมือนๆ กัน อาจมีการวางกฎระเบียบ กติกา หรือแนวคิดของกลุ่มเกิดขึ้น นับว่าเป็นการเรียนรู้การปรับตัวทางสังคมที่ดี เด็กวัยนี้จะไม่ค่อยเล่นคนเดียวหรือ

เล่นสนุกเพราะได้เล่นกับเพื่อนจริงๆ แล้วรู้สึกสนุกกว่า นอกจากเด็กบางคนที่ปรับตัวเข้ากับเพื่อนไม่ได้ อาจจะยังเล่นสนุกอยู่ ซึ่งเป็นพฤติกรรมไม่สมวัยต้องได้รับการแก้ไข

การรวมกลุ่มของเด็กช่วยให้เด็กมีพัฒนาการทางอารมณ์ เพราะเด็กต้องการให้ตนเองเป็นที่ยอมรับของกลุ่ม จึงเรียนรู้การควบคุมอารมณ์เลือกแสดงออกทางอารมณ์อย่างเหมาะสม การรวมกลุ่มยังช่วยให้เด็กรู้สึกว่าคุณได้รับการยอมรับทางสังคม ซึ่งทำให้เด็กเกิดความอบอุ่นใจและเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น ความสัมพันธ์กับเพื่อนจึงมีความสำคัญ แต่เด็กบางคนอาจไม่มีเพื่อนซึ่งอาจเกิดจากประสบการณ์การเลี้ยงดูที่บ้าน เช่น เด็กถูกดุลงโทษมากเกินไปจนกลายเป็นคนตื่นกลัวไม่กล้าคบเพื่อนใหม่ๆ หรือเด็กอาจมีลักษณะนิสัยที่เพื่อนไม่ยอมรับ ครูต้องช่วยเหลือโดยหาสาเหตุของการไม่มีเพื่อนและหาวิธีแก้ไข

ปัจจัยที่ช่วยให้เด็กปรับตัวทางสังคมได้ดี

1. ประสบการณ์ที่บ้าน เด็กที่เติบโตในครอบครัวที่อบอุ่น บิดามารดาแสดงความรักยอมรับเด็ก ให้โอกาสเด็กได้เล่นกับเด็กอื่นๆ และคอยแนะนำให้เด็กมีพฤติกรรมที่ถูกต้อง เมื่อเด็กไปโรงเรียนก็จะสามารถปรับตัวเข้ากับเพื่อนได้ ไม่ขลาดอายเมื่อต้องมีเพื่อนใหม่ แต่ถ้าบิดามารดาปล่อยให้เด็กโดดเดี่ยวและเล่นสนุกอยู่คนเดียวเสมอ เด็กจะไม่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น เมื่อเข้าโรงเรียนเด็กจะปรับตัวยาก

2. สนามเด็กเล่น สนามเด็กเล่นจากเป็นสถานที่วิ่งเล่นแล้ว เพื่อความสนุกสนานออกกำลังกายแล้ว ยังเป็นสถานที่ฝึกเด็กให้เกิดการเรียนรู้เพื่อปรับตัวกับผู้อื่น เช่น กฎ กติกา ในการเล่นเกมมีน้ำใจนักกีฬา การรู้จักรักษาสีของตน และการเคารพสิทธิของผู้อื่น เป็นต้น

3. บทบาทของครู ครูในระดับประถมศึกษาที่มีอิทธิพลอย่างมากที่จะช่วยให้เด็กได้มีพัฒนาการทางสังคม เพราะครูเป็นผู้อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก ได้เห็นพฤติกรรมต่างๆ ของเด็ก และมีอิทธิพลต่อจิตใจของเด็กด้วย เพราะเด็กวัยนี้จะรักและเชื่อครู ดังนั้นครูจึงมีบทบาทสำคัญในการฝึกคุณลักษณะที่จำเป็นต่อการอยู่ร่วมกับผู้อื่นให้แก่เด็ก ครูสามารถช่วยหาสาเหตุและแก้ไขปัญหาของเด็ก ส่งเสริมให้กำลังใจตลอดจนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ เพื่อให้เด็กได้มีความก้าวหน้าในพัฒนาการทางสังคม

นอกจากนี้ ประณต คำฉิม (2549: 473 - 488) ยังกล่าวว่า ทักษะของกล้ามเนื้อและพัฒนากาทางสังคมของเด็กกว่า ทักษะทางกล้ามเนื้อต่าง ๆ มีอยู่ก่อนแล้วในระหว่างวัยก่อนเรียน แต่จะปรับปรุงให้ดีขึ้นในวัยเด็กตอนปลาย เด็กในวัยประถมศึกษาที่มีความกระตือรือร้นที่จะมีส่วนร่วมในการใช้ทักษะกล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็ก อย่างไรก็ตามความสำเร็จในการทำกิจกรรมที่ใช้ทักษะของกล้ามเนื้อในวัยนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น วุฒิภาวะของร่างกาย ทักษะการรู้คิดที่จำเป็นในการทำงาน และระดับความเชื่อมั่นในตนเอง

ทักษะการเคลื่อนไหวโดยใช้กล้ามเนื้อใหญ่ในเด็กวัยนี้มีมากมาย เมื่ออายุ 6 ขวบ เด็กสามารถเล่นสเกต ว่ายน้ำ ดำน้ำ ขี่จักรยาน กระโดดเชือก เดินตามจังหวะดนตรี เป็นต้น เมื่ออายุ 7 ขวบ เด็กส่วนมากมีความสมบูรณ์แบบในทักษะการวิ่งและการกระโดด รวมถึงการเคลื่อนไหวพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการจับ การปา และการตีลูกบอล

ถึงแม้ทักษะการใช้กล้ามเนื้อเล็กยังทำได้ไม่ดีเท่าทักษะกล้ามเนื้อใหญ่ แต่ก็ค่อยๆ สมบูรณ์ขึ้นทีละน้อยอย่างสม่ำเสมอ เด็กอายุ 6 ขวบสามารถทำของเล่นง่ายๆ ได้ เช่น โตะ รถ เรือ เป็นต้น

นอกจากนี้แล้วเด็กในวัยนี้ยังทำกิจกรรมต่างๆ ได้อีกหลายอย่าง เช่น เล่นเครื่องดนตรี ปั่นดินเหนียว ระบายสี วาดเขียน ตัด เย็บ ทำขนม เขียนหนังสือ สร้างโมเดล ลอกรูปแบบเรขาคณิตต่างๆ ทำกิจกรรมประจำวันของตนเองได้(แปรงฟัน หวีผม ผูกเชือกกรองเท้า แต่งตัว) และช่วยทำงานบ้านง่ายๆ ได้

ส่วนหนึ่งของการเรียนรู้ทักษะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อม ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับโอกาสสำหรับการเรียนรู้ และอีกส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับความนิยมของเพื่อนร่วมชั้นเรียน โดยทั่ว ๆ ไปแล้วเด็กหญิงจะล้ำหน้ากว่าเด็กชายในทักษะที่เกี่ยวกับกล้ามเนื้อเล็ก เช่น ระบายสี เย็บ ถัก ตัด ส่วนเด็กผู้ชายจะล้ำหน้ากว่าเด็กหญิงในทักษะที่เกี่ยวกับกล้ามเนื้อใหญ่ เช่น โยนลูกบอล เตะฟุตบอล วิ่ง กระโดด เป็นที่น่าสังเกตว่าวิธีหนึ่งของการเข้าร่วมในกลุ่มเพื่อนจะขึ้นอยู่กับทักษะในการเล่นเกมที่ เป็นที่ยอมรับของกลุ่ม ความสำคัญของทักษะเหล่านี้จะยิ่งเพิ่มขึ้นเมื่อเด็กมีอายุ 10 ถึง 12 ปี ปัจจุบันนี้มีความสำคัญกับเด็กชายมากกว่าเด็กผู้หญิง เพราะบทบาททางเพศของเด็กชายเกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางกายมากกว่า เด็กเกเรหลายคนที่ไม่มีทักษะในการเล่นเกมนักกลุ่ม โดยทั่วไปแล้วเด็กส่วนมากเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับการเล่นเกมโดยไม่ต้องขอความช่วยเหลือจากผู้ใหญ่ ระดับความสมบูรณ์แบบด้านทักษะของเด็กไม่ได้ขึ้นอยู่กับโอกาสที่จะได้ฝึกหัดและแรงจูงใจที่จะเรียนรู้ ทักษะนั้นเท่านั้น แต่ยังขึ้นอยู่กับภาระงานที่เขาจะได้มีการเรียนรู้ด้วยครูหรือพ่อแม่ควรถาหาหนทาง ให้เด็กเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ ที่เด็กทำไม่ได้ด้วย

ทักษะของวัยเด็กตอนปลายสามารถแบ่งได้เป็นหลายประเภทตามจุดมุ่งหมายที่ใช้ดังนี้ คือ

1. ทักษะด้านการช่วยเหลือตนเอง (Self-help Skills) เป็นทักษะที่เกี่ยวข้องกับการกินอาหาร การแต่งตัว การอาบน้ำ ควรจะพัฒนาได้ดีแล้วเมื่อ อายุ 6 ขวบ จนกระทั่งว่าเด็กต้องการความช่วยเหลือจากผู้ใหญ่เป็นบางครั้งเท่านั้น เด็กอาจจะทำไม่ได้ดีตามเกณฑ์มาตรฐาน แต่เมื่อฝึกหัดบ่อย ๆ เข้าทักษะเหล่านี้ก็จะสมบูรณ์ถึงจุดที่เด็กทำได้เร็วและดีกว่าผู้ใหญ่ได้ ความสามารถที่จะช่วยเหลือตัวเองได้เป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาสัมพันธ์กับตนเองของเด็ก

2. ทักษะด้านการช่วยเหลือสังคม (Social-help Skills) ทักษะประเภทนี้เกี่ยวข้องกับ การช่วยเหลือผู้อื่น ไม่ว่าจะในบ้าน โรงเรียน หรือกลุ่มเพื่อน ทักษะที่เป็นงานบ้านมีหลายอย่าง เช่น ปิดฝวน กวาดบ้าน ถูบ้าน ล้างจาน เช็ดจาน ทำที่นอน ทำกับข้าว เป็นต้น ทักษะดังกล่าวนี้ไม่เพียงจะทำให้เด็กพอใจเท่านั้น แต่ยังช่วยเพิ่มความรู้สึกถึงความสำคัญในตัวเองของเด็กด้วย และที่สำคัญมากคือ มันช่วยกระตุ้นให้เด็กเรียนรู้ถึงการร่วมมือ ซึ่งเป็นลักษณะที่จะช่วยให้เกิดการยอมรับในหมู่เพื่อน

3. ทักษะในโรงเรียน (School Skills) โรงเรียนช่วยเด็กพัฒนาทักษะที่จำเป็นหลายอย่าง เช่น การเขียน การวาดรูป ระบายสี เต้นรำ ร้องเพลง เย็บผ้า ทำอาหาร และทำสิ่งต่าง ๆ จากไม้ ทักษะหลายอย่างเหล่านี้ เด็กเคยใช้ในการเล่นมาก่อนแล้ว แต่เมื่ออยู่ในโรงเรียนเด็กจะต้อง เรียนรู้ภายใต้คำแนะนำของครู และเด็กต้องปฏิบัติอย่างจริงจังมากขึ้นกว่าที่จะทำเพื่อความ สนุกสนาน

4. ทักษะการเล่น (Play Skills) ทักษะต่าง ๆ เช่น การปาลูกบอล ขี่จักรยาน เล่นสเกต ว่ายน้ำ สร้างสิ่งต่าง ๆ จากไม้หรือดินเหนียวหรือวัสดุอื่น ๆ เหล่านี้เป็นทักษะที่เด็กเรียนรู้ให้สัมพันธ์

กับการเล่น เด็กที่มีทักษะการเล่นดีกว่าจะปรับตัวให้เข้าโรงเรียนได้ดีกว่า และมีความสัมพันธ์ทางสังคมภายนอกโรงเรียนดีกว่าเด็กที่มีทักษะด้อยกว่าในระดับอายุนั้นๆ

ทักษะเด็กเป็นผลมาจากการถนัดมือซ้ายหรือการถนัดมือขวาหรือการถนัดทั้งสองมือของเด็กด้วย เมื่ออายุได้ประมาณ 6 ขวบ เด็กมักจะถนัดใช้มือใดมือหนึ่งแล้ว การเปลี่ยนจากการใช้มือหนึ่งไปอีกมือหนึ่งเกิดขึ้นไม่บ่อยนัก เด็กถนัดมือซ้ายจะปรับจะปรับตัวได้ยากกว่าเด็กที่ถนัดมือขวา เพราะเด็กจะสับสนและข้องคับใจ เมื่อพยายามใช้สิ่งของที่ออกแบบสำหรับคนมือขวาหรือการดูตัวแบบที่ถนัดมือขวา เป็นต้น ดังนั้น ควรจะได้มีการแก้ไข เด็กที่ถนัดมือซ้ายให้เขาถนัดมือขวา แต่เนื่องจากมีหลายคนที่จะเชื่อว่าการกระทำเช่นนี้จะก่อให้เกิดความเครียดและความบกพร่องด้านการพูดของเด็ก เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายทางจิตใจที่อาจเกิดรวมกันไปกับการเปลี่ยนการใช้มือ จึงควรยึดหลักต่อไปนี้จะให้เด็กเปลี่ยนการใช้มือ (1) เด็กควรจะมีอายุต่ำกว่า 6 ขวบ (2) ควรจะเป็นเด็กที่เรียบ ๆ ง่าย ๆ ไม่ใช่เด็กที่เครียดหรือประสาทอ่อน (3) ควรจะเป็นเด็กที่มีสติปัญญาเหนือกว่าปกติ เพื่อว่าเขาจะได้เรียนรู้ได้โดยง่าย และที่สำคัญคือ (4) เด็กต้องร่วมมือในการเปลี่ยนแปลงนี้ อย่างแท้จริงโดยไม่ทำให้เขาวิตกกังวน

เนื่องจากทักษะด้านการใช้กล้ามเนื้อหรือทักษะทางการเคลื่อนไหวมีบทบาทที่สำคัญต่อความสำเร็จของเด็กทั้งในโรงเรียนและการเล่นกับเด็กคนอื่น ๆ ดังนั้น เด็กที่มีพัฒนาการทางกล้ามเนื้อล่าช้ากว่าเด็กคนอื่น ๆ จึงเสียเปรียบมาก เพราะเมื่อเด็กมุ่งง่ามขาดทักษะที่เด็กคนอื่น ๆ มี ทำให้เด็กปลื้มตัวออกจากกลุ่มและพัฒนาทัศนคติที่ไม่ดีต่อตัวเองสังคม สาเหตุที่สำคัญของความมุ่งง่าม ไม่คล่องแคล่วว่องไวในเด็กโต และฝังรากลึกอยู่ที่สุดก็คือความเครียดความวิตกกังวล ที่สร้างขึ้นจากการที่บุคคลสำคัญ ๆ ในชีวิตมีปฏิกริยาที่ไม่ดีต่อความมุ่งง่ามของเด็ก เด็กที่ถูกถากถาง ดุด่า หรือหัวเราะเยาะ เมื่อเด็กมุ่งง่ามในตอนที่เราเริ่มเรียนรู้ทักษะใหม่ๆ หรือเมื่อเด็กทำของหลุดลื่นจากมือโดยยังไม่ได้ เหล่านี้ทำให้เกิดการชะงักงันทางด้านอารมณ์ อาจเป็นผลให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ไม่คล่องตัวและมุ่งง่ามไปตลอดชีวิต เด็กโตจะเริ่มรู้จักเปรียบเทียบความสำเร็จของตนเองกับเพื่อนๆ ถ้าเขาทำสิ่งต่างๆ ไม่ได้ดีอันเนื่องมาจากการขาดทักษะหรือความมุ่งง่าม จะทำให้เด็กเกิดปมด้อยและความรู้สึกที่ไม่มั่นคง เพราะทักษะบางอย่างโดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการเล่น เป็นสิ่งที่สำคัญไม่เพียงแต่การเล่นเท่านั้นแต่ยังสำคัญสำหรับการเริ่มชีวิตในโรงเรียนด้วย

พัฒนาการทางสังคม

วัยเด็กตอนปลายมักถูกเรียกว่าเป็น “วัยเข้ากลุ่มเพื่อน” หรือ “Gang age” (Hurlock, 1980 : 166) เพราะเป็นวัยที่เด็กสนใจในการมีกิจกรรมกับเพื่อน ๆ มีความปรารถนาอันแรงกล้าที่จะได้เป็นสมาชิกและเป็นที่ยอมรับในกลุ่ม รู้สึกไม่พึงพอใจเมื่อไม่ได้อยู่กับเพื่อน ๆ รวมทั้งไม่ต้องการเล่นที่บ้านลำพัง หรือเล่นกับพี่น้อง หรือทำสิ่งต่าง ๆ กับสมาชิกในครอบครัวเด็กต้องการอยู่กับเพื่อน และจะรู้สึกโดดเดี่ยวหรือไม่พึงพอใจเมื่อไม่ได้อยู่กับเพื่อน ๆ เมื่อแต่เพื่อนเพียง 1 หรือ 2 คน ก็ไม่เพียงพอสำหรับเด็กโต เด็กต้องการอยู่กับเพื่อนเป็นกลุ่ม เพราะมีจำนวนคนเพียงพอที่จะเล่นเกมและกีฬาที่เขาพอใจและทำให้เกิดความตื่นเต้น นับจากเวลาที่เด็กเข้าโรงเรียนจนถึงตอนปลายของวัยนี้ ความปรารถนาของเด็กที่จะอยู่กับเพื่อนและเป็นที่ยอมรับของกลุ่มเพื่อนรุนแรงมากขึ้นเรื่อย ๆ สิ่งทีกล่าวมานี้เป็นความจริงกับเด็กหญิงเช่นเดียวกับเด็กชาย กล่าวโดยทั่ว ๆ ไป พัฒนาการทางสังคมในช่วงเวลานี้เกิดขึ้นอย่างรวดเร็วเด็กสามารถร่วมมือและเป็นสมาชิกที่ปรับตัวได้ดีของกลุ่มเพื่อน

รูปแบบของพฤติกรรมก็มีวุฒิภาวะเพิ่มมากขึ้น กลุ่มเพื่อนเริ่มเข้ามามีอิทธิพลต่อพฤติกรรมและการเจริญเติบโตของเด็ก กลุ่มสังคมภายนอกอื่น ๆ ก็เข้ามามีอิทธิพลต่อเด็กมากขึ้นด้วย เด็กจึงต้องเรียนรู้ทักษะทางด้านสังคมและทักษะในการติดต่อกับคนอื่น ๆ ซึ่งจะช่วยให้ความสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ เป็นไปด้วยดี การเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกับคนอื่น ๆ มักยุ่งยาก การขาดประสบการณ์ทางสังคมหรือขาดตัวแบบที่ดีที่จะให้คำแนะนำสั่งสอน จะทำให้เกิดความล่าช้าในพัฒนาการด้านนี้

การรวมกลุ่มทางสังคมในวัยเด็กตอนปลาย

วัยเด็กตอนปลายเป็นวัยเข้ากลุ่มเพื่อนหรือวัยเข้าแก๊ง (Gang age) คนส่วนมากมักคิดว่าแก๊ง เป็นกลุ่มของพวกอันธพาลหรือผู้กระทำความผิด เพราะคำนี้มักนำไปใช้กับเด็กที่กระทำความผิด แก๊งในวัยเด็กแตกต่างไปจากแก๊งในวัยรุ่น 4 ประการ คือ

1. จัดมุ่งหมายของแก๊งในวัยเด็กเพื่อความสนุกสนาน เป็นกลุ่มการเล่น (Play group) ตรงข้ามกับเป้าหมายของแก๊งในวัยรุ่นที่ต้องการสร้างความเดือนร้อนให้กับคนอื่น
2. แก๊งของเด็กประกอบด้วยเด็กที่เป็นที่นิยมของเพื่อนๆ ในขณะที่แก๊งของวัยรุ่นประกอบด้วยเด็กที่ไม่ได้รับการยอมรับจากเพื่อนๆ เป็นผลให้รวมกลุ่มกันเพื่อระบายความแค้นต่อผู้ที่ไม่ยอมรับเขา
3. แก๊งของเด็กมักประกอบด้วยสมาชิกเพศเดียวกัน ในขณะที่แก๊งของวัยรุ่นประกอบด้วยสมาชิกทั้ง 2 เพศมากกว่าเพศเดียวกัน
4. แก๊งของเด็กประกอบด้วยเด็กในวัยเดียวกันที่มีความสนใจและความสามารถคล้ายคลึงกัน ในขณะที่แก๊งของวัยรุ่นประกอบด้วยคนที่มีอายุต่างๆ กัน ความสนใจและความสนใจไม่จำเป็นต้องคล้ายคลึงกัน ยกเว้นในกรณีที่ทุกคนต้องการแก้แค้นผู้ที่ไม่ยอมรับพวกเขา

กลุ่มของเด็กเป็นกลุ่มเพื่อนเล่นซึ่งมักเป็นเพศเดียวกัน ในครั้งแรกอาจมีสมาชิกเพียง 3 หรือ 4 คน แต่เมื่อความสนใจในเกมและกีฬาเพิ่มขึ้นกลุ่มของเด็กอาจใหญ่มากขึ้นจนกระทั่งมีเพื่อนเล่นมากพอที่จะเล่นเป็นทีม กลุ่มของเด็กชายมักใหญ่กว่ากลุ่มของเด็กหญิงอย่างไรก็ตาม ขนาดของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกของกลุ่มที่จะหาได้และกิจกรรมที่สมาชิกของกลุ่มต้องการเข้าไปร่วมด้วย ในบางครั้งกลุ่มของเด็กชายอาจทำกิจกรรมที่ผู้ใหญ่ไม่ชอบ เช่น ก่อความ โขมยของ สูบบุหรี่ พุดจาหายาบไล่น ส่วนกลุ่มของเด็กหญิงจะตรงข้าม คือ ไม่ค่อยมีพฤติกรรมที่สังคมไม่ยอมรับ เวลาส่วนใหญ่จะใช้ไปในการคุยเล่นเกมทำสิ่งต่าง ๆ แต่ก็มีมีบางครั้งที่ร่วมนินทาคนอื่น ถึงแม้กิจกรรมของกลุ่มต่างกันไปในแต่ละชุมชน และระหว่างชั้นสังคม แต่ก็ยังมีความคล้ายคลึงกันไป เช่น ความสนใจในเกมและกีฬา ภาพยนตร์ นั่งล้อมวงคุยและกินร่วมกัน เป็นต้นกลุ่มมักจะมีสถานที่พบกัน อาจจะเป็นมุมถนน บ้านร้าง ห้องเก็บของหรือโรงรถของบ้านเพื่อนคนใดคนหนึ่ง เด็กชายชอบนัดพบกันให้ห่างไกลจากสายตาของพ่อแม่ เด็กหญิงจะตรงกันข้าม มักจะร่วมกันอยู่ในบ้านของสมาชิกคนใดคนหนึ่ง ซึ่งมีทั้งที่ว่างและอิสระที่จะทำอะไรๆ ตามที่พอใจ

แก๊งหรือกลุ่มเพื่อนในวัยเด็กตอนปลายมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. เป็นกลุ่มเพื่อนเล่น
2. เด็กจะได้รับคำชักชวนให้เข้าร่วมในกลุ่มเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม
3. สมาชิกของกลุ่มเพื่อนเป็นเพศเดียวกัน

4. กลุ่มเพื่อนในครั้งแรกประกอบด้วยสมาชิก 3 หรือ 4 คน แต่จำนวนจะเพิ่มขึ้นเมื่อเด็กโตขึ้นและหันมาสนใจกีฬา
5. กลุ่มของเด็กชายทำพฤติกรรมที่ไม่ยอมรับของสังคมมากกว่าของกลุ่มเด็กหญิง
6. กิจกรรมกลุ่มที่เป็นที่นิยมประกอบด้วยการเล่นเกมและกีฬา การดูภาพยนตร์ การคุยกัน และการกินอาหารร่วมกัน
7. กลุ่มของเด็กจะมีสถานที่สำหรับพบปะพูดคุยกัน โดยปกติมักจะเป็นสถานที่ห่างจากสายตาผู้ใหญ่
8. กลุ่มส่วนมากจะมีสัญลักษณ์ที่ใช้แสดงการเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม ยกตัวอย่าง เช่น สมาชิกในกลุ่มอาจใส่เสื้อคล้ายๆ กัน
9. ผู้นำกลุ่มเป็นตัวแทนทางอุดมการณ์ของกลุ่มหรือแก๊ง และได้รับการยอมรับมากที่สุดเหนือสมาชิกคนอื่น ๆ

ผลของการเป็นสมาชิกของแก๊งหรือกลุ่มเพื่อนในวัยเด็กตอนปลาย

กลุ่มเพื่อนมีอิทธิพลต่อเด็กมาก เด็กต้องการเป็นที่ยอมรับของกลุ่มเพื่อน ดังนั้นเด็กจึงมักชอบทำตามกลุ่มเพื่อนทั้งในด้านการแต่งกาย ความคิด และพฤติกรรม เมื่อเกิดความขัดแย้งขึ้นระหว่างมาตรฐานของพ่อแม่และกลุ่มเพื่อน เด็กมักจะทำตามมาตรฐานของกลุ่มเพื่อนมากกว่า การที่เด็กไปเป็นสมาชิกของกลุ่ม ทำให้เขาเรียนรู้หลายสิ่งหลายอย่างที่มีประโยชน์ดังจะสรุปเป็นข้อๆ ดังต่อไปนี้

1. เรียนรู้ถึงการซื้อสัตย์ต่อกลุ่ม
2. เรียนรู้ที่จะทำตามมาตรฐานของกลุ่ม
3. เรียนรู้จากการเล่นเกมและกีฬา
4. เรียนรู้ที่จะเข้าใจผู้ที่ได้รับการปฏิบัติไม่เป็นธรรม
5. เรียนรู้จากการมีน้ำใจนักกีฬา
6. เรียนรู้ถึงการยอมรับและความรับผิดชอบ
7. เรียนรู้ถึงการแข่งขันกับคนอื่น
8. เรียนรู้ถึงการมีพฤติกรรมที่สังคมยอมรับ
9. เรียนรู้จักการร่วมมือ
10. เรียนรู้ถึงการเป็นอิสระจากผู้ใหญ่

นอกจากนี้ ซาดา (2557: ออนไลน์) กล่าวถึงพัฒนาการการของเด็กไว้ว่า พัฒนาการของเด็ก แบ่งออกเป็น 4 ด้านใหญ่ๆ คือ

1. พัฒนาการด้านกล้ามเนื้อขนาดใหญ่ (Gross Motor Development)

แรกเกิด	งอแขนขา, เคลื่อนไหวเท่ากัน 2 ด้าน
1 เดือน	หันหน้าซ้ายขวา
2 เดือน	ชันคอ
4 เดือน	ยกแขนดันตัวชูขึ้นในท่าคว่ำ
6 เดือน	คว่ำหงายได้เอง
9 เดือน	นั่งได้มั่นคง, คลาน, เกาะยืน

12 เดือน	เกาะเดิน
15 เดือน	เดินเองได้
18 เดือน	วิ่ง, ยืนก้มเก็บของ
2 ปี	เตะลูกบอล, กระโดด 2 เท้า
3 ปี	ขึ้นบันไดสลับเท้า, ถีบรถ 3 ล้อ
4 ปี	ลงบันไดสลับเท้า, กระโดดขาเดียว
5 ปี	กระโดดสลับเท้า, เดินต่อเท้า

2. พัฒนาการด้านกล้ามเนื้อมัดเล็ก (Fine Motor Development)

แรกเกิด	ปฏิกิริยาสะท้อนที่ฝ่ามือ
1 เดือน	กำมือแน่น
2 เดือน	กำมือหลวม, มองตาม
4 เดือน	คว้าของใกล้ตัว
6 เดือน	หยิบของมือเดียว, เปลี่ยนมือได้
9 เดือน	ใช้นิ้วหยิบของเล็กๆ
12 เดือน	หยิบของใส่ถ้วย/ใส่กล่อง
15 เดือน	วางก้อนไม้ซ้อน 2 ชั้น
18 เดือน	วางก้อนไม้ซ้อน 3 ชั้น
2 ปี	วางก้อนไม้ซ้อน 6 ชั้น
3 ปี	วาดวงกลมตามแบบ
4 ปี	วาดสี่เหลี่ยมตามแบบ
5 ปี	วาดสามเหลี่ยมตามแบบ

3. พัฒนาการด้านภาษา (Language Development)

การรับรู้ภาษา (Receptive Language Development)

แรกเกิด	แยกเสียงแม่จากผู้หญิงคนอื่นได้
1 เดือน	-
2 เดือน	ฟังเสียงคนคุยด้วย
4 เดือน	พยายามหันหาเสียง
6 เดือน	หันหาเสียงเรียกชื่อ
9 เดือน	เข้าใจสีหน้า, ท่าทาง
12 เดือน	ทำตามคำบอกที่มีท่าทางประกอบได้
15 เดือน	ชี้ส่วนต่างๆบนใบหน้าตามคำบอก
18 เดือน	-
2 ปี	ชี้รูปภาพตามคำบอก
3 ปี	รู้จัก 3 สี
4 ปี	รู้จัก 4 สี
5 ปี	-

การสื่อภาษา (Expressive Language Development)

แรกเกิด	ร้องไห้
1 เดือน	ทำเสียงในคอ
2 เดือน	ยิ้มตอบ
4 เดือน	อ้อแอ้, หัวเราะโต้ตอบ
6 เดือน	เล่นน้ำลาย, ส่งเสียงหลายเสียงนอกจาก อ
9 เดือน	ปาปา, มามา
12 เดือน	พูดคำโดดที่มีความหมาย 1 คำ
15 เดือน	พูดคำโดดที่มีความหมาย 2-3 คำ
18 เดือน	พูดคำโดดหลายคำ (เฉลี่ย 50 คำ)
2 ปี	พูด 2-3 คำต่อกันมีความหมาย, บอกชื่อ
3 ปี	เล่าเรื่องเข้าใจครึ่งหนึ่ง
4 ปี	เล่าเรื่องเข้าใจทั้งหมด, ออกเสียงถูกต้อง
5 ปี	นับเลขได้ถึง 20

4. พัฒนาการด้านสังคม (Social Development)

แรกเกิด	มองหน้าช่วงสั้น
1 เดือน	มองจ้องหน้า
2 เดือน	ยิ้มตอบ, สบตา
4 เดือน	ยิ้มทัก, ท่าทางดีใจเมื่อเห็นอาหาร/คนเลี้ยงดู
6 เดือน	กลัวคนแปลกหน้า
9 เดือน	ร้องตามแม่, เล่นจ๊ะเอ๋, หยิบอาหารกิน
12 เดือน	ตบมือ, โบกมือ, สวัสดี
15 เดือน	ถือถ้วยน้ำดื่มเอง
18 เดือน	จับช้อนตักอาหาร
2 ปี	บอกได้เวลาซบถ่าย, เลียนแบบผู้ใหญ่
3 ปี	รู้เพศตนเอง, ถอดรองเท้า, ใส่เสื้อ
4 ปี	เล่นรวมกลุ่มได้, ตีตกระตุ่ม
5 ปี	เล่นอย่างมีกติกา, เล่นสมมติ, รู้อายุ, แต่งตัวเอง

และ ชาตรี วิฑูรชาติ (2557: ออนไลน์) กล่าวถึงพัฒนาการการเล่นของเด็กกว่า การเล่นของเด็ก เป็นเรื่องที่สำคัญและมีคุณค่ามหาศาล ไม่ว่าจะเล่นด้วยวิธีใด ก็เป็นการส่งเสริมพัฒนาการเด็กทั้งสิ้น สำหรับเด็กแล้ว พัฒนาการของเด็กจะผ่านการเล่นเป็นสื่อกลาง ตั้งแต่การพัฒนาสติปัญญา ภาษาการสื่อสารของกล้ามเนื้อเล็ก กล้ามเนื้อมัดใหญ่และสังคมจริยธรรม

1. กล้ามเนื้อมัดเล็ก หมายถึง การใช้มือ การหยิบจับ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการที่เด็กจะพัฒนาการ การเขียน การทำงานในชีวิตประจำวัน และการช่วยเหลือตัวเอง

2. กล้ามเนื้อมัดใหญ่ คือ กล้ามเนื้อแขนขา การทรงตัว ทำให้เด็กสุขภาพดี แข็งแรง คล่องแคล่ว ทะมัดทะแมงเล่นกีฬาได้ดี

3. ด้านสังคมและจริยธรรม การที่เด็กเล่นเป็นกลุ่ม จะเรียนรู้การปรับตัวอยู่กับผู้อื่น พอใจที่จะอยู่ร่วมกับสังคมและมีกิจกรรมร่วมกัน รวมทั้งเรียนรู้ว่าทำอะไรให้เป็นที่ยอมรับของคนอื่น(การเล่นของเด็กโตก็จะมีกติกาเกิดขึ้น นั่นก็คือ พื้นฐานที่เด็กจะได้พัฒนาในด้านของการที่จะเติบโตขึ้นมาอยู่ในกฎระเบียบของครอบครัว โรงเรียน และสังคมได้)

4. ด้านภาษา ในการเล่นหลาย ๆ อย่าง เด็กจะต้องมีการพูดจา สื่อสาร มีการตอบโต้ โดยเฉพาะการเล่นบางอย่างจะต้องใช้การพูดในการเล่น เช่น การเล่นเป็นหมอ พยาบาล พ่อแม่ลูก เป็นการพัฒนาทางด้านภาษาอย่างดี

สรุปได้ว่า ในช่วงวัยเด็ก 8 – 10 ปี ควรจะต้องได้รับการส่งเสริมพัฒนาการในทุกด้านไม่ว่าจะเป็นด้านกล้ามเนื้อ ด้านสังคม ด้านภาษา โดยเฉพาะพัฒนาการด้านกล้ามเนื้อ อันได้แก่ กล้ามเนื้อมัดเล็ก กล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อของนิ้วมือ นิ้วเท้า ข้อมือ ริมฝีปากและลิ้น ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็น ชั้นพื้นฐานในการเขียน และการพูดคุย การทำงานในชีวิตประจำวัน การช่วยเหลือตัวเอง และกล้ามเนื้อมัดใหญ่ กล้ามเนื้อส่วนแขน ขา รวมถึงกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัว การเคลื่อนไหวร่างกาย ที่จะทำให้เด็กสุขภาพดี แข็งแรง คล่องแคล่ว ทะมัดทะแมงเล่นกีฬาได้ดี นอกจากนี้เด็กยังต้องการการส่งเสริมให้มีพัฒนาการด้านสังคม โดยการที่เด็กได้เล่นรวมกลุ่มกับเพื่อน จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้การปรับตัวอยู่กับผู้อื่น พอใจที่จะอยู่ร่วมกับสังคมและมีกิจกรรมร่วมกัน รวมทั้งเรียนรู้ว่าทำอะไรให้เป็นที่ยอมรับของคนอื่น ซึ่งพัฒนาการดังกล่าวมาข้างต้นนั้นจะเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการรับพัฒนาการด้านอื่นๆ และเตรียมความพร้อมให้เด็กสามารถรู้จักการใช้ชีวิตให้อยู่ได้ในสังคม

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ความหมายของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความหมายของภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา จากหลายแหล่งข้อมูล พบว่า มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของภาวะบกพร่องทางสติปัญญา ดังนี้

พัชรวิไล เกตุแก่นจันทร์ (2539: 1- 2) ได้ให้ความหมายของภาวะบกพร่องทางสติปัญญาไว้ว่า เป็นภาวะที่มีความสามารถทางสติปัญญาต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ยร่วมกับภาวะที่มีความจำกัดทางทักษะการปรับตัวอย่างน้อย 2 ทักษะ จาก 10 ทักษะและเกิดทักษะทางสังคม ทักษะการใช้สาธารณสมบัติ การควบคุมตนเอง สุขอนามัยและความปลอดภัย การนำความรู้ทางวิชาการมาใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน การใช้เวลาว่างและการทำงาน

นอกจากนี้ ผดุง อารยะวิญญู (2539: 39) ได้อธิบายว่าหมายถึง บุคคลที่มีพัฒนาการช้ากว่าคนปกติทั่วไป เมื่อวัดสติปัญญาโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานแล้ว ปรากฏว่ามีสติปัญญาต่ำกว่าบุคคลปกติทั่วไป เมื่อสังเกตจากพฤติกรรม จะพบว่าบุคคลประเภทนี้มีพฤติกรรมที่เบี่ยงเบนไปจากบุคคลปกติทั่วไปในวันเดียวกัน

ในทางการแพทย์องค์การอนามัยโลก ได้นิยามภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาตามการจัดประเภทของ ICD (International Classification of Disease) ว่าหมายถึง ภาวะที่สมองหยุดพัฒนาหรือพัฒนาการได้ไม่สมบูรณ์ ทำให้มีความบกพร่องของทักษะต่างๆ ในระยะพัฒนาการ จึงส่งผลกระทบต่อระดับเขาว์ปัญญาทุกๆ ด้าน เช่น ความสามารถทางด้านสติปัญญา ภาษา การ

เคลื่อนไหวและทักษะทางสังคม ทั้งมีความบกพร่องในเรื่องการปรับตัวและอาจจะมีหรือไม่มี ความผิดปกติทางกายหรือจิตร่วมด้วย การวินิจฉัยความบกพร่องทางสติปัญญาตาม ICD จะถือเกณฑ์ของ ความบกพร่องสองประการ คือ ระดับเชาวน์ปัญญาและความสามารถในการปรับตัวให้สอดคล้องกับ ความต้องการในชีวิตประจำวันตามสภาพแวดล้อมของคนปกติ และนิยามที่นิยมใช้กันมากใน ปัจจุบัน คือนิยามสมาพันธ์อเมริกันเกี่ยวกับบุคคลปัญญาอ่อน (American Association on Mental Retardation : AAMR) ให้ความหมายไว้ว่า ภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา หมายถึง ภาวะที่มีความจำกัดเกิดขึ้นและมีผลต่อการปฏิบัติงาน กล่าวคือจะมีความสามารถทางสติปัญญา ต่ำกว่าปกติ ปรากฏร่วมกับความจำกัดทางทักษะด้านการปรับตัวอย่างน้อย 2 ด้าน ทั้งนี้ต้องม ีความบกพร่องทางสติปัญญาก่อนอายุ 18 ปี ดังนั้นเกณฑ์การคัดแยกภาวะความบกพร่องทาง สติปัญญา คือ

1. ระดับสติปัญญาต่ำกว่าเกณฑ์เฉลี่ย คือ อยู่ในช่วง 70 ลงไป
2. มีความจำกัดในทักษะการปรับตัวอย่างน้อย 2 ด้าน จากทักษะการปรับตัวต่อไปนี้คือ
 - การสื่อความหมาย
 - การดูแลตนเอง
 - การดำรงชีวิตในบ้าน
 - ทักษะทางสังคม
 - การใช้บริการสาธารณะ
 - การควบคุมตนเอง
 - การมีสุขอนามัยและความปลอดภัย
 - การเรียนรู้ทางวิชาการที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
 - การใช้เวลาว่าง
 - การทำงาน
3. ภาวะที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ต้องปรากฏก่อนอายุ 18 ปี (ศรียา นิยมธรรม, 2542: 222- 223)

และ สำนักการแพทย์ทางเลือก (2551: 68- 69) ให้ความหมายว่าเป็นบุคคลที่มีพัฒนาการ ซ้ำกว่าคนปกติทั่วไป และเมื่อวัดสติปัญญาโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานแล้ว พบว่ามีสติปัญญาต่ำกว่า บุคคลปกติ ประกอบกับมีความจำกัดทางทักษะด้านการปรับตัวและความสามารถในการปรับเปลี่ยน พฤติกรรมต่ำกว่าเกณฑ์ปกติอย่างน้อย 2 ทักษะ หรือมากกว่า เช่น ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะ ทางสังคม ทักษะการใช้สาธารณสมบัติ การดูแลตนเอง การดำรงชีวิตในบ้าน การควบคุมตนเอง การเรียนวิชาการ

สรุปได้ว่า ภาวะความบกพร่องทางสติปัญญา หมายถึง บุคคลที่มีพัฒนาการล่าช้ากว่า คนปกติในวัยเดียวกันซึ่งมีภาวะจำกัดของพัฒนาการทางสมอง ซึ่งส่งผลให้เกิดความล่าช้าในการ พัฒนาด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา ภาษา รวมถึงมีความจำกัดด้านทักษะการปรับตัว ในการดำรงชีวิตประจำวันอย่างน้อย 2 ทักษะ จาก 10 ทักษะ ซึ่งภาวะการบกพร่องดังกล่าวจะ ปรากฏก่อนอายุ 18 ปี

ระดับความบกพร่องของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

สถาบัน American Association on Mental Retardation (AAMR) แบ่งความรุนแรงของภาวะบกพร่องทางสติปัญญา ตามระดับความรุนแรงและความต้องการการช่วยเหลือและรูปแบบของการให้ความช่วยเหลือ โดยพิจารณาจากจุดด้อยของบุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่ประเมินได้ โดยแบ่งเป็น 4 ระดับ ได้แก่

1. ต้องการความช่วยเหลือเป็นครั้งคราว (Intermittent)
2. ต้องการความช่วยเหลือตามระยะเวลาที่กำหนด (Limit)
3. ต้องการความช่วยเหลือติดต่อกันตลอดไป (Extensive)
4. ต้องการความช่วยเหลือในทุกๆด้าน อย่างทั่วถึงและต้องการความช่วยเหลือมากที่สุด (Pervasive) (พัชรวิทย์ เกตุแก่นจันทร์, 2539: 2)

การแบ่งระดับความรุนแรงของความบกพร่องทางสติปัญญา ICD – 10 แบ่งได้ดังนี้

1. ระดับความรุนแรงน้อย (Mild) มีระดับเชาวน์ปัญญา ระหว่าง 50 – 69 มีพัฒนาการด้านภาษาช้ากว่าเด็กในวัยเดียวกัน แต่พัฒนาการทางความสามารถในการใช้ภาษาในชีวิตประจำวันได้ช่วยเหลือตนเองได้ เช่น การรับประทานอาหาร การอาบน้ำ การแต่งตัว รวมถึงทักษะที่ใช้ในชีวิตทั่วไป เรียนในระดับประถมศึกษาได้ และเรียนวิชาชีพอ่างๆได้ ประกอบอาชีพเลี้ยงตนเองได้ ปัญหาพฤติกรรม อารมณ์และสังคม ต้องการการแก้ไขและการสนับสนุนช่วยเหลือจะมีลักษณะคล้ายคลึงกับบุคคลที่มีสติปัญญาปกติทั่วไป

2. ระดับปานกลาง (Moderate) มีระดับเชาวน์ปัญญา ระหว่าง 35 – 49 มีพัฒนาการด้านภาษาค่อนข้างจำกัด ระดับการพัฒนาของแต่ละบุคคลมีความแตกต่างกัน บางคนสามารถร่วมสนทนาและเข้าใจคำสั่งง่ายๆได้ บางคนทำได้แต่เพียงภาษาเพื่อสื่อความต้องการขั้นพื้นฐาน การดูแลตนเอง และทักษะการเคลื่อนไหวล่าช้า มีความก้าวหน้าในการเรียนรู้จำกัด แต่พอจะเรียนทักษะพื้นฐานที่จำกัดในการอ่าน เขียนและนับจำนวนได้ สามารถฝึกหัดเกี่ยวกับการทำกิจวัตรประจำวัน พัฒนาความสามารถในสังคมในการสร้างปฏิสัมพันธ์สื่อความหมายกับผู้อื่น เข้าร่วมกิจกรรมทางสังคมง่ายๆได้เท่านั้น

3. ระดับรุนแรง (Severe) มีระดับเชาวน์ปัญญา ระหว่าง 20 – 34 ลักษณะคล้ายคลึงกับบุคคลที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับปานกลางมาก แต่มักพบสาเหตุทางพยาธิสภาพ บุคคลส่วนใหญ่จะมีปัญหาของความบกพร่องด้านอื่นๆ ที่เกิดร่วมอย่างชัดเจน ต้องการการดูแลเอาใจใส่จากผู้ใกล้ชิด

4. ระดับรุนแรงมาก (Profound) มีระดับเชาวน์ ปัญญาน้อยกว่า 20 มีความจำกัดอย่างมากในด้านความเข้าใจหรือทำตามคำขอร้องหรือคำสั่ง ส่วนใหญ่ไม่เคลื่อนไหว หรือเคลื่อนไหวน้อยมาก ไม่สามารถควบคุมตัวเองได้ การดูแลตนเองในระดับพื้นฐานทำได้เพียงเล็กน้อย หรือทำไม่ได้เลย จำเป็นต้องได้รับความช่วยเหลือให้คำปรึกษาแนะนำ

5. อื่นๆ (Others) ทำการประเมินเชาวน์ปัญญาตามวิธีการไม่ได้ มีความบกพร่องทางกายหรือระบบประสาทการรับรู้เกิดขึ้นร่วมด้วย เช่น ตาบอด หูหนวก หรือมีความผิดปกติทางพฤติกรรมอย่างรุนแรงหรือพิการทางร่างกาย (กัลยา สุตะบุตร, 2535: 24– 28)

ในทางการศึกษาจะแบ่งภาวะความบกพร่องทางสติปัญญาตามความสามารถที่จะได้รับการศึกษา 3 ระดับ คือ (ซูซีพ อ่อนโคกสูง, 2527: 18)

1. ระดับที่สามารถเรียนรู้ได้ (Educable) I.Q. ระหว่าง 75 – 50 สามารถเรียนรู้พื้นฐานทางวิชาการได้

2. ระดับที่สามารถฝึกฝนได้ (Trainable) I.Q. ระหว่าง 49 – 25 สามารถฝึกฝนให้มีทักษะทางด้านสังคมและอาชีพได้

3. ระดับช่วยตัวเองไม่ได้ (Custodial) I.Q. ต่ำกว่า 25 ลงมา ไม่สามารถฝึกให้ช่วยเหลือตนเองได้เลย จึงต้องได้รับการเลี้ยงดูอย่างใกล้ชิดตลอดเวลา

จากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การแบ่งระดับความบกพร่องของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา สามารถแบ่งได้ตามระดับความรุนแรงของความบกพร่องทางสติปัญญา และแบ่งตามระดับความรุนแรงของลักษณะความต้องการการช่วยเหลือ ยังรวมไปถึงความบกพร่องทางร่างกาย ความผิดปกติทางพฤติกรรมเพื่อจะได้ให้ความช่วยเหลือได้อย่างเหมาะสม

ลักษณะและความต้องการพิเศษของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวกับลักษณะของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจากหลายแหล่งข้อมูล พบว่า มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงลักษณะของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ไว้ดังนี้

พัชรวิทย์ เกตุแก่นจันทร์ (2540: 5– 8) ได้กล่าวถึงลักษณะของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ไว้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในวัยเด็กจะมีลักษณะภายนอกโดยทั่วไปเหมือนเด็กปกติ ไม่ปรากฏอาการทางร่างกาย บุคลิกภาพ หรือพฤติกรรมต่างๆ แต่เมื่อเด็กเริ่มเข้าสู่วัยเรียน จะเห็นลักษณะการมีภาวะบกพร่องทางสติปัญญามากขึ้น เนื่องจากเด็กจะมีปัญหาการเรียน ลักษณะและความต้องการพิเศษของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับระดับอายุ และระดับความรุนแรงทางภาวะบกพร่องทางสติปัญญา ซึ่งแยกเป็น 4 ระดับ คือ ระดับน้อย (Mild) ประมาณร้อยละ 85 – 87 ระดับปานกลาง (Moderate) ประมาณร้อยละ 6 – 10 ระดับรุนแรง (Severe) ประมาณร้อยละ 3 – 4 ระดับรุนแรงมาก (Profound) ประมาณร้อยละ 1 เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้มีลักษณะ ดังนี้

1. ด้านสติปัญญา เป็นด้านที่แตกต่างจากเด็กปกติอย่างเห็นได้ชัดที่สุด การวินิจฉัยด้านสติปัญญามักเกี่ยวข้องข้องกับการเรียนรู้ เช่น เรียนรู้ช้ากว่าเด็กปกติ หรือมีความสามารถในการเรียนรู้น้อยกว่าเด็กปกติ ซึ่งจะพบลักษณะเหล่านี้เมื่อเด็กเข้าโรงเรียนหรือเริ่มเรียนวิชาการ ดังนี้

1.1 อัตราเร็วของการเรียนรู้ (Rate of Learning) เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาใช้เวลาในการเรียนรู้มากกว่าเด็กปกติ

1.2 ระดับการเรียนรู้ (Level of Learning) เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปัญหาเกี่ยวกับการเรียนรู้วิชาการ คือ เรียนได้ในระดับต่ำกว่าเด็กปกติ แต่เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาอาจพัฒนาการเรียนรู้ได้ดีในวิชาพลศึกษา เครื่องจักรหรือในด้านศิลปะ เป็นต้น

1.3 อัตราเร็วของการลืม (Rate of Forgetting) เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีแนวโน้มที่จะลืมสิ่งที่เรียนรู้ไปแล้วเร็วกว่าเด็กปกติ หากเด็กไม่มีโอกาสได้ฝึกฝนสิ่งที่เรียนรู้

ไปแล้ว การฝึกฝนลักษณะซ้ำๆ บ่อยๆ และให้พักเป็นระยะๆ จะช่วยทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาสามารถจำข้อมูลที่เรียนไปแล้วได้ดีขึ้น

1.4 การถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of Learning) เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปัญหาความยากลำบากในการถ่ายโยงการเรียนรู้จากสถานการณ์หนึ่งไปยังอีกสถานการณ์หนึ่ง ทักษะหรือความคิดรวบยอดที่กำลังเรียนอยู่ เด็กสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่กำหนดให้ขณะเรียนได้ แต่ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้เลยในสถานการณ์ที่แตกต่างจากสถานการณ์เดิมเล็กน้อย หรือแตกต่างโดยสิ้นเชิง

1.5 การเรียนรู้สิ่งที่เป็นรูปธรรม นามธรรม (Concrete Versus Abstract Learning) เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาสามารถจะเรียนรู้สิ่งที่เป็นรูปธรรมชัดเจนตรงไปตรงมาได้ดีกว่าสิ่งที่เป็นนามธรรม

1.6 เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจะเรียนรู้หรือจำได้โดยไม่ได้ตั้งใจ (Incidental Learning) จะสนใจและเรียนรู้แต่แนวคิดหลัก (Main Idea) แต่ไม่สามารถเก็บข้อมูลส่วนอื่นๆ ที่อยู่สถานการณ์นั้นๆ ในขณะที่เด็กปกติสามารถทำได้

1.7 รูปแบบการเรียนรู้ (Learning Set) เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาต้องใช้เวลานานมากกว่าเด็กปกติในการที่จะพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ ซึ่งคือกระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีระบบ จะใช้วิธีแก้ไขเป็นขั้นตอนไปจนประสบความสำเร็จ เมื่อประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาบ่อยๆ แล้ว มนุษย์จะพัฒนารูปแบบการแก้ปัญหาของตนเอง ซึ่งเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปัญหาความยากลำบากมาก แต่ถ้าเด็กได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาอย่างมีระบบได้แล้วก็สามารถทำได้เช่นเดียวกับเด็กปกติ

2. ภาษาและการสื่อสาร เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจะเรียนรู้ภาษาได้ช้ากว่าเด็กปกติ วิชาการอื่นๆ ที่ต้องอาศัยภาษาในการเรียนรู้ เช่น คณิตศาสตร์ สังคม เป็นต้น ทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปัญหาในการเรียนรู้สูงมาก ดังนั้นจึงควรให้ความสำคัญและรับบริการกระตุ้นพัฒนาการโดยเฉพาะทางภาษาจากนักวิชาการ

3. ทักษะทางสังคม เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาต้องต่อสู้แข่งขันการดำรงชีวิตกับผู้อื่น ทักษะทางสังคมจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเมื่อต้องอยู่ในสถานการณ์ที่แตกต่างไปจากที่เคยชิน เด็กจะมีปฏิกริยาตอบสนองในลักษณะกลัว วิดกกังวลหรือพฤติกรรมก้าวร้าวสังคม ดังนั้นโปรแกรมการเตรียมความพร้อมเกี่ยวกับทักษะทางสังคมจึงต้องมีการวางแผนอย่างรอบคอบและเป็นระบบ โดยเฉพาะพฤติกรรมปรับตัว (Adaptive Behavior) ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากที่จะทำเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างปกติสุข และมีคุณภาพชีวิตที่ดี

4. ทักษะกลไกกล้ามเนื้อ เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเล็กน้อยจะมีความแตกต่างของพัฒนาการด้านร่างกาย และความสามารถทางทักษะกลไกกล้ามเนื้อเมื่อเทียบกับเด็กปกติมีน้อยมาก ดังนั้นพัฒนาการด้านนี้หากมีลักษณะล่าช้า หรือมีความบกพร่องจะส่งผลให้พัฒนาการโดยรวมของเด็กมีความล่าช้าไปด้วย แต่ต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและการวินิจฉัย เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาได้ขึ้นอยู่กับความผิดปกติหรือความล่าช้าทางพฤติกรรมใดพฤติกรรมหนึ่งเป็นเกณฑ์

ส่วน ผดุง อารยะวิญญู (2542: 44– 46) ได้กล่าวถึงลักษณะของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ไว้ 5 ลักษณะ คือ

1. ลักษณะทางบุคลิกภาพ

1.1 เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามักคิดว่าตนจะประสบความสำเร็จล้มเหลวไม่ว่าการเรียนการทำงานใดๆ ก็ตาม ทั้งนี้เพราะเด็กเคยประสบกับความล้มเหลวมาก่อน ดังนั้นเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาประเภทนี้ จึงพยายามหลีกเลี่ยงบางสิ่งบางอย่างที่จะนำความล้มเหลวมาให้ เช่น เด็กที่ไม่เคยประสบความสำเร็จการเรียนคณิตศาสตร์ มักหลีกเลี่ยงการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เพราะไม่ต้องการประสบความล้มเหลวซ้ำอีก

1.2 เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามักพึ่งพาอาศัยผู้อื่นในการแก้ปัญหาต่างๆ แม้แต่ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่า เด็กไม่แน่ใจในความสามารถของตน ครูหลายคนมักจะไยยเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาพูดเสมอว่า “ผมทำไม่ได้” “มันยากทำไม่ได้” ดังนั้นเด็กจึงต้องได้รับความช่วยเหลือในด้านการเรียนจากครู ครูผู้ช่วย และเพื่อนนักเรียน

1.3 เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีความรู้สึกที่ไม่ดีต่อตนเอง ความรู้สึกที่ไม่ดีในที่นี้หมายถึง ความรู้สึกที่ว่าตนเป็นคนไม่มีความสามารถ ทศนคติต่อตนเองเช่นนี้ มีส่วนทำให้เด็กประสบความล้มเหลวในการเรียนและการงาน

2. ลักษณะการเรียนรู้

2.1 เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีช่วงความสนใจสั้น สนใจบทเรียนได้ไม่นาน

2.2 เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาเสียสมาธิง่าย มักจะหันเหความสนใจไปจากบทเรียนเสมอ

2.3 เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปัญหาในการหาความสัมพันธ์ (ความเหมือน) และการจำแนกความแตกต่าง เช่น ไม่สามารถบอกความเหมือนกันและแตกต่างกันของรูปทรงเรขาคณิตได้

2.4 เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปัญหาในด้านการจำ เช่น จำสิ่งที่เรียนไปแล้วไม่ได้

2.5 เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปัญหาในการถ่ายโยงความรู้ เช่น ไม่สามารถนำความรู้ที่เรียนมาไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้

2.6 เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปัญหาในการเรียนสิ่งที่เป็นนามธรรม การสอนจึงควรเน้นสิ่งที่เป็นรูปธรรมเป็นสำคัญ

3. ภาษาและการพูด

เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีปัญหาในการพูดและภาษา เช่น พูดไม่ชัด รู้คำศัพท์จำนวนจำกัด เขียนประโยคไม่ถูกต้อง เป็นต้น เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีข้อจำกัดทางภาษา อาจเป็นผลให้มีปัญหาในการเรียนวิชาอื่นด้วย เนื่องจากการเรียนเนื้อหาวิชาต่างๆ ต้องใช้ความรู้ความเข้าใจทางภาษาเป็นส่วนประกอบสำคัญ

4. ร่างกายและสุขภาพ

เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาอาจมีปัญหาเกี่ยวกับร่างกายและสุขภาพในด้านต่อไปนี้

4.1 ส่วนสูงและน้ำหนัก อาจมีส่วนสูงและน้ำหนักโดยเฉลี่ยต่ำกว่าเด็กปกติ ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการที่เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีพัฒนาการทางร่างกายช้ากว่าเด็กปกติ

4.2 การเคลื่อนไหว เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาส่วนมากมีพัฒนาการ ตลอดจนความสามารถในด้านการเคลื่อนไหวด้อยกว่าเด็กปกติในวัยเดียวกัน

4.3 สุขภาพ เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาเป็นจำนวนมากมีปัญหาเกี่ยวกับ สุขภาพ โดยเฉพาะด้านการรักษาสุขภาพทั่วไป การเจ็บป่วยและปัญหาเกี่ยวกับฟัน

5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามักมีปัญหาในการเรียนแทบทุกวิชา ผล การเรียนต่ำ เรียนไม่ทันเพื่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านการอ่านเพื่อความเข้าใจการเรียน คณิตศาสตร์ทั้งในด้านการบวก การลบ การคูณ การหาร และเลขโจทยปัญหา

เรวดี ตันทโอบาส (2545: 11-12) ได้กล่าวถึงลักษณะของเด็กที่มีความบกพร่องทาง สติปัญญา ว่าลักษณะภายนอกของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในกลุ่มที่ไม่มีความผิดปกติทาง ร่างกายอย่างอื่นร่วมด้วยจะเหมือนคนปกติโดยทั่วไป ทุกประการคือ มีอาการครบ 32 รวมไปถึง บุคลิกภาพและพฤติกรรมต่างๆ แต่เมื่อเข้าสู่วัยเรียนจะสามารถสังเกตเห็นภาวะบกพร่องทาง สติปัญญาได้มากขึ้น เพราะลักษณะและความต้องการพิเศษของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จะแตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับ อายุ และความรุนแรงของภาวะบกพร่องทางสติปัญญา ความต้องการ ของเด็กแต่ละคนจะแตกต่างออกไปตามลักษณะต่างๆ เช่น ด้านสติปัญญา มีอุปสรรคในการเชื่อมโยง ความรู้ สนใจแต่แนวคิดหลัก ด้านภาษาและการสื่อสาร มีการเรียนรู้ภาษาได้ช้ากว่าเด็กทั่วไป ทำให้ ต้องได้รับการกระตุ้นและส่งเสริมการพูด เป็นต้น

สรุปได้ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ มีปัญหาในด้านลักษณะทาง สติปัญญา ลักษณะทางบุคลิกภาพ ลักษณะการเรียนรู้ ด้านภาษาและการพูด ด้านร่างกาย สุขภาพ และในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีพัฒนาการ ล่าช้ากว่าเด็กปกติในทุกด้าน มีขีดจำกัดความสามารถในการทำสิ่งต่างๆ ได้ไม่เท่ากับเด็กปกติในวัย เดียวกัน

หลักการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวกับหลักการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจาก หลายแหล่งข้อมูล พบว่า มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงหลักการสอนเด็กที่มี ความบกพร่องทางสติปัญญา ไว้ดังนี้

พัชรวิวัลย์ เกตุแก่นจันทร์ (2539 : 15– 16) ได้กล่าวถึงหลักการสอนเด็กที่มีความบกพร่อง ทางสติปัญญา ไว้ว่า การสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจำเป็นต้องมีวิธีสอนที่แตกต่างไป จากการสอนปกติ เพื่อสนองความต้องการพิเศษของเด็ก ซึ่งมีหลักการสอน ดังนี้

1. ครูต้องคำนึงถึงความพร้อมในการเรียนของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เพราะ เด็กมีความพร้อมช้ากว่าเด็กปกติ ก่อนทำการสอนสิ่งใดครูจะต้องเตรียมความพร้อมก่อนนานๆ เมื่อ เด็กมีความพร้อมแล้วครูจึงทำการสอนวิชานั้นๆ

2. สอนตามความสามารถและความต้องการของเด็กแต่ละคน โดยจัดสภาพการเรียนรู้ การสอนให้เหมาะสมกับสภาพและลักษณะของเด็กคนนั้น
3. สอนตามระดับสติปัญญา เพราะเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีระดับสติปัญญาต่ำกว่าเด็กทั่วไปที่มีอายุเท่ากัน
4. ยอมรับความสามารถและพยายามส่งเสริมความสามารถของเด็ก อย่าตามใจหรือคอยช่วยเหลือมากเกินไป หรือลงโทษทั้งทางกาย และมาจากเกินไป
5. พยายามฝึกให้เด็กช่วยตนเองให้มากที่สุด จะเป็นการช่วยให้เด็กพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองเพิ่มขึ้น ทำให้เด็กรู้สึกภูมิใจในคุณค่าของตนเอง แบ่งเบาภาระจากผู้เลี้ยงดู
6. สอนตามการวิเคราะห์งาน โดยการแบ่งงานเป็นขั้นตอนย่อยๆ หลายๆ ขั้น เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก เพื่อไม่ให้เด็กสับสน ให้เด็กประสบความสำเร็จในงาน ซึ่งเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในตนเองแก่เด็ก
7. ใช้หลักการสอนแบบ 3 R's คือ
 - 7.1 Repetition คือ การสอนซ้ำและใช้เวลาสอนมากกว่าเด็กปกติ โดยใช้วิธีสอนหลายๆ วิธีในเนื้อหาเดิม
 - 7.2 Relaxation คือ การสอนที่ไม่ตึงเครียด ไม่สอนเนื้อหาวิชาเดียวกันเกิน 15 นาที ควรเปลี่ยนกิจกรรมจากการสอนวิชาการเป็นการเล่น ร้องเพลง ดนตรี เล่นกีฬา หรือให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง
 - 7.3 Routine คือ สอนให้เป็นกิจวัตรประจำวัน โดยมีกิจกรรมที่ทำเป็นประจำสม่ำเสมอในแต่ละวัน
8. สอนโดยการแบ่งหมู่ตามตารางสอน สามารถทำได้ดีในกรณีที่เด็กมีระดับสติปัญญาใกล้เคียงกัน
9. เมื่อเด็กฝึกทำกิจกรรมต่างๆ ต้องพยายามแทรกการฝึกหลายด้าน
10. ต้องช่วยให้เด็กพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง เด็กทุกคนจะเรียนได้ดีถ้าเขามีความรู้สึกประสบความสำเร็จ
11. สอนทีละขั้นจากสิ่งใกล้ตัวไปหาสิ่งไกลตัว หรือจากง่ายไปหายาก เพื่อไม่ให้สับสนงานบางอย่างที่เด็กปกติในวันเดียวกันเห็นว่าง่าย แต่เด็กเหล่านี้อาจสับสน ไม่เข้าใจ
12. สอนโดยลงมือปฏิบัติจริง
13. สอนสิ่งที่มีความหมายสำหรับเด็ก และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยเฉพาะสิ่งที่เป็นนามธรรม ซึ่งเป็นสิ่งที่เด็กเข้าใจยาก ครูต้องพยายามอธิบายโดยใช้คำง่ายๆ และยกตัวอย่างประกอบ
14. ต้องพยายามจัดการสอนให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีประสบการณ์ใหม่ๆ เพื่อฝึกให้เด็กคิด
15. สอนโดยใช้ของจริงหรืออุปกรณ์ประกอบทุกครั้ง ต้องให้เวลาเด็กมาพอสวมควรในการเปลี่ยนกิจกรรมอย่างหนึ่งไปสู่อีกอย่างหนึ่ง
16. การสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาต้องอาศัยแรงจูงใจและการเสริมแรง

17. มีการประเมินผลความก้าวหน้าของเด็กในทุกด้านอย่างสม่ำเสมอ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับเปลี่ยนวิธีการสอนใหม่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

18. ครูต้องเชื่อว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีความสามารถ และศักยภาพในตนเอง สามารถพัฒนาตนให้เป็นบุคคลที่สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีคุณค่า และมีประสิทธิภาพได้ทุกคน

19. การสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา นอกจากการสอนด้านวิชาการแล้ว ต้องคำนึงถึงการส่งเสริมพฤติกรรม การปรับตัว ปรับพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ ส่งเสริมพัฒนาการทางด้านอารมณ์ ภาษา และพัฒนาบุคลิกภาพไปพร้อมๆ กัน เนื่องจากสิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยที่ทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

20. การสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ต้องพยายามให้เด็กลดการพึ่งพาบุคคลอื่นลง สอนทักษะที่จะเป็นในการดำรงชีวิต และแสวงหาการจ้างงานในอนาคต

นอกจากนี้ อูบล เล่นวารี (2542: 18) ยังได้กล่าวถึงหลักการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ว่า การสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาต้องอาศัยวิธีการและกระบวนการสอนที่แตกต่างไปจากเด็กปกติ โดยครูต้องมีหลักการสอนที่สอดคล้องเหมาะสมกับความต้องการของเด็ก ดังนี้

1. การสอนควรเน้นการให้เด็กท่องจำคำหรือข้อความ โดยให้เด็กพูดให้ได้ยินเสียงชัดเจน
2. การสอนควรเน้นการจำแนกส่วนต่างๆ พร้อมบอกชื่อและวาดภาพประกอบ เช่น ส่วนต่างๆ ของต้นไม้ ส่วนต่างๆ ของร่างกายมนุษย์
3. การสอนควรเน้นการหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของสองสิ่งหรือหลายๆ สิ่ง รูปวงกลมที่ครูวาดบนกระดานกับรูปทรงของผลไม้บางชนิด เป็นต้น
4. แบ่งเนื้อหาที่ครูจะสอนออกเป็นส่วนย่อยๆ หลายส่วนที่เด็กพอจะทำได้ ครูให้เด็กทำกิจกรรมที่ละส่วนตามลำดับ
5. เนื้อหาที่จะให้เด็กเรียน ควรเป็นสิ่งที่มีความหมายแล้วเกี่ยวข้องกับเด็ก
6. เปิดโอกาสให้เด็กได้จับต้อง สัมผัสในสิ่งที่ให้เด็กเรียน
7. ทบทวนสิ่งที่เรียนได้แล้วบ่อยๆ เพื่อให้เด็กจำได้ เนื่องจากเด็กเหล่านี้มักลืมง่าย
8. ให้เด็กเรียนโดยวิธีให้เด็กจำแนกสิ่งของออกเป็นหมวดหมู่ที่มีสมาชิกไม่มากนัก หรือให้เด็กจำแนกสิ่งของจากหมวดหมู่ออกเป็นส่วนย่อยๆ
9. การอธิบายเนื้อหาบางอย่างให้เด็กเข้าใจ ควรมีภาพประกอบด้วย ไม่ว่าจะเป็นภาพถ่าย ภาพวาด ภาพจากวีดิทัศน์หรือภาพก็ได้ เป็นการให้เด็กใช้สายตาประกอบการฟัง ซึ่งจะช่วยให้เด็กเข้าใจเนื้อหาที่ครูสอนได้ดียิ่งขึ้น
10. ควรให้แรงเสริมแก่เด็กอย่างสม่ำเสมอ ซึ่งอาจจะเป็นแรงเสริมที่เป็นวาจา เช่น คำพูด คำพูดต่างๆ จากครู หรือแรงเสริมที่เป็นอาหารหรือสิ่งของก็ได้ แล้วแต่ความเหมาะสม
11. ควรให้เด็กเรียนรู้จากแบบอย่างที่ดี ครูอาจเป็นตัวอย่างเองในบางเรื่อง แต่ในด้านความประพฤติหรือพฤติกรรมในการเรียนบางอย่าง เด็กด้วยกันอาจเป็นตัวอย่างที่ดี ครูอาจชี้แจงให้เห็นถึงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ให้ชัดเจน แล้วจึงให้เด็กเลียนแบบพฤติกรรมนั้นๆ ของเพื่อน

12. ให้เด็กสังเกตพฤติกรรมของตนเอง บันทึกพฤติกรรมของตนเองที่เป็นปัญหา เพื่อให้เด็กได้เข้าใจและตระหนักในปัญหาของตน ให้เด็กเสนอแนะวิธีการแก้ไขภายใต้การควบคุมของครู ให้เด็กแก้ไขตนเองแล้วรายงานให้ครูทราบ

13. ใช้วิธีสอนแบบการบริหารตนเอง เป็นการฝึกให้เด็กรู้จักควบคุมตนเองวิธีหนึ่ง เน้นให้เด็กคาดเดาผลที่จะตามมาจากการกระทำที่ไม่พึงประสงค์ของตน แล้วให้เด็กแก้ไขพฤติกรรมของตน เช่น การไม่ทำการบ้าน ผลที่ตามมาคือทำงานไม่สำเร็จ ขาดทักษะจำเป็นในด้านวิชาการ ซึ่งจำเป็นต้องใช้ในการดำรงชีวิตในอนาคต เป็นต้น

14. ใช้วิธีสอนแบบสั่งสอนตนเอง เป็นการสอนที่คล้ายกับครูสอนนักเรียน แต่แทนที่ครูจะเป็นผู้สอน เด็กเป็นผู้สอนตนเองแบบอย่างที่คุณครูสอน เด็กจะเป็นผู้พูดหรือท่องคำพูดให้มีเสียงดังพอที่ตนเองจะได้ยิน แล้วให้ตนเองปฏิบัติตาม

สรุปได้ว่า หลักการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ต้องคำนึงถึงระดับความสามารถและความต้องการของเด็กแต่ละคนเป็นสำคัญ ครูต้องใช้วิธีสอนที่เน้นย้ำในเนื้อหาจากง่ายไปหายาก สอนซ้ำๆ ใช้การสอนหลากหลายวิธี เพื่อให้เด็กได้ใช้ความคิด เน้นการปฏิบัติ จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม ต้องยกตัวอย่างชัดเจน มีการเสริมแรงทั้งทางบวกและทางลบอย่างเหมาะสม พร้อมทั้งมีการประเมินผลความก้าวหน้าของเด็กอย่างสม่ำเสมอ ยอมรับและส่งเสริมความสามารถ ให้เด็กได้เรียนด้วยตนเอง โดยครูต้องสร้างสิ่งเร้าให้เด็กเกิดความรู้สึกรักอยากเรียนและสนุกกับการเรียน นอกจากนี้ครูยังต้องส่งเสริมทักษะทางด้านสังคม การดำเนินชีวิต และการประกอบอาชีพ เพื่อให้เด็กเหล่านี้สามารถใช้ชีวิตในสังคมได้อย่างปกติ

ดนตรีกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

พัชรวิทย์ กำเนิดเพชร (2535: 5- 37) กล่าวว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ประเภทดาวนซินโดรมจะมีทักษะทางดนตรีเป็นพิเศษมากกว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาประเภทอื่น วิธีที่จะสื่อความหมายกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดวิธีหนึ่งคือการสื่อสารโดยผ่านทางดนตรีและศิลปะ โดยเฉพาะด้านการออกเสียง ดนตรีจะช่วยให้เด็กกำกับเสียงพูดให้ตรงตามเสียงของเครื่องดนตรี ในการแก้ไขการพูด โดยใช้เครื่องดนตรีจะเน้นเป็นรายบุคคล เพื่อกระตุ้นให้เด็กได้ประสบความสำเร็จในการออกเสียง ในเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ชาลามีส จะทำงานในลักษณะ Overactive คือทำงานมากเกินไป ทำให้เด็กเกิดความเครียดและไม่เกิดความจำ ดนตรีจะมีส่วนช่วยให้เด็กคลายความเครียด ซึ่งจะช่วยให้เด็กสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ ได้ดีขึ้น

นอกจากสมองส่วนชาลามีสเป็นส่วนช่วยให้เกิดความจำแล้ว ยังมีกระบวนการทำงานของแอกซอน และเดนไดรต์ อีกที่จะทำให้เกิดความจำ ซึ่งกระบวนการแปลความหมายของสมอง เรียกว่าไซแนปติก ซึ่งในคนปกติจะเกิดเพียงครั้งหรือสองครั้งก็จะจำได้ แต่ในเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จะต้องสอนซ้ำๆ ให้เด็กทำซ้ำๆ และบ่อยๆ เพื่อให้เกิดปฏิกิริยาดังกล่าวในขณะที่ต้องฝึกบ่อยๆ จะทำให้เกิดความเครียดซึ่งถ้าเรานำดนตรีเข้าไปประกอบการฝึก จะทำให้การฝึกนั้นเพลิดเพลิน สนุกสนาน ซึ่งจะส่งผลให้เด็กนั้นฝึกได้นานขึ้น (พัชรวิทย์ กำเนิดเพชร, 2536: คำบรรยาย)

นอกจากนี้ ญรุธ สุธจิตต์ (2541: 67- 69) ยังกล่าวถึงดนตรีกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาว่า ความบกพร่องทางสติปัญญามีใช่เป็นโรคแต่เป็นสภาพที่ผิดปกติของระบบประสาท ซึ่ง

ต่างจากโรคจิต สาเหตุของความผิดปกตินี้อาจเนื่องมาจากหลายสาเหตุด้วยกัน เช่น ความผิดปกติทางพันธุกรรม ความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับสมองทั้งก่อนและหลังคลอด สภาพทางวัฒนธรรมบางอย่างมีผลต่อพัฒนาการทางปัญญา เด็กปัญญาอ่อนซึ่งผู้สอนดนตรีอาจเข้าไปเกี่ยวข้องด้วย แบ่งได้เป็นสองประเภทใหญ่ๆ คือ

1. เด็กปัญญาอ่อนที่ฝึกฝนได้ (Trainable Mentally Retarded, TMR) เด็กเหล่านี้มีระดับเชาวน์ปัญญา (I.Q.) ต่ำกว่า 50 ไม่สามารถเรียนรู้ด้านวิชาการได้ มักต้องได้รับการศึกษาเป็นกรณีพิเศษ กล่าวคือ มีห้องเรียนพิเศษเฉพาะสำหรับเด็กเหล่านี้ ซึ่งการเรียนการสอนโดยทั่วไปมุ่งหวังให้เด็กเหล่านี้ฝึกฝนให้ช่วยตนเองได้ในเรื่องในชีวิต ความเป็นอยู่ การดูแลตนเอง บางกรณีอาจมีกิจกรรมฝึกฝนให้สามารถปฏิบัติงานง่ายๆได้เพื่อเป็นอาชีพ และช่วยแบ่งเบาภาระบางประการของครอบครัวได้ ถ้าผู้สอนดนตรีต้องสอนเด็กเหล่านี้ จุดมุ่งหมายประการสำคัญของการสอนดนตรีควรได้แก่ การช่วยให้เด็กเหล่านี้ได้รับความสนุกสนาน ความมีอารมณ์ร่วมอันเนื่องมาจากประสบการณ์ดนตรี ซึ่งเป็นการช่วยสร้างเสริมและพัฒนาอารมณ์ขั้นพื้นฐาน การตอบสนองต่อดนตรีโดยการเคลื่อนไหวมักเป็นไปแบบง่ายๆ เพราะเด็กเหล่านี้มักมีพัฒนาการด้านร่างกายในระดับต่ำ การร้องเพลงจัดเป็นกิจกรรมที่ดีอีกอย่างหนึ่ง แต่เพลงที่ร้องควรเป็นเพลงง่ายๆ ผู้สอนไม่ควรเน้นมากในเรื่องการร้องถูกต้องไม่เพี้ยน แต่ควรค่อยๆพัฒนาการร้องของเด็ก การเล่นดนตรีตามจังหวะหรือตามโน้ต 1-2 ตัว เป็นสิ่งที่เด็กเหล่านี้ทำได้โดยมีผู้สอนคอยกำกับหรือให้จังหวะ กิจกรรมที่จัดให้เด็กเหล่านี้ควรประกอบด้วยเด็ก 5-6 คน เพื่อการดูแลอย่างทั่วถึง ไม่ควรเป็นกิจกรรมกลุ่มใหญ่

2. เด็กปัญญาอ่อนที่เรียนรู้ได้ (Educable Mentally Retarded, EMR) เด็กเหล่านี้มีระดับเชาวน์ปัญญาอยู่ระหว่าง 50-85 มีความสามารถในการเรียนรู้ขั้นพื้นฐานได้ในระดับต่ำ กล่าวคือสามารถเขียน อ่าน หรือคิดเลขง่ายๆได้ สามารถทำหลายสิ่งหลายอย่างด้วยตัวเองได้ เพราะมีความสามารถในการเรียนรู้ดังกล่าว ในด้านสังคมสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพสังคมปกติได้ และสามารถเรียนรู้วิชาชีบบางสาขาได้ ซึ่งทำให้เด็กเหล่านี้เติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่ช่วยตนเองได้เสมือนคนปกติในสังคม หรือเกือบปกติ โดยต้องได้รับความดูแลจากครอบครัวบ้างในบางกรณี การจัดชั้นเรียนสำหรับเด็กเหล่านี้ นักการศึกษาบางคนเห็นว่าควรจัดให้เรียนในชั้นพิเศษ ในขณะที่นักการศึกษาบางคนเห็นว่าการให้เด็กเหล่านี้เรียนร่วมกันกับชั้นเรียนปกติน่าจะให้ผลดีมากกว่า

การสอนดนตรีให้เด็กเหล่านี้ควรมุ่งเพื่อช่วยพัฒนาการด้านต่างๆ ของผู้เรียนไม่ว่าจะเป็นด้านสติปัญญา อารมณ์ สังคม และร่างกาย เพราะกิจกรรมดนตรีเกี่ยวข้องกับพัฒนาการด้านต่างๆโดยตรงอยู่แล้ว เด็กเหล่านี้หลายคนมีความสามารถในการเรียนรู้อยู่ในระดับสูง สามารถปฏิบัติกิจกรรมดนตรีได้เช่นเดียวกับเด็กปกติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเรียนดนตรีในระดับประถมศึกษา ในขณะที่เด็กที่มีระดับการเรียนรู้ต่ำอาจปฏิบัติกิจกรรมขั้นพื้นฐานด้านดนตรีได้เท่านั้น ไม่ว่าในกรณีใดก็ตาม สิ่งหนึ่งที่สำคัญคือ แม้ว่าเด็กเหล่านี้มีร่างกายเติบโตเช่นเดียวกับเด็กปกติในช่วงอายุเท่ากัน คือ อายุตามปฏิทิน (chronological age) แต่มักจะมีอายุสมอง (mental age) ในระดับต่ำกว่าอายุปฏิทิน เช่น เด็กบางคนอายุ 15 ปี แต่มีอายุสมองเท่ากับเด็ก 8 ขวบ ผู้สอนดนตรีจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้นดนตรีให้เหมาะสมกับอายุสมอง ทั้งนี้ควรมีการปรับปรุงรูปแบบบางประการ ให้เหมาะสมกับการพัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ และสังคม ตลอดจนความสนใจซึ่งมีระดับเท่าอายุตามปฏิทินด้วย

ในกรณีที่เด็กเหล่านี้อยู่ในชั้นเรียนร่วมกับเด็กปกติ ผู้สอนดนตรีควรคำนึงไว้เสมอว่า การเรียนรู้ของเด็กมีข้อจำกัดหลายประการ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้สอนเกิดความเข้าใจในตัวเด็ก และช่วยเหลือเด็กให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างเต็มความสามารถทางปัญญา ข้อจำกัดเหล่านี้ได้แก่ การหันเหความสนใจ จากงานที่ได้รับมอบหมายให้ปฏิบัติไปสู่สิ่งอื่นๆ ได้โดยง่าย มีช่วงการรับรู้หรือสมาธิสั้น ไม่สามารถ เข้าใจแนวคิดที่เป็นนามธรรมได้ ไม่ทราบว่าจะงานที่ตนทำไปแล้วประสบความสำเร็จหรือไม่ มีความ ยากลำบากในการจดจำสิ่งต่างๆ มีความยากลำบากในการถ่ายทอดการเรียนรู้หรือการประยุกต์ มีความ ยากลำบากในการสื่อสารโดยการพูด บางสถานการณ์ไม่สามารถตอบสนองต่อสิ่งที่เกิดขึ้นได้ ไม่แน่ใจ ในการร่วมกิจกรรมใดๆ เพราะความล้มเหลวจากกิจกรรมที่เคยปฏิบัติมา

จะเห็นได้ว่า ดนตรีมีส่วนช่วยให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีการตอบสนองใกล้เคียง กับเด็กปกติ ดังนั้น การใช้ดนตรีเป็นตัวกระตุ้นเพื่อให้เกิดทักษะการเรียนรู้ด้านต่างๆ ของเด็ก ทำให้ เด็กมีสมาธิ รู้สึกผ่อนคลาย มีความมั่นใจในตนเอง มีการพัฒนาของกล้ามเนื้อ และยังได้มีการ ปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น

ทักษะการรับรู้เรื่องสีและรูปทรงสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

- อายุ 0 – 1 ปี - หยิบไม่รูปร่างกลมออกจากกระดานรูปทรง
- หยิบไม่รูปสี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม ออกจากกระดานรูปทรง
- อายุ 1 – 2 ปี - มองดูวัตถุที่มีสีต่างๆ
- เลือกจัดกลุ่มวัตถุต่างๆ ตามสี
- จัดวางไม่รูปร่างกลม สีเหลี่ยมด้านเท่า สามเหลี่ยมด้านเท่า วงในกระดานรูปทรง
- อายุ 2 – 3 ปี - จับคู่สีดำ สีขาว จากตัวเลือก 2 ภาพ
- จับคู่สีแดง ฟ้ำ เหลือง จากตัวเลือก 3 ภาพ
- คัดแยกสีแดง ฟ้ำ เหลือง และซีสีทั้งหลายได้เมื่อเอ่ยชื่อ
- จัดวางรูปทรงเรขาคณิต 3 รูป ลงในกระดานรูปทรง
- อายุ 3 – 4 ปี - เลือกสีแดง สีฟ้ำ สีเหลือง สีเขียว ออกจากตัวเลือกที่ละ 4 สี
- จับคู่รูปทรงเรขาคณิต 3 รูป จากตัวเลือก 3 รูป
- เลือกรูปร่างกลม สีเหลี่ยมและสามเหลี่ยม ออกจากตัวเลือกรูปทรงอื่นๆ 3 รูป
- อายุ 4 – 5 ปี - บอกชื่อสีแดง ฟ้ำ เหลือง เขียว ได้เมื่อชี้ที่ภาพสี
- คัดแยกสีแดง ม่วง ดำ ขาว และซีสีทั้งหลายได้เมื่อเอ่ยชื่อ
- คัดแยกรูปทรง 3 รูป (วงกลม สีเหลี่ยม สามเหลี่ยม)
- อายุ 5 – 6 ปี - บอกชื่อสี 4 จาก 6 สี เมื่อชี้ไปที่สีต่างๆ คือ แสด ม่วง ดำ ขาว ชมพู น้ำตาล เทา
- ชี้หรือบอกชื่อรูปทรงวงกลม สีเหลี่ยม สามเหลี่ยม
- อายุ 7 ปีขึ้นไป - ชี้สีต่างๆ ได้ครบ 11 สี เมื่อบอกชื่อ
- บอกชื่อสีครบทั้ง 11 สี เมื่อชี้ไปที่ทีละสี

(กรมสามัญศึกษา, 2535: 30)

พฤติกรรมทางดนตรีของเด็ก

การที่ผู้สอนจะทราบว่าเด็กมีความก้าวหน้าทางดนตรีหรือไม่นั้นสามารถสังเกตได้จาก พฤติกรรมทางดนตรีของเด็ก การศึกษาถึงพฤติกรรมทางดนตรีของเด็กนั้นจะช่วยให้ผู้สอนเห็น แนวทางและขอบเขตการจัดการเรียนการสอนดนตรีในห้องเรียน และเท่ากับเป็นเกณฑ์การ ประเมินผลไปด้วย อย่างไรก็ตามผู้สอนจะต้องคำนึงว่า พฤติกรรมทางดนตรีของเด็กไม่สามารถ เหมือนกันทุกคนได้ เนื่องจากความแตกต่างระหว่างบุคคลและประสบการณ์เดิมของเขา ดังนั้นผู้สอน จึงไม่ควรหวังให้เด็กทุกคนสัมฤทธิ์ผลเท่ากัน พฤติกรรมที่จะกล่าวต่อไปนี้เป็น การนำความรู้เกี่ยวกับ พัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ และสติปัญญา มาเป็นแนวทางในการกำหนดความก้าวหน้าทางดนตรี ไทยทั่วไป

พฤติกรรมทางดนตรีของเด็ก จัดแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่

ระดับ 1 อายุ 5-7 ปี

ระดับ 2 อายุ 7-9 ปี

ระดับ 3 อายุ 9-11 ปี

ระดับ 1

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านการฟัง

- ด้านทักษะ - มีความสามารถในการฟัง โดยแยกแยะสิ่งต่างๆในบทเพลงได้ ตามมโนทัศน์ต่อไปนี้
- ด้านมโนทัศน์
- ทำนอง - รู้จักระดับเสียง สูง-ต่ำ-เสียงเดียวกัน รู้การเคลื่อนไหวของแนวทำนอง
- จังหวะ - สามารถแยกความแตกต่างระหว่างจังหวะที่ดำเนินไปอย่างสม่ำเสมอกับจังหวะ ของทำนองเพลงได้
- การประสานเสียง- สามารถแยกแยะเสียงบางเสียงที่เล่นพร้อมกันในวงได้
- ฉันทลักษณ์ - รู้จักรวรรคที่เหมือนกัน และต่างกันของเพลง
- อารมณ์ - รู้ว่า ความดัง-ค่อย เร็ว-ช้า สามารถเปลี่ยนอารมณ์ของเพลงได้ สามารถแยกแยะ คุณภาพเสียงเครื่องดนตรีแต่ละอย่างในวงได้

แบบ

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านการร้องเพลง

- ด้านทักษะ - สามารถร้องเพลงให้ตรงกับระดับเสียงในช่วงเสียงที่จำกัดได้
- ด้านมโนทัศน์
- ทำนอง - ร้องตามรูปแบบของแนวทำนองได้ เข้าใจการเคลื่อนไหวของแนวทำนอง
- จังหวะ - สามารถร้องตามรูปแบบของจังหวะได้ถูกต้อง
- การประสานเสียง- รู้จักเสียงร้องหลายๆแนว และสามารถร้องเพลง 2 แนวง่ายๆได้

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านการเล่น

- ด้านทักษะ - สามารถเล่นเครื่องจังหวะที่ง่ายๆหรือเครื่องดนตรีที่เป็นทำนองง่ายๆได้

ด้านมโนทัศน์

- ทำนอง - สามารถเชื่อมโยงมโนทัศน์เกี่ยวกับระดับเสียงมาสู่การเล่นดนตรี ได้รู้จักแนวของทำนองเพลง และสามารถใช้เครื่องดนตรีเล่นได้
- จังหวะ - เข้าใจรูปแบบของจังหวะและสามารถเล่นเครื่องจังหวะได้ สามารถเล่นเครื่องจังหวะประกอบเพลงได้เองตามทำนอง
- การประสานเสียง- พัฒนารับรู้เสียงต่างๆโดยการเล่นเครื่องจังหวะ และเล่นเครื่องดนตรี
- ฉันทลักษณ์ - รับรู้แนวทำนองที่เหมือนกัน-ต่างกัน และรูปแบบของจังหวะ รวมทั้งสามารถใช้เครื่องดนตรีเล่นประกอบได้
- อารมณ์ - สามารถใช้เครื่องดนตรีเล่นได้ตามอารมณ์ของเพลง (ดัง-เบา เร็ว-ช้า)
- แบบ —

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย

- ด้านทักษะ - สามารถเคลื่อนไหวร่างกาย ทำท่าสมมุติ หรือเต้น-รำ ได้ตามเสียงดนตรี รู้จักคำศัพท์ของการเคลื่อนไหวพื้นฐาน เช่น เดิน วิ่ง กระโดด เป็นต้น

ด้านมโนทัศน์

- ทำนอง - สามารถเคลื่อนไหวร่างกายให้สัมพันธ์กับระดับเสียงและแนวทำนองได้
- จังหวะ - สามารถตบมือ เดิน กระโดด ย่อตัว เอียงตัวตามจังหวะได้
- การประสานเสียง- เคลื่อนไหวร่างกายตามเสียงดนตรีหลายๆเสียง ด้วยท่าทางที่เหมาะสม
- ฉันทลักษณ์ - เคลื่อนไหวร่างกายตามวรรคของเพลง ด้วยท่าทางที่เหมาะสม
- อารมณ์ - เคลื่อนไหวร่างกายได้เหมาะสมกับอารมณ์ของเพลง
- แบบ —

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านความคิดสร้างสรรค์

- ด้านทักษะ —

ด้านมโนทัศน์

- ทำนอง - เข้าใจแนวทำนองเพลง และทดลองสร้างทำนองเอง
- จังหวะ - เข้าใจจังหวะ และทดลองสร้างจังหวะประกอบเพลง
- การประสานเสียง- ทดลองเล่นเสียงต่างๆจากเครื่องดนตรีและเครื่องจังหวะประกอบเพลง
- อารมณ์ - สามารถเลือกเครื่องดนตรี เลือกรูปแบบจังหวะ หรือความดัง-เบา มาประกอบให้เหมาะสมกับอารมณ์ของเพลง
- แบบ —

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านการอ่านโน้ต

- ด้านทักษะ - สามารถเชื่อมโยงสัญลักษณ์ของโน้ตดนตรีกับมโนทัศน์ทางดนตรีได้

ด้านมโนทัศน์

- ทำนอง - สามารถใช้เส้น (_ — —) แทนระดับสูง-ต่ำ ตามทำนองได้ สามารถเล่นดนตรีตามตัวเลข (1 2 3) ได้ มองเห็นความสำคัญของเส้นแทนระดับเสียง กับบรรทัด 5 เส้น

- จังหวะ - สามารถแปลความหมายของเส้นที่ใช้แทนรูปแบบจังหวะ เป็นอัตราตัวโน้ตยาว-สั้น ได้ (-- — =)
- การประสานเสียง- เข้าใจความสัมพันธ์ของสัญลักษณ์ตัวโน้ต กับแนวทำนอง 2 แนวในการฟังเพลง
- ฉันทลักษณ์ - สามารถเชื่อมโยงสัญลักษณ์ของโน้ตดนตรี กับแนวทำนองที่ซ้ำหรือต่างกันได้
- อารมณ์ - สามารถเชื่อมโยงสัญลักษณ์ต่างๆทางดนตรีกับการเปลี่ยนแปลงอารมณ์ของเพลง ได้ (เช่น < > เริ่มเสียงเบาและค่อยๆดังขึ้น และจากเสียงดังค่อยๆ เบาลง)
- แบบ —

ระดับ 2

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านการฟัง

- ด้านทักษะ - มีทักษะในการฟังเพิ่มขึ้น สามารถแยกแยะเสียงต่างๆที่ได้ยินมากขึ้นตามมโนทัศน์ต่อไป

ด้านมโนทัศน์

- ทำนอง - สามารถบอกรูปแบบของแนวบันไดเสียง และแนวคอร์ดต่างๆได้
- สามารถแยกได้ว่าเป็นเพลงในบันไดเสียงเมเจอร์หรือไมเนอร์
- จังหวะ - สามารถแยกจังหวะในลักษณะต่างๆได้ เช่น จังหวะยีน (beat) จังหวะหนัก-เบา รูปแบบของจังหวะต่างๆ
- สามารถบอกอัตราจังหวะของเพลงได้ว่าเป็นอัตรา 2 หรือ 3 จังหวะ
- การประสานเสียง- สามารถแยกได้ว่า เสียงที่มาประสานนั้นมีระดับต่ำหรือสูง
- สามารถรับรู้การเปลี่ยนแปลงของคอร์ดจากการฟังเพลงได้
- ฉันทลักษณ์ - รับรู้ทำนองที่เหมือนกัน ต่างกันของเพลง
- สามารถบอกโครงสร้างเพลงได้ว่ามี 2 หรือ 3 ท่อน
- อารมณ์ - รับรู้ว่าลีลาของเพลงขึ้นกับความช้า-เร็ว และความดัง-เบา
- สามารถแจกแจงคุณภาพของเสียงเครื่องดนตรีกับความรู้สึกอารมณ์ของเพลงได้

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านการร้องเพลง

- ด้านทักษะ - พัฒนาความสามารถด้านการร้องเพลงในช่วงเสียงที่กว้างขึ้น
- พัฒนาการออกเสียงให้ถูกต้อง และชัดเจน

ด้านมโนทัศน์

- ทำนอง - สามารถเปล่งเสียงร้องตามบันไดเสียง และร้องตามเสียงคอร์ดต่างๆได้
- จังหวะ - สามารถร้องเพลงได้ถูกต้องตามรูปแบบของจังหวะ
- รับรู้กลุ่มจังหวะ หนัก-เบา ของเพลง และออกเสียงได้ถูกต้อง
- การประสานเสียง- สามารถร้องสองเสียงร่วมกับเพื่อนๆได้
- สามารถร้องเพลง Rounds (2 แนว) ได้
- ฉันทลักษณ์ - สามารถร้องเพลงได้ถูกต้องตามวรรคตอนของเพลง
- อารมณ์ - สามารถร้องให้มีลีลาตรงกับอารมณ์เพลงได้
- แบบ —

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านการเล่นดนตรี

- ด้านทักษะ** - พัฒนาความสามารถในการเล่นเครื่องประกอบจังหวะและเครื่องที่ทำทำนอง
- พัฒนาทักษะการเล่นคอร์ดง่ายๆที่เครื่องดนตรี

ด้านมโนทัศน์

- ทำนอง** - สามารถเล่นทำนองเพลงบางวรรคจากเครื่องดนตรีง่ายๆ เช่น พวงเครื่องตีได้ โดยใช้ประสาทหูบ้าง ใช้ตัวเลขตามบันไดเสียงบ้าง หรือใช้ชื่อตัวโน้ตช่วยบ้าง
- จังหวะ** - สามารถเล่นเครื่องจังหวะได้ถูกต้องตามกลุ่มของจังหวะและรูปแบบจังหวะ
- การประสานเสียง** - พัฒนาการรับรู้หลายๆ เสียง ด้วยการเล่นเครื่องดนตรี เครื่องจังหวะ และเล่นคอร์ดประกอบ
- ฉันทลักษณ์** - รับรู้โครงสร้างของทำนองเพลง โดยจัดการเล่นให้เหมาะสมกับวรรคต่างๆของเพลง
- รู้รู้ขึ้นตอน และตอนจบของเพลงจากการเล่นดนตรี
- อารมณ์** - สามารถเปลี่ยนลีลา ช้า-เร็ว และความดัง-เบา ให้ตรงกับอารมณ์ของเพลงในการเล่นดนตรี

แบบ —

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย

- ด้านทักษะ** - พัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกาย และการรำ-เต้น ประกอบเพลง
- ทำทำตามนาฏศัพท์ง่ายๆได้

ด้านมโนทัศน์

- ทำนอง** - สามารถเคลื่อนไหวร่างกายให้เหมาะกับแนวทำนองเพลงได้
- จังหวะ** - สามารถเคลื่อนไหวร่างกายด้วยท่าทางต่างๆที่เหมาะสมตามอัตราจังหวะ 2 จังหวะ 3 ได้
- สามารถตบมือ เคาะเท้าตามรูปแบบจังหวะได้
- การประสานเสียง** - รับรู้แนวทำนอง 2 เสียง โดยการเคลื่อนไหวร่างกายให้เหมาะสมกับแนวทำนองได้
- ฉันทลักษณ์** - รับรู้วรรคของเพลงที่เหมือนกันและต่างกัน โดยสามารถเคลื่อนไหวร่างกายให้เหมาะสมกับวรรคต่างๆ
- อารมณ์** - รับรู้การเปลี่ยนลีลา ช้า-เร็ว ความดัง-เบา และการเปลี่ยนแปลงของทำนอง ด้วยการเคลื่อนไหวร่างกายด้วยท่าทางที่เหมาะสม

แบบ —

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านความคิดสร้างสรรค์

ด้านทักษะ —

ด้านมโนทัศน์

- ทำนอง** - รับรู้บันไดเสียง คอร์ด และการเคลื่อนไหวของเสียงและสามารถนำมาสร้างทำนองเพลงของตนเองได้

- จังหวะ - สามารถนำความรู้เรื่องกลุ่มจังหวะ ความสัมพันธ์ของตัวโน้ตและตัวหยุดมาช่วยในการสร้างรูปแบบจังหวะ สำหรับเล่นเครื่องจังหวะประกอบเพลงได้
- การประสานเสียง - สามารถคิดรูปแบบทำนองสั้นๆ ซ้ำๆ มาประกอบแนวทำนองได้
- ฉันทลักษณ์ - รับรู้โครงสร้างของวรรคต่างๆ และนำมาสร้างสรรค์ทำนองเพลงด้วยตนเอง
- อารมณ์ - สามารถพิจารณา เลือกเครื่องดนตรีที่เหมาะสมในการนำมาประกอบเพลงที่แต่งเองได้

แบบ —

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านการอ่านโน้ต

- ด้านทักษะ - พัฒนาความรู้เกี่ยวกับสัญลักษณ์ดนตรี และเครื่องหมายต่างๆ ทางดนตรี เช่น บรรทัด 5 เส้น ชื่อของโน้ต เครื่องหมายกำหนดจังหวะ ค่าของตัวโน้ต และตัวหยุด อัตราร้อย และอื่นๆ

ด้านมโนทัศน์

- ทำนอง - สามารถแยกแยะรูปแบบของบันไดเสียง และคอร์ดต่างๆ จากการอ่านโน้ตเพลงได้
- รับรู้เสียงที่เหมือนและต่างกันจากโน้ตเพลง
- รับรู้ความสัมพันธ์ระหว่างสองตัวเลข สัญลักษณ์ และชื่อโน้ต กับบรรทัด 5 เส้น
- จังหวะ - รับรู้ความสัมพันธ์ของจังหวะง่ายๆ เช่น 2-1 และ 3-1
- รับรู้เครื่องหมายบอกจังหวะเพลง (meter signature)
- การประสานเสียง - สามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของแนวทำนองกับแนวประสานจากการดูโน้ตได้
- ฉันทลักษณ์ - รับรู้แนวทำนองและรูปแบบจังหวะที่เหมือนกันและต่างกันจากการอ่านโน้ตได้
- อารมณ์ - สามารถเชื่อมโยงเครื่องหมายแสดงอารมณ์ เช่น ความดัง-เบา กับแนวทำนองได้

แบบ —

ระดับ 3

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านการฟัง

- ด้านทักษะ - มีทักษะในการฟังเพิ่มขึ้น รับรู้เสียงของเครื่องดนตรีต่างๆ มากขึ้น และรับรู้มโนทัศน์ต่างๆ ทางดนตรีดังต่อไปนี้

ด้านมโนทัศน์

- ทำนอง - สามารถอธิบายแนวทำนองที่ได้ยินว่า อยู่ในบันไดเสียงอะไรและคอร์ดอะไร
- สามารถบอกลำดับของเสียงในทำนองเพลงได้
- จังหวะ - สามารถให้จังหวะในอัตรา 2 จังหวะ 3 จังหวะ 4 จังหวะ และ 6 จังหวะได้
- รับรู้ความสัมพันธ์ของตัวโน้ตในรูปแบบ 2-1 และ 3-1 และรูปแบบของการลัดจังหวะ (Synco-pated pattern)
- การประสานเสียง - รับรู้แนวที่มาประสานว่า เสียงต่ำ หรือสูง และการเปลี่ยนแปลงของคอร์ด
- รับรู้ชิ้นคู่เสียง บางคู่ เช่น คู่ 3 คู่ 5

- ฉันทลักษณ์ - สามารถบอกโครงสร้างของเพลงที่มี 2-3 ท่อนได้
 อารมณ์ - ระบุว่าลีลาช้า-เร็ว ความดัง-เบา มีผลต่ออารมณ์ของเพลง
 - สามารถแจกแจงคุณภาพของเสียงเครื่องดนตรีกับอารมณ์ของเพลงได้

แบบ —

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านการร้องเพลง

- ด้านทักษะ - สามารถร้องเพลงได้ถูกต้อง และสามารถร้องคนเดียวได้

ด้านมโนทัศน์

- ทำนอง - สามารถร้องบันไดเสียง ร้องเสียงคอร์ด และเสียงของตัวโน้ตได้
 - สามารถรักษาระดับเสียงร้องได้ถูกต้อง
 จังหวะ - สามารถร้องเพลงได้ถูกต้องตามความหนัก-เบาของอัตราจังหวะเพลง
 - สามารถออกเสียงได้ถูกต้องตามรูปแบบจังหวะ รวมทั้งการลัดจังหวะ
 การประสานเสียง- สามารถร้องเพลง 2 แนวได้
 - สามารถร้องเพลง Rounds และ descants ได้
 - สามารถร้องคอร์ดที่มี 3 เสียงได้ (Tonic Triad Chord)

- ฉันทลักษณ์ - สามารถร้องเพลงแต่ละวรรคได้ถูกต้องกับการหายใจ
 อารมณ์ - สามารถเปลี่ยนลักษณะของเสียงร้องให้ตรงกับอารมณ์ของเพลงได้

แบบ —

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านการเล่นดนตรี

- ด้านทักษะ - พัฒนาความสามารถในการเล่นเครื่องประกอบจังหวะ และเครื่องดนตรีต่างๆ
 - พัฒนาทักษะการเล่นคอร์ด
 - พัฒนาทักษะการเล่น เครื่องเป่า เช่น ขลุ่ย หรือ recorder

ด้านมโนทัศน์

- ทำนอง - สามารถเล่นทำนองเพลงง่ายๆ ได้จับ โดยอ่านจากตัวเลขหรือตัวโน้ต
 - สามารถเล่นบันไดเสียงเมเจอร์ ด้วยเครื่องตี หรือเปียโนได้
 - สามารถเล่นทำนองเพลงง่ายๆ ด้วยเปียโนหรือระนาดได้
 จังหวะ - สามารถเล่นเครื่องเคาะจังหวะได้ถูกต้องตามอัตราจังหวะเพลง
 - สามารถเล่นเครื่องเคาะจังหวะตามรูปแบบของจังหวะได้ เช่น 2-1 และ 3-1
 รวมทั้งลัดจังหวะการประสานเสียง
 - สามารถเล่นคอร์ดต่างๆ ที่ง่ายได้
 - พัฒนาทักษะการเล่นทำนองคนละแนว

- ฉันทลักษณ์ - ระบุโครงสร้างของทำนองเพลง โดยจัดการเล่นได้เหมาะสมในแต่ละวรรค
 - ระบุ วรรคขึ้น และวรรคจบของเพลงในการเล่นดนตรี

- อารมณ์ - สามารถรักษาคุณภาพของเสียง จังหวะ ความดัง-เบา และระดับเสียงในการเล่นเครื่องดนตรีได้ตรงกับอารมณ์เพลง

- แบบ - สามารถเลือกเครื่องดนตรีที่จะเล่นได้เหมาะสมกับเพลง เช่น เพลงพื้นเมือง หรือ เพลงที่เป็นแบบแผน

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย

- ด้านทักษะ** - สามารถเปลี่ยนท่าทางการเคลื่อนไหวร่างกาย และแสดงออกได้ตรงกับจังหวะ ลีลา และแบบของเพลง
- รู้คำศัพท์ที่ใช้ในการรำ-เต้น และแสดงออกได้ตามมโนทัศน์ต่างๆดังนี้

ด้านมโนทัศน์

- ทำนอง** - สามารถเปลี่ยนท่าทางการเคลื่อนไหวร่างกายให้ตรงกับแนวทำนองเพลงได้
- จังหวะ** - สามารถเคลื่อนไหวร่างกายได้ถูกต้องตามอัตราจังหวะ และรูปแบบของจังหวะ เช่นการตบมือ เคาะเท้า
- พัฒนาการรำ-เต้น แบบอิสระ เพื่อให้รับรู้โครงสร้างของจังหวะต่างๆ
- การประสานเสียง**- รับรู้แนวทำนองเพลงของวรรคเริ่มต้น-วรรคจบลง และการประสานเสียงโดย การแสดงออกด้านรำ-เต้น

- ฉันทลักษณ์** - สามารถรำ-เต้น ได้ถูกต้องตามวรรคตอนของทำนองเพลง รูปแบบของจังหวะ และเหมาะสมกับจังหวะ และเหมาะสมกับโครงสร้างของเพลง

- อารมณ์** - สามารถเต้น-รำได้เหมาะสมกับจังหวะ ลีลา ความดัง-เบา และระดับเสียง

- แบบ** - สามารถรำ-เต้น ได้ถูกต้องตามลักษณะแบบของเดิม

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านการคิดสร้างสรรค์

- ด้านทักษะ** —

ด้านมโนทัศน์

- ทำนอง** - สามารถนำความรู้เรื่องบันไดเสียง และลำดับเสียง มาสร้างทำนองด้วยตนเองได้

- จังหวะ** - สามารถเปลี่ยนรูปแบบจังหวะเดิม เป็นรูปแบบจังหวะใหม่ได้

- การประสานเสียง**- สามารถนำความรู้เรื่องขั้นคู่เสียงและคอร์ด มาใส่ประกอบทำนองเพลงที่แต่งเองได้

- สามารถสร้างทำนองร่วมกับเพื่อนๆ 2-3 ทำนอง มาเล่นหรือร้องด้วยกันได้

- ฉันทลักษณ์** - สามารถนำความรู้เรื่องรูปแบบจังหวะ และโครงสร้างของทำนองมาสร้างทำนอง และใส่เครื่องประกอบจังหวะ หรือเสียงประสานเองได้

- ทดลองนำทำนองเก่าๆมาเปลี่ยนแปลงในลักษณะใหม่ได้

- อารมณ์** - สามารถพิจารณาเลือกเครื่องดนตรี นำมาประกอบเพลงที่แต่งได้เหมาะสม

- สามารถพิจารณาลีลาช้า-เร็วความดัง-เบา และระดับเสียงมาใช้ได้อย่างเหมาะสม

- แบบ** —

พฤติกรรมความก้าวหน้าทางดนตรีของเด็กในด้านการอ่านโน้ต

- ด้านทักษะ** - พัฒนาความรู้เกี่ยวกับเรื่องโน้ต เครื่องหมายหน้าบทเพลงและเครื่องหมายแสดงอารมณ์เพลง

- สามารถใช้โน้ตเพลงช่วยในการฟังเพลง ร้องเพลง การเล่นดนตรี และการแต่งเพลง ได้โดยรับรู้มโนทัศน์ต่างๆ ดังนี้

ด้านมโนทัศน์

- ทำนอง** - สามารถรับรู้บันไดเสียง คอร์ด ระดับเสียงของทำนองเพลงจากการอ่านโน้ต

- สามารถเข้าใจระดับเสียงที่ต่างกัน เหมือนกัน และลำดับเสียงจากการอ่านโน้ต
 - สามารถร้องเพลง และเล่นดนตรีจากการอ่านโน้ต
 - จังหวะ - รู้จักอัตราจังหวะของเพลงจากการดูโน้ต
 - ได้รับความสัมพันธ์ของรูปแบบจังหวะต่างๆจากโน้ตเพลง
 - การประสานเสียง- มองเห็นความสัมพันธ์ของแนวทำนองที่มาประสานจากการดูโน้ต
 - สามารถเล่นดนตรีโดยแปลสัญลักษณ์ของคอร์ดจากตัวเลข หรือตัวอักษรได้
 - ฉันทลักษณ์ - รับรู้แนวทำนองที่เหมือนกัน ต่างกัน การพัฒนาทำนองหลัก และรูปแบบของจังหวะต่างๆจากการอ่านโน้ต
 - อารมณ์ - สามารถเชื่อมโยงสัญลักษณ์ที่แสดงอารมณ์กับแนวทำนองได้จากการอ่านโน้ต
 - แบบ —
- (อรวรรณ บรรจงศิลป์, 2538: 25-37)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับดนตรีไทย

ประเภทเครื่องดนตรีไทย

เครื่องดนตรี คือ เครื่องมือที่ทำให้เกิดเสียงเป็น ทำนองและใช้บรรเลงเป็นเพลงได้

เครื่องดนตรีแต่ละชนิด อาจมีระดับเสียงที่ตายตัว หรือปรับเสียงได้ตามมาตรฐานเสียงดนตรี นอกจากนั้นบรรดาเครื่องที่ให้เสียงสำหรับกำกับจังหวะในการบรรเลงดนตรี ก็ถือว่าเป็นเครื่องดนตรีเช่นกัน จากลักษณะของการทำให้เกิดเสียงดนตรีดังกล่าวข้างต้น สามารถแบ่งประเภทของเครื่องดนตรีไทยออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้การแบ่งประเภทเครื่องดนตรี

1. เครื่องตี สิ่งที่เกิดเสียงด้วยการตี เช่น จะเข้และกระจับปี่
2. เครื่องสี สิ่งที่เกิดเสียงด้วยการสี เช่น ซอต่างๆ
3. เครื่องดี สิ่งที่เกิดเสียงด้วยการดี เช่น ระนาดและฆ้อง
4. เครื่องเป่า สิ่งที่เกิดเสียงด้วยการเป่า เช่น ปี่และขลุ่ย เรียกว่าอย่างย่อๆว่า เครื่องตี สี ดี

เป่า (มนตรี ตราโมท, 2540: 30-44)

เครื่องตี

นักค้นคว้าทางประวัติศาสตร์ดนตรีหลายท่านได้ลงความเห็น ว่า กำเนิดของเครื่องดนตรีประเภทตีนี้ น่าจะมีวิวัฒนาการมาจากเครื่องมือบางชนิดที่มนุษย์ใช้หาเลี้ยงชีพตั้งแต่ยุคดึกดำบรรพ์ เช่น ธนูและหน้าไม้ ทั้งนี้เนื่องจากธนูและหน้าไม้เกิดขึ้นจากการนำสายธนูมาซึ่งดึงกับปลายคันธนูทั้งสองข้าง ซึ่งการดึงสายธนูนั้นต้องดึงพอที่จะมีแรงส่งลูกธนูให้พุ่งออกไปยังเป้าหมายได้ และขณะที่จะยิง ผู้ยิงจะต้องย่องเข้าไปให้ใกล้เป้าหมายพอที่ระยะของลูกธนูจะฆ่าสัตว์ได้ โดยมีให้เกิดเสียง เมื่อผู้ยิงวางลูกธนูเหนี่ยวสายธนูแล้วปล่อยสายและลูกธนูจะไปเกิดเป็นเสียงดังชัดเจนพอที่จะได้ยิน จากการได้ยินเสียงที่เกิดขึ้นจากการสั่นสะเทือนของสายนี้อาจทำให้มนุษย์ในสมัยโบราณ เกิดความคิดในหารนำหลักการนี้มาประดิษฐ์เป็นเครื่องดนตรีประเภทเครื่องตีขึ้น

เครื่องสี

เครื่องดนตรีประเภทเครื่องสายที่เกิดเสียงด้วยการใช้คันชักสีเข้ากับสายเรียกว่า ซอ ซอที่ใช้อยู่ในวงดนตรีไทยมี 3 ชนิด คือ ซอสามสาย ซออู้ และซอด้วง

เครื่องตี

เครื่องดนตรีประเภทเครื่องตีที่นักปราชญ์ทางดนตรีสันนิษฐานว่าเป็นเครื่องดนตรีประเภทเก่าแก่ที่สุดที่มนุษย์รู้จักใช้ เครื่องดนตรีประเภทเครื่องตีที่ใช้อยู่ในวงดนตรีไทยนี้ แบ่งได้เป็น 3 จำพวก คือ เครื่องตีทำด้วยไม้ เครื่องตีทำด้วยโลหะ และเครื่องตีซึ่งด้วยหนัง

เครื่องเป่า

เครื่องดนตรีประเภทใช้เป่าให้เกิดเสียงเชื่อกันว่ามีวิวัฒนาการมาตั้งแต่ยุคแรกๆของมนุษย์ คือ อาจมาจากการเป่าเขาสัตว์เพื่อให้อาณาตีสัญญาณ เป่าหลอดไม้ต่างๆหรือเป่าใบไม้เล่น ต่อมารู้จักเจาะรู ทำลิ้น เพื่อให้เกิดระดับเสียงต่างๆ กลายเป็นทำนอง เครื่องดนตรีประเภทนี้ของไทยที่รู้จักกันดี และพบเห็นบ่อยๆในวงบรรเลงที่เป็นแบบแผนของไทยเรา ได้แก่ ขลุ่ย และปี่ (อรวรรณ บรรจงศิลป์ และคณะ, 2546: 38- 90)

ลักษณะการเกิดเสียงเครื่องดนตรีไทย

เสียงของดนตรีไทยเกิดขึ้นจากการสั่นสะเทือนของวัตถุ เป็นผลจากการกระทำของผู้บรรเลง โดยใช้กำลังแสดงออกด้วยการตี ตี เป่า (สุเทพ บันลือสินธุ์, 2537: 16) ดังนี้

1. เครื่องตี

เป็นเครื่องสายที่มีกระโหลกเสียง และใช้นิ้วมือ หรือไม้ตีตีสายให้สั่นสะเทือนจนเกิดเป็นเสียง เช่น พิณ กระจับปี่ จะเข้ ซึง เป็นต้น

2. เครื่องสี

เป็นเครื่องสายที่ทำให้เกิดเสียงด้วยการใช้คันชักสีเข้ากับสาย ในดนตรีไทยเรียกว่า ซอ ซึ่งมีอยู่ 3 ชนิด ด้วยกัน คือ ซอสามสาย ซออู้ และซอด้วง

3. เครื่องตี

เครื่องตี เป็นเครื่องดนตรีที่ทำให้เกิดเสียงดนตรีด้วยการใช้ของสองสิ่งกระทบกัน ด้วยการตี นับว่าเป็นเครื่องดนตรีประเภทเก่าแก่ที่สุดที่ที่มนุษย์รู้จักใช้ มีวิวัฒนาการจากอุปกรณ์ง่ายๆ มีความหลากหลายทั้งรูปแบบและวัสดุที่ใช้ แบ่งเป็นประเภทเครื่องตีมีดังนี้

3.1 เครื่องตีที่ทำด้วยไม้

3.2 เครื่องตีที่ทำด้วยโลหะ

3.3 เครื่องตีที่ทำด้วยหนัง

4. เครื่องเป่า

เครื่องเป่า เป็นเครื่องดนตรีที่ทำให้เกิดเสียงจากลมเป่า อุปกรณ์ดั้งเดิมได้จากพืช ได้แก่ หลอดไม้ และจากสัตว์ ได้แก่ เขาสัตว์ต่างๆ ต่อมาได้มีวิวัฒนาการด้วยการเจาะรูและทำลิ้น เพื่อให้เกิดระดับเสียงมากขึ้น เครื่องเป่าของไทยแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

4.1 เครื่องเป่าแบบมีลิ้น ได้แก่ ปี่ ชนิดต่าง ๆ

4.2 เครื่องเป่าแบบไม่มีลิ้น ได้แก่ ขลุ่ยชนิดต่าง ๆ

ระบบเสียงดนตรีไทย

เครื่องบรรเลงทุกชนิด ทั้งตี ตี เป่า ย่อมมีเสียงต่างๆ แม้แต่เครื่องประกอบจังหวะ เช่น ฉิ่ง หรือ โทน รำมะนา ก็ยังมีไม่น้อยกว่า 2 เสียง ส่วนเครื่องดนตรีที่ทำลำนำนั้น ย่อมจะต้องมีเสียงสูงต่ำต่างกันหลายๆเสียง แต่ถึงจะมีเสียงมากอย่างไรก็ตาม หลักของดุริยางค์ศาสตร์ก็ถือว่า มีเสียงเรียงเป็นลำดับต่างกันอยู่ 7 เสียงเท่ากัน จริงอยู่เครื่องดนตรีบางชนิดมีตั้ง 20 กว่าเสียง แต่เสียงที่เกิน 7 ออกไปนั้นก็เป็เสียงซึ่งซ้ำกับเสียงภายใน 7 เสียงนั่นเอง เป็นแต่มีระดับสูงหรือต่ำกว่ากันเป็นช่องคู่ 8-15-22 ฯลฯ เท่านั้น หากใช้สไตประสาทฟังดูให้ดีก็จะเห็นได้ว่าเป็นเสียงที่ซ้ำกันนั่นเอง

เสียงของเครื่องดนตรีไทย (ไม่นับเครื่องประกอบจังหวะ) ก็มีเสียงตั้งแต่ต่ำไล่ขึ้นขึ้นเป็นลำดับเรียงไปหาสูง เช่นเดียวกับเสียงดนตรีทุกๆชาติ แต่ความถี่ห่างระหว่างเสียงหนึ่งกับเสียงหนึ่ง ซึ่งเรียงลำดับขึ้นไปไม่มีความแตกต่างกัน ดังจะเทียบเคียงการเรียงเสียงของไทยกับของสากลต่อไปนี้

การเรียงเสียงของดนตรีไทยซึ่งมีอยู่ 7 เสียง ดังกล่าวแล้วนั้น มีความถี่ห่างเท่าๆ กันหมด ทุกระหว่างชั้นเสียง จวบจนถึงเสียงที่ 8 ซึ่งเป็นเสียงซ้ำกับเสียงที่ 1 ส่วนการเรียงเสียงของดุริยางค์สากลนั้นก็มิ 7 เสียงเหมือนกัน แต่ความถี่ห่างมิได้เท่ากันทุกระหว่างชั้นเสียง โดยมีเสียงแบ่งย่อยลงไปเป็น 12 ส่วนเท่าๆกันอีกชั้นหนึ่ง ซึ่งเมื่อรวมเป็น 7 เสียงแล้ว บางเสียงก็ห่างกันเป็น 2 ส่วนบ้าง 1 ส่วนบ้าง (ส่วนหนึ่งๆเท่ากับครึ่งเสียงสากล) ดังนั้นหากจะเทียบเสียงที่ 1 ของดนตรีไทยกับสากลให้ตรงกันแล้ว เสียงที่ 2-3-4-5-6-7 จะไม่มีตรงกันเลยแม้แต่เสียงเดียว นอกจากเสียงที่ 8 ซึ่งเท่ากับเสียงที่ 1 นั่นเอง

เมื่อบันไดเสียงหรือการเรียงเสียงของไทยเรา มีความถี่ห่างเท่าๆกันทุกๆชั้น การเปลี่ยนเสียงบรรเลงจึงมิต้องไขแปงเสียงด้วยแฟล็ตซ้ำป เพราะแม้จะอยู่ในบันไดเสียง(key) ไหน ลำดับชั้นก็คงเป็นอยู่เช่นเดิมนั่นเอง และด้วยเหตุนี้แหละที่ทำให้เครื่องดนตรีไทยไม่เหมาะแก่การที่จะบรรเลงเพลงสากลแท้ๆ (มนตรี ตราโมท, 2540: 30- 44)

การเทียบเสียงเครื่องดนตรีไทย

การเทียบเสียงของเครื่องดนตรีที่จะผสมเป็นวงเดียวกัน (เฉพาะเครื่องสำหรับทำลำนำ) จำเป็นจะต้องเข้ากันสนิท ก่อนที่จะเริ่มเทียบเสียงนั้น จะต้องคำนึงถึงเครื่องดนตรีต่างๆ ในวงนั้น ๆ เสียก่อนว่าเครื่องดนตรีต่างๆในวงนั้นเสียก่อนว่าเครื่องใดที่เลื่อนลดเสียงไม่ได้บ้าง แล้วจึงค่อยถือเอาเสียงของเครื่องอันนั้นเป็นหลักสำหรับเทียบเสียงสิ่งอื่นๆต่อไป

ในวงปี่พาทย์ เราจะเห็นได้ว่า ปี่ในกับปี่นอก เป็นเครื่องที่มีเสียงตายตัวลัดเลื่อนไม่ได้ ฉะนั้นการสร้างปี่ในกับปี่นอกก็ต้องให้เสียงเข้ากัน โดยปี่ใน้อย่างเดียวกัน แต่ปี่นอกสูงกว่าปี่ในเป็นคู่ 4 กันทุกๆนิ้ว แล้วจึงยึดเสียงปี่ในนั้นเป็นหลักเทียบเสียงเครื่องอื่นๆโดยเกณฑ์ดังนี้

ให้ปี่ในเป่าเสียงโอด (ปี่นิ้วชี้มือบนนิ้วเดียว นอกนั้นปิดหมด) แล้วจึงเทียบเสียงโอดของเครื่องอื่นๆ ให้เข้ากัน คือ ระบายเอกและระนาดเหล็กลูกที่ 10 ช้องวงใหญ่ ทุ้มไม้ ทุ้มเหล็ก ลูกที่ 12 ช้องวงเล็ก ลูกที่ 7 โดยนับจากลูกที่มีเสียงต่ำสุด (ทางซ้าย) มาหาเสียงสูง (ขวา) และต่อไปก็ใช้หูฟังเทียบเสียงเรียงไปทั้งต่ำและสูงเป็นลำดับไปจนหมด แต่มีสิ่งทีแปลกอยู่แห่งหนึ่งคือระนาดเอก ระหว่างลูกที่ 1 กับลูกที่ 2 นั้น แทนที่เสียงจะเรียงกันอย่างธรรมดา กลายเป็นคู่ 4 ไป(ถ้าลูกที่ 2 เป็นซอล ลูกที่ 1 จะเป็น เร เทียบสากล)

ในวงเครื่องสาย เราจะเห็นว่าเพียงออกกับขลุ่ยหลีบเป็นเครื่องที่ลดเสียงไม่ได้ ฉะนั้นก็ต้องสร้างขลุ่ยเพียงออกกับขลุ่ยหลีบให้เข้ากันเสียก่อน โดยเป่านิ้วเดียวกัน แต่ขลุ่ยหลีบสูงกว่าเป็นคู่ 4 เช่นเดียวกับปี่นอกและปี่ใน แล้วจึงยึดเอาเสียงขลุ่ยเพียงออกเป็นหลักเทียบดังนี้

ขลุ่ยเพียงออก ปิดมือบนมือเดียว คือนิ้วค้ำ (รูที่หัวแม่มือปิด) นิ้วชี้ นิ้วกลางและนิ้วนางเป่าอย่างธรรมดา ตรงกับ สายเอกซอด้วง สายทุ้มซอด้วง จะแซ่สายเอกกตนมที่ 4 ขลุ่ยปิดมือล่างอีก 3 นิ้ว เป่าแหบ ตรงกับสายเอกซอด้วง และจะแซ่สายเอกกตนมที่ 8 เมื่อเทียบได้เช่นนี้แล้ว ก็จงเทียบสายอื่นต่อไปคือ

ซอด้วง สายเอกสูงกว่าสายทุ้มเป็นคู่ 5 สำเร็จแล้วทั้ง 2 สาย

ซออู้ คงได้แต่เสียงสายเอก ก็จงเทียบสายทุ้มให้ต่ำลงไปจากสายเอกเป็นคู่ 5 แล้วก็ตรงกับสายเปล่าจะแซ่สายเอก

จะแซ่ คงได้แต่เสียงสายเอก ก็จงเทียบสายกลางให้ต่ำลงไปจากสายเอกเป็นคู่ 4 หรือจะกดสายกลางตรงนมที่ 3 ให้เสียงตรงกับสายเอกก็ได้ ส่วนสายลวดก็เทียบให้เสียงต่ำลงไปเป็นคู่ 8 กับสายเอกหรือคู่ 5 สายกลาง หรือจะกดสายลวดตรงนมที่ 4 ให้เสียงตรงกับสายกลางก็ได้

ถ้าหากผสมปี่ชวาเป็นเครื่องสายปี่ชวา การเทียบเสียงของซอด้วงและสายทุ้มก็เป็นเสียงของสายเอกสูงเป็นคู่ 8 กับสายเอกซออู้และสายทุ้มก็สูงเป็นคู่แปดเช่นเดียวกัน หรือจะใช้ขลุ่ยหลีบปิดนิ้วและเป่าแทนขลุ่ยเพียงออกเทียบก็ได้ แต่ส่วนเครื่องอื่นๆ มิได้เปลี่ยนแปลงอย่างไร

ส่วนไวโอลินนั้นเทียบได้เป็น 2 อย่าง อย่างที่ 1 สาย 1 (E) ตรงกับสายเอกซอด้วงไม่ใช่ผสมปี่ชวา สาย 2 (A) ตรงกับสายทุ้มซอด้วงหรือสายเอกซออู้ สาย 3 (D) ตรงกับสายทุ้มซออู้ และสาย 4 (G) ต่ำลงเป็นคู่ 5 กับสาย 3 อีกอย่างหนึ่ง สายคู่ 1 สูงเป็นคู่ 8 กับสายเอกซออู้ และสาย 2 สาย 3 สาย 4 ก็ต่ำเป็นคู่ 5 กันลงมาทุกสาย เวลาบรรเลงผสมกับปี่ชวาก็เทียบอย่างวิธีที่ 2 นี้

ส่วนขิม สายด้านซ้ายซึ่งตีได้ 2 ช่อง ช่องกลางจะต้องต่ำกว่าช่องซ้ายเป็นคู่ 5 กันทุกๆ สายที่ 3 ช่องซ้าย (นับจากกลาง) ตรงกับสายเอกซอด้วง แล้วเทียบไล่ขึ้นสูงและต่ำไปตามลำดับ ส่วนสายด้านขวา สายที่ 7 ต่ำกว่าสายที่ 6 ช่องซ้ายเป็นคู่ 8 กันแล้วไล่ขึ้นต่ำลงมาเป็นลำดับจนถึงสายที่สุด (คำว่าสายหนึ่ง ๆ นี้ คือ 3 เส้นลวดซึ่งซึ่งอยู่บนรากฐานอันเดียวกัน เทียบเป็นเสียงเดียวกัน)

ในวงมโหรี ก็ต้องอาศัยขลุ่ยเช่นเดียวกับเครื่องสาย

ซอสามสาย เทียบสายเอกตรงกับสายซออู้เอกหรือสายทุ้มซอด้วง สายกลางต่ำจากสายเอกลงมาเป็นคู่ 4 (สูงกว่าสายทุ้มซออู้ 1 เสียง) สายทุ้มต่ำจากสายกลางลงมาเป็นคู่ 4 (สูงกว่าสายกลางจะแซ่ 1 เสียง)

ระนาดเอกและระนาดทอง ลูกที่ 10 ตรงกับสายเอกซอด้วง

ระนาดทุ้มไม้และระนาดทุ้มเหล็ก ลูกที่ 13 ตรงกับสายเอกซอด้วง

ฆ้องกลาง ลูกที่ 13 ตรงกับสายเอกซอด้วง (เมื่อมี 17 ลูก)

ฆ้องวงเล็ก ลูกที่ 8 ตรงกับสายเอกซอด้วง (เมื่อมี 19 ลูก)

(มนตรี ตราโมท, 2540: 30- 44)

นอกจากนี้ รองศาสตราจารย์ ดร.โกวิท ยันศิริ ได้กล่าวถึงการเทียบเสียงเครื่องดนตรีไทยกับดนตรีสากลว่า การเทียบเสียงเครื่องดนตรีในวงเครื่องสาย หรือวงมโหรีกับเครื่องดนตรีสากล คือ เปียโนนั้น ซอด้วง จะต้องเทียบเสียง ฟา โด ซออู้ เทียบเสียง ที่ ฟา ทั้งนี้เพื่อให้ได้เสียงที่มีเสียง

ไทย แต่จะพบว่าในบางกรณีซอด้วงและซออู้อาจเทียบเสียงตามอย่างไทย คือ ซอด้วง เทียบ ซอล เร และซออู้ เทียบ โด ซอล ก็ได้ เนื่องจากผู้บรรเลงจะบรรเลงได้สะดวกมากกว่าการเทียบเสียง ฟา โด หรือที ฟา (โกวิทย์ ชันศิริ, 2557: สัมภาษณ์)

การประพันธ์เพลงไทย

มีนักวิชาการทางด้านดนตรี หลายคนได้กล่าวถึงการประพันธ์เพลงไทย ไว้ดังนี้
ความรู้พื้นฐานที่ใช้ในการประพันธ์เพลงไทย

มานพ วิสุทธิแพทย์ (2535: 18- 93) ได้กล่าวว่าการประพันธ์เพลงไทยนั้นจำเป็นต้องเข้าใจหลักการและลักษณะบางอย่างของดนตรีไทยเพื่อเป็นความรู้ขั้นพื้นฐานที่จะนำไปสู่การประพันธ์เพลงไทย การทำความเข้าใจถึงหลักการและลักษณะของดนตรีไทยนั้น สามารถนำไปใช้ได้กับการประพันธ์เพลงไทยในระดับต่างๆ หลักการเหล่านั้นคือ

- บันไดเสียง บันไดเสียงของดนตรีไทยคือบันไดเสียงซึ่งมีโครงสร้างของเสียงสำคัญหรือเสียงหลัก 5 เสียง และมีเสียงรอง 2 เสียง ตามแผนผังข้างล่าง

1 2 3 4 5 6 7

เสียงขั้นที่ 1 2 3 4 5 และ 6 เป็นเสียงหลัก

เสียงขั้นที่ 4 และ 7 เป็นเสียงรอง

เสียงแต่ละเสียงจากขั้นที่ 1 ถึงขั้นที่ 7 มีความห่างของระดับเสียงเท่ากัน เสียงที่สูงขึ้นต่อไปจากขั้นที่ 7 นั้นเป็นเสียงเดียวกับขั้นที่ 1 นั้นเอง แต่มีระดับเสียงสูงกว่าเป็นคู่ 8

- การกำหนดโน้ตบนเครื่องดนตรีไทย การกำหนดโน้ตบนเครื่องดนตรีไทยนั้น กำหนดให้สอดคล้องกับหลักการของดนตรีไทยในเรื่อง “ทาง” การกำหนดโน้ตดังกล่าวกำหนดตามลักษณะวงซึ่งในปัจจุบันมีลักษณะวงที่นิยมบรรเลงอยู่ 2 อย่าง คือ

1. การกำหนดโน้ตสำหรับเครื่องดนตรีในวงปี่พาทย์
2. การกำหนดโน้ตสำหรับเครื่องดนตรีในวงมโหรีและวงเครื่องสาย

- วรรคเพลง คือการแบ่งทำนองเพลงออกเป็นช่วงๆ โดยที่ทำนองเพลงแต่ละช่วงมีความหมายสมบูรณ์ ในที่นี้วรรคเพลงมีความยาวเท่ากับ 4 จังหวะเคาะหรือเท่ากับ 4 ห้องโน้ตไทย

- ลูกตก คือเสียงสำคัญของวรรคเพลงซึ่งเป็นเสียงสุดท้ายของแต่ละวรรค

- อัตราจังหวะและหน้าทับ อัตราจังหวะคือ อัตราจังหวะที่เป็น “ชั้น” ในดนตรีไทย อัตราจังหวะดังกล่าวกำหนดโดยการตีฉิ่ง และกลอง(หน้าทับ) โดยมีลักษณะการตีที่เฉพาะและสอดคล้องกับบทเพลงนั้นๆ ซึ่งจะแยกกล่าวทีละอย่างคือ 1 ฉิ่ง อัตราจังหวะของเพลงไทยส่วนใหญ่เป็น 3 ชั้น, 2 ชั้น, และชั้นเดียว ซึ่งการตีฉิ่งนั้นกำหนดให้การตี “ฉิ่ง” 1 ครั้ง สลับกับการตี “ฉับ” 1 ครั้ง เป็น “ 1 จังหวะฉิ่ง” การตีฉิ่งกับหน้าทับในอัตราจังหวะต่างๆนั้น ใน 1 จังหวะหน้าทับมี 2 จังหวะฉิ่ง

- หน้าทับ คือการตีกลองตามกระสวนจังหวะที่กำหนด หน้าทับที่ควรรู้ที่ใช้ในการประพันธ์เพลงไทยเบื้องต้นคือ หน้าทับปรบไก่ และหน้าทับสองไม้สำหรับกลองแขก

ทำนองเพลงที่สัมพันธ์กัน

ในการประพันธ์เพลงไทยขั้นพื้นฐานจะต้องรู้ว่า ทำนองเพลงแต่ละวรรคนั้นสัมพันธ์กันหรือไม่ ซึ่งจะต้องเรียนรู้จากทำนองเพลงสั้นๆ เพียง 2 วรรคหรือ 1 บรรทัดก่อน และก่อนที่จะนำทำนองเพลงมาต่อให้สัมพันธ์กัน จะต้องทำความเข้าใจถึงคุณสมบัติของวรรคเพลงนั้นๆ ก่อน กล่าวคือทำนองเพลงใน 1 บรรทัดนั้น ประกอบไปด้วยวรรคเพลง 2 วรรค คือ “วรรคหน้า” และ “วรรคหลัง” ทำนองเพลงบางทำนองมีคุณสมบัติเฉพาะที่สามารถเป็นวรรคหน้าได้อย่างเดียว บางทำนองเป็นวรรคหลังได้อย่างเดียว และบางทำนองสามารถเป็นได้ทั้งวรรคหน้าและวรรคหลัง ทำนองเพลงที่สัมพันธ์กันนั้นจะเป็นส่วนประกอบสำคัญของบทเพลงคือ

1. การเริ่มต้นเพลง

การเริ่มต้นเพลงมี 2 อย่างคือ

1.1 เริ่มด้วยท่า

การเริ่มต้นด้วยท่า คือเริ่มทำนองเพลงด้วยท่าเป็นวรรคแรกแล้วนำทำนองอื่นมาต่อเป็นวรรคหลัง ในขั้นต้นนี้ควรเริ่มด้วยท่าเสียงที่ 1 และท่าเสียงที่ 2 ซึ่งพบเห็นในบทเพลงมากที่สุด

1.2 เริ่มด้วยทำนองที่ไม่ใช่ท่า

วรรคเพลงที่ไม่ใช่ท่าที่จะนำมาเป็นทำนองเพลงตอนขึ้นต้นนั้นต้องเป็นทำนองเพลงที่มีคุณสมบัติเป็น “วรรคหน้า” และมีโครงสร้างเฉพาะที่ไม่ต้องการทำนองอื่นนำมาก่อน ทำนองเหล่านี้นอกจากจะใช้ขึ้นต้นเพลงแล้วยังใช้ได้กับการเริ่มต้นตอนใหม่ของบทเพลงท่อนหนึ่งๆ

2. การดำเนินเนื้อทำนองเพลง

เนื้อทำนองเพลง หมายถึง ส่วนของบทเพลงที่ต่อจากตอนต้นเพลง การดำเนินเนื้อทำนองเพลง คือการนำทำนองเพลง 2 วรรคที่สัมพันธ์กันมาต่อกันเป็น 1 บรรทัด การดำเนินเนื้อทำนองเพลงนี้ เป็นส่วนที่อยู่ต่อการขึ้นต้นเพลง และมีความแตกต่างจากการขึ้นต้นเพลงและการจบเพลง การดำเนินเนื้อทำนองเพลงควรต้องใช้ทำนองเพลงที่เป็น “ทำนองทั่วไป” และให้มีลูกตกแตกต่างกันเพื่อความหลากหลายของลูกตก ทำนองทั่วไปแต่ละวรรคที่จะนำมาประพันธ์ในส่วนของเนื้อทำนองเพลงนี้ จะต้องสอดคล้องกับคุณสมบัติของความเป็น “วรรคหน้า” และ “วรรคหลัง” ของวรรคเพลงวรรคนั้นๆ ด้วย

3. การจบเพลง

การจบเพลงของไทยนั้นมีสิ่งต่างๆ ที่ต้องคำนึงถึงคือ ทำนองเพลง(วรรคเพลงและลูกตก) และ จังหวะหน้าทับ(ความยาวของบทเพลง) ในขั้นต้นนี้ให้คำนึงถึงทำนองเพลงก่อนทำนองเพลงที่ให้ความรู้สึกว่าจบเพลง คือทำนองเพลงลูกตกเสียงที่ 1 ที่ทำหน้าที่เป็นวรรคหลัง

ส่วนประกอบทั้ง 3 อย่างนี้ แบ่งขึ้นเพื่อเป็นประโยชน์ในการศึกษาการประพันธ์เพลงไทยเบื้องต้นเท่านั้น ส่วนประกอบทั้ง 3 อย่างนี้อาจไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์อื่น หรือเพื่อศึกษาดนตรีไทยในแง่มุมอื่นๆ

การประพันธ์เพลงทางพื้นนั้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

1. การประพันธ์เพลงใหม่

ในการประพันธ์เพลงทางพื้นขึ้นมาใหม่นั้นจะต้องกำหนดส่วนประกอบหลักๆ ของบทประพันธ์นั้นซึ่งประกอบด้วยสิ่งต่างๆ ดังต่อไปนี้

- บันไดเสียง
- ลูกตก
- ความยาว

2. การประพันธ์เพลงจากบทเพลงที่มีอยู่แล้ว

การประพันธ์เพลงทางพินันนั้นนอกจากจะประพันธ์เพลงขึ้นมาใหม่แล้วยังสามารถประพันธ์เพลงขึ้นจากเพลงเก่า ซึ่งส่วนมากแล้วเป็นการประพันธ์เพลงเป็น “เถา” เพลงเถามีโครงสร้างที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะ ประกอบด้วยอัตราจังหวะอย่างน้อย 3 อัตราจังหวะที่สร้างขึ้นบนโครงสร้างเดียวกัน วิธีการประพันธ์เพลงเถาจากเพลงเก่า คือ ขยายเพลงจากเพลง 2 ชั้น เป็น 3 ชั้น และตัดเพลง 2 ชั้น เป็นชั้นเดียว

2.1 การขยายเพลง

คือการทำให้งานองเพลงยาวขึ้นโดยขยายโครงสร้างของทำนองเพลงในอัตราจังหวะเดิมเป็นโครงสร้างของทำนองเพลงในอัตราจังหวะที่เพิ่มขึ้น 1 อัตราจังหวะแล้วประดิษฐ์ทำนองเพลงให้สอดคล้องกับอัตราจังหวะนั้นๆ เช่น ขยายโครงสร้างของบทเพลง 2 ชั้นเป็น 3 ชั้น หรือขยายโครงสร้างของเพลงชั้นเดียวเป็น 2 ชั้น ซึ่งถ้าบันทึกเป็นโน้ตไทยแล้วจะเห็นว่าทำนองเพลงที่ขยายแล้วจะยาวเป็น 2 เท่าของทำนองเดิม เช่น ถ้าทำนองเดิมนยาว 1 บรรทัด เมื่อขยายแล้วจะได้ทำนองใหม่นยาว 2 บรรทัด การขยายเพลง มีหลักเกณฑ์สำคัญที่ต้องคำนึงถึงในขั้นต้นคือ

- บันไดเสียง
- ลูกตก
- ความสัมพันธ์ระหว่างทำนองเดิมกับทำนองใหม่

2.2 การตัดเพลง

คือการทำให้งานองเพลงสั้นลง โดยตัดโครงสร้างของทำนองเพลงในอัตราจังหวะเดิม เป็นโครงสร้างของทำนองเพลงในอัตราจังหวะที่ลดลง 1 อัตราจังหวะ แล้วประดิษฐ์ทำนองเพลงให้สอดคล้องกับอัตราจังหวะนั้นๆ เช่น ตัดโครงสร้างของบทเพลง 3 ชั้นเป็น 2 ชั้น หรือตัดโครงสร้างของเพลง 2 ชั้นเป็นชั้นเดียว ซึ่งถ้าบันทึกเป็นโน้ตไทยแล้วจะเห็นว่าทำนองเพลงที่ตัดแล้วจะสั้นลงเหลือครึ่งหนึ่งของทำนองเดิม เช่น ถ้าทำนองเดิมนยาว 1 บรรทัด เมื่อตัดเพลงจะได้ทำนองใหม่เหลือ 4 ห่อง(1 วรรค) การตัดเป็นการทำตรงกันข้ามกับการขยายซึ่งต้องคำนึงถึงสิ่งต่างๆ เช่นเดียวกัน คือ

- บันไดเสียง
- ลูกตก
- ความสัมพันธ์ระหว่างทำนองเดิมกับทำนองใหม่

การเลือกใช้ทำนองเพลงที่ตัดเพลงทำนองใดนั้นต้องดูความสัมพันธ์สกลมกับทำนองเพลงวรรคหน้าหรือวรรคหลังของทำนองเพลงนั้นๆ ในการตัดเพลงจะเห็นได้ว่าลูกตกห่องที่ 4 ของทำนองเดิม ซึ่งจะมาเป็นโน้ตจังหวะตกในห่องที่ 2 ของทำนองที่ตัดแล้วนั้น มีความสำคัญมากต่อความสัมพันธ์ของทำนองเพลงทั้งสอง โดยที่โน้ตจังหวะตกห่องที่ 2 นี้เป็นโน้ตที่บอกโครงสร้างของทำนองเพลงที่มีความยาว 1 วรรค ดังนั้นเมื่อย้อนกลับไปดูที่ “ทำนองทั่วไป” จะพบว่าโครงสร้างของทำนองเพลงของลูกตกแต่ละเสียงมีโครงสร้างจำกัด คือถ้าเป็นทำนองเพลงที่สูงขึ้นไปหาลูกตกจะมีโครงสร้างเป็นโน้ตเสียงหนึ่ง และถ้าเป็นทำนองเพลงที่ต่ำลงมาหาลูกตกก็จะมีโครงสร้างเป็นโน้ต

อีกเสียงหนึ่ง แต่ทำนองเพลงทำนองเดิมที่ยาว 8 ห้องนั้น ในวรรคแรกเป็นทำนองเพลงของลูกตกเสียงต่างๆ ซึ่งเมื่อตัดทำนองเพลงนั้นลงเหลือ 4 ห้อง จึงได้ทำนองเพลงที่มีโครงสร้าง(โน้ตจังหวะตกห้องที่ 2) หลากหลายออกไป ถ้าทำนองเพลงที่ตัดแล้วมีโครงสร้างตรงกับ “ทำนองทั่วไป” ก็สามารถเลือกใช้ทำนองเพลงจากทำนองทั่วไปได้ แต่ถ้าโครงสร้างแตกต่างกันก็ต้องประดิษฐ์ทำนองเพลงขึ้นใหม่

อรรวรรณ บรรจงศิลป์และคณะ (2546: 194– 204) ยังกล่าวถึงการประพันธ์เพลงไทยว่าการประพันธ์เพลงไทยหรือการแต่งเพลงไทยมีวิธีแต่ง 4 วิธี ได้แก่

1. ยืดหรือขยายจากเพลงเดิม
2. ตัดทอนจากเพลงเดิม
3. แต่งทำนองขึ้นใหม่โดยอาศัยเพลงเดิม
4. แต่งโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ของผู้แต่ง

วิธีที่ 1 ยืดหรือขยายจากเพลงเดิม

วิธีนี้ผู้แต่งจะใช้ทำนองเพลงของเดิม ซึ่งมักจะเป็นเพลงในอัตราสองชั้นเป็นหลัก แล้วนำมาแต่งทำนองขยายขึ้นอีกเท่าหนึ่งกลายเป็นอัตราสามชั้น

ขั้นตอนที่ 1 นำเอาทำนองเพลงมาเป็นหลักสำหรับแต่งขยายขึ้นเป็นอัตราสามชั้น

ขั้นตอนที่ 2 นำเอาทำนองของแต่ละวรรค (4 ห้อง) ซึ่งลงด้วยเสียงลูกตกดังกล่าว มายืดขยายอีกเท่าตัวโดยรักษาลูกตกเดิมไว้ ดังนั้นเสียงลูกตกแต่ละวรรคจะย้ายมาอยู่ที่ห้องต่างๆ

ขั้นตอนที่ 3 ผู้แต่งคิดทำนองแล้วบรรจุโน้ตใส่ลงในห้องต่างๆให้ครบตามจำนวนทุกห้อง ทั้งนี้จะต้องให้ได้ทำนองที่ไพเราะและมีเสียงลูกตกตรงตามเสียงเดิม

ขั้นตอนที่ 4 นำทำนองที่แต่งเป็นทำนองห้องวงใหญ่มาให้ให้นักดนตรีแปรทางเป็นทางของเครื่องดนตรีประเภทต่างๆ เช่น ทางปี ทางระนาดเอก ทางระนาดทุ้ม ทางฆ้องวงเล็ก ตามความต้องการที่จะใช้ในวงดนตรี และฝึกซ้อมเพื่อบรรเลงสู่ผู้ฟังต่อไป

จะสังเกตได้ว่า ดนตรีไทยนั้นผู้แต่งจะไม่ทำการเรียบเรียงเสียงประสานไว้ทั้งหมด แต่จะเปิดโอกาสให้ผู้บรรเลง/หรือครูดนตรีของแต่ละวงได้ใช้ความคิดประดิษฐ์แปรทางสำหรับบรรเลงเอง ซึ่งการบรรเลงจะไพเราะหรือไม่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบต่อไปนี้

1. ทำนองหลักของผู้แต่งเดิม
2. ทางของเครื่องดนตรีแต่ละประเภทที่ได้เรียบเรียงไว้และนำมาบรรเลงร่วมกัน
3. การฝึกซ้อมและการปรับของหัวหน้าวงดนตรี
4. ความสามารถของผู้บรรเลง
5. ความกลมกลืนของเสียงในวงดนตรีนั้น
6. จังหวะและหน้าที่ของกลองที่จะช่วยผสมผสานให้กับผู้ฟังเกิดอารมณ์คล้อยตาม

วิธีที่ 2 ตัดทอนจากเพลงเดิม

วิธีนี้ใช้หลักเดียวกับวิธีที่ 1 แต่เปลี่ยนจากการขยายเป็นการตัดทอนลงมาจากเพลงในอัตราสองชั้นเป็นเพลงในอัตราชั้นเดียว

ขั้นตอนที่ 1 การนำทำนองเพลงสองชั้นมาเป็นหลักสำหรับตัดทอนให้เป็นเพลงในอัตราชั้นเดียว

ขั้นตอนที่ 2 นำทำนองแต่ละวรรค (4 ห้อง) ซึ่งลงด้วยเสียงลูกตกมาตัดทอน โดยย่อลงเท่าตัว แต่ยังคงรักษาเสียงลูกตกแต่ละเสียงให้คงเดิม

ขั้นตอนที่ 3 ผู้แต่งคิดทำนองและบรรจุโน้ตใส่ลงในห้องต่างๆให้ครบตามจำนวนห้อง ทั้งนี้จะต้องให้ได้ทำนองที่ไพเราะ และมีลูกตกตรงตามเสียงเดิม

ขั้นตอนที่ 4 ใช้วิธีเดียวกับวิธีที่ 1 คือ นำทำนองที่แต่งเป็นทำนองห้องวงใหญ่มาให้นักดนตรีแปรเป็นทางของเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ

วิธีที่ 3 แต่งทำนองขึ้นใหม่โดยอาศัยเพลงเดิม

ขั้นตอนที่ 1 นำทำนองเพลงมาเป็นแนวทางในการแต่งทำนองขึ้นใหม่ เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ทางเปลี่ยน หรือ การตัดแปลงทำนองเพลงให้เปลี่ยนไป อาจทำเป็นสำเนียงเสียงภาษาต่างๆก็ได้

ขั้นตอนที่ 2 นำเสียงลูกตกดังกล่าวมาใส่ใหม่ให้ตรงกับห้องเดิม เพื่อเตรียมบรรจุโน้ตลงให้ครบห้องตามความต้องการของผู้แต่ง

ขั้นตอนที่ 3 ผู้แต่งคิดทำนองและบรรจุโน้ตให้ครบห้องตามที่ต้องการ โดยจะต้องให้เสียงลูกตกแต่ละเสียงเป็นเสียงเดียวกับเสียงลูกตกของทำนองเดิม ทั้งนี้จะต้องประดิษฐ์ทำนองใหม่ในแต่ละวรรคให้ไพเราะและมีทำนองแปลกไปกว่าทำนองเพลงเดิมด้วย

วิธีที่ 4 แต่งโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ของผู้แต่ง

วิธีนี้ผู้แต่งจะเริ่มต้นจากการค้นคว้าหาข้อมูลในการสร้างรูปแบบจังหวะและแนวทำนองเพลงที่จะแต่ง ซึ่งทำได้หลายวิธี เช่น

1. คิดจากจังหวะและลีลาท่าเดินท่าวิ่งของสัตว์บางชนิด ซึ่งอาจทำให้มีเพลงที่สนุกสนานเร้าใจผู้ฟังและสามารถนำไปใช้ในการแสดงได้ด้วย เช่น เพลงอศวลีลา

2. คิดจากสภาพแวดล้อม ประวัติศาสตร์ในแต่ละยุคแต่ละสมัย และแต่งทำนองจังหวะของเพลงให้มีลักษณะคล้ายตามสมัยนั้นๆ เช่น เพลงชุดโบราณคดี

3. คิดจากเหตุการณ์สำคัญต่างๆรวมทั้งรัชสมัย พระราชพิธี โดยพยายามแต่งให้มีจังหวะทำนอง คำร้อง เป็นไปตามเหตุการณ์สำคัญครั้งนั้นๆ เช่น เพลงสมโภชพระนคร ที่ใช้ในการเฉลิมฉลอง 200 ปีแห่งกรุงรัตนโกสินทร์ นอกจากนี้ยังมีเพลงอีกเป็นจำนวนมากที่ผู้แต่งคิดขึ้นเองโดยมิได้บันทึกหลักฐานไว้ชัดเจน และยังไม่มีการวิเคราะห์วิจัยซึ่งจำเป็นต้องมีการค้นคว้าต่อไป

วิวัฒนาการของการแต่งเพลงไทยอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งถือว่าเป็นของแปลกใหม่ คือ การที่ผู้แต่งใช้วิธีที่ 4 ผสมผสานกับเพลงไทยสากล โดยเฉพาะเพลงพระราชนิพนธ์ของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวรัชกาลที่ 9 ซึ่งได้มีการนำมาแต่งเป็นทำนองเพลงไทยประเภทเพลงโหมโรง เพื่อถวายเป็นราชสักการะเนื่องในวโรกาสที่มีพระชนมายุครบ 60 พรรษา และรัชมิ่งคลาภิเษก ตัวอย่างของการแต่งเพลงในรูปแบบนี้คือ เพลงโหมโรงมหาราชาของมนตรี ตราโมท

นอกจากนี้ พิเชิต ชัยเสรี (2553: 2- 10) กล่าวถึงการประพันธ์เพลงไทย ว่า สังคีตนั้นแบ่งได้เป็น 2 อย่าง คือ แบบแผนการซ้ำทำนอง ซึ่งได้แก่ลักษณะของการแบ่งท่อน แบ่งวรรค เพื่อปฏิบัติซ้ำด้วยอาการต่างๆ และแบบแผนสำนวนเพลง ซึ่งเพ่งเล็งไปที่รายละเอียดของท่วงทำนอง จังหวะ และการสอดประสานอันปรากฏอยู่ในท่อน หรือวรรคนั้นๆ

1. แบบแผนการซ้ำทำนอง

เพลงไทยนั้นมีตั้งแต่ท่อนเดียว ไปจนหลายท่อน เมื่อแบ่งโดยทั่วไปที่สุด ย่อมได้รูปแบบดังนี้

เพลง ท่อนเดียว	ก
เพลง สองท่อน	ก/ข/
เพลง สามท่อน	ก/ข/ค/
เพลง สี่ท่อน	ก/ข/ค/ง/

จากการแบ่งโดยทั่วไปข้างต้น พบว่ามีความคลี่คลายของการซ้ำทำนองเกิดขึ้นในลักษณะต่างๆดังต่อไปนี้

1.1 ก1/ก2 ได้แก่ ลักษณะการเปลี่ยนบันไดเสียงโดยคงท่วงทำนองเดิมหรือที่เรียกว่า โอดพัน

1.2 ก/ก'/ก"/ เพลงซึ่งมีทางเปลี่ยนของตนเอง ซึ่งเป็นสำนวนใหม่แต่ยังคงรักษาความยาว-ลูกตก และบันไดเสียงไว้โดยเคร่งครัด ทางเปลี่ยนนี้มีได้จำกัดและมักปรากฏแก่เพลงท่อนเดียว ในกรณีที่เป็นเพลง 2 ท่อน (ก/ข/) ถ้าคีตกวีทำทางเปลี่ยนให้แก่ท่อน 1 และท่อน 2 โดยไม่คำนึงถึงความสั้นยาวของเดิมเป็นสำคัญ คงแต่บันไดเสียงไว้เท่านั้น เรียกว่าเที่ยวกลับ หนึ่งทางเปลี่ยนนั้นมีได้ไม่จำกัดจำนวน แต่เที่ยวกลับต้องจำกัดตามท่อนจริง เช่น เพลง 2 ท่อน เมื่อมีเที่ยวกลับก็เป็น 4 ท่อน จะมากจะน้อยกว่านี้ไม่ได้

1.3 ก ข ก/ เพลงซ้ำหัวท้าย ปรากฏในเพลง 2 ท่อน

1.4 กขกค/ เพลงซ้ำหัว มักเป็นเพลง 2 ท่อน

1.5 กข/คข/ เพลงซ้ำท้าย เป็นรูปที่พบได้มากที่สุด มีได้ทั้งพวก 2 ท่อน และ 3 ท่อน

1.6 Plien-Klang ABC/ADC/ เปลี่ยนกลาง

2. แบบแผนสำนวนเพลง

แบ่งเนื้อหาเป็น 3 ส่วนด้วยกัน คือ ส่วนแรกว่าด้วยบันไดเสียงและการเปลี่ยนเสียง ถัดไปเป็นเรื่องของสำนวนทำ-รับ และสุดท้ายว่าด้วยเรื่องของความคลี่คลายทำนอง

2.1 ว่าด้วยบันไดเสียงและการเปลี่ยนเสียง

พระเจนดุริยางค์อธิบายไว้ในหนังสือเล่มน้อยชื่อ THAI MUSIC ว่าดนตรีไทยนั้นมี 7 เสียงเท่าๆกันใน 1 คู่แปด แต่หลีกเลี่ยงการใช้ระดับที่ 4 ของบันไดเสียง และใช้ลำดับที่ 7 น้อยครั้ง จึงปรากฏเป็นระบบปัญจมูล ตัวอย่าง

ตย.1 -5-3 -2-1 11-2 22-3 -5-6 -5-3 33-2 22-1

(หลีกเลี่ยงการใช้ระดับเสียงที่ 4 คือ ฟา กับ 7 คือ ที)

ตย.2 -456 -1'-2' -4'-2' -1'-6 -1'-2' -1'-6 66-5 55-4

(หลีกเลี่ยงการใช้ระดับเสียงที่ 4 คือ ที กับ 7 คือ มี)

ปรากฏการณ์เช่นนี้พิจารณาจากเนื้อร้องซึ่งเป็นทำนองหลัก แต่ในการแปลทำนองเป็นเครื่องมืออื่นๆ แม้แต่การดำเนินเม็ดพรายในฆ้องใหญ่เองก็ตาม นักดนตรีอาจใช้ระดับเสียงที่ 4 และหรือ 7 ก็ได้ตามการสร้างสรรค์ของตน

เมื่อเป็นเช่นนี้พบว่าในทางทั้ง 7 ของดนตรีไทย เมื่อเลือกเสียงควบคุมเสียงใดเสียงหนึ่ง กลุ่มปัญจมูลจะเป็นเช่นนี้

ทางเพียงออกลาง(5)	567x23x	เว้น 1-4
ทางใน(6)	671x34x	เว้น 2-5
ทางกลาง(7)	712x45x	เว้น 3-6
ทางเพียงอบน(1)	123x56x	เว้น 4-7
ทางนอก(2)	234x67x	เว้น 5-1
ทางกลางแหบ(3)	345x71x	เว้น 6-2
ทางขวา(4)	456x12x	เว้น 7-3

ในกรณีที่มีการย้ายบันไดเสียง พบว่าโดยทั่วไปการเปลี่ยนเสียงควบคุมครั้งที่ 2 จะเป็นระดับเสียงที่ 4 ของบันไดเสียงเดิม เช่น กลุ่มปัญจมูลที่ 1 ใช้ 123x56x เมื่อเปลี่ยนเสียงควบคุมกลุ่มปัญจมูลที่ 2 กลายเป็น 456x12x

2.2 ว่าด้วยสำนวนทำ-สำนวนรับ

โดยปกติในสำนวนทำนองซึ่งมีความยาวเท่ากับ 1 จังหวะปรบไ้สองชั้น นั้นแบ่งออกได้เป็น 2 ส่วน ส่วนแรกทำหน้าที่เสมือนคำถาม(สำนวนทำ) และส่วนหลังเสมือนคำตอบ (สำนวนรับ) เช่นทำนองต่อไปนี้

-123 -5-6 -7-6 -5-3 -2-5 --67 -2'-7 -6-5
ทำ รับ

รูปแบบเช่นนี้มีการผันแปรของสำนวนรับเป็นอันมากตามเสียงตกต่างๆของกลุ่มปัญจมูลจากสำนวนทำ

ในหลักวิชาดนตรีไทย สำนวนรับซึ่งตกเสียงที่ 1-2-3-5 ของกลุ่มปัญจมูล อาจใช้เป็นสำนวนปิดสมบูรณ์ได้ แต่สำนวนรับซึ่งตกเสียงที่ 6 นั้นเป็นสำนวนปิดไม่สมบูรณ์ จำเป็นต้องมีเงื่อนไขทำนองขยายความต่อไป ยกเว้นกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงบันไดเสียงโดยฉับพลัน อาจทำให้สำนวนรับเป็นสำนวนปิดสมบูรณ์ได้

ในบางกรณีสำนวนปิดสมบูรณ์นั่นเองเมื่อถูกกระทำให้เกิดสภาพลงณะด้วยการบรรเลงซ้ำก็กลับเป็นสำนวนทำให้มีการเดินทำนองต่อไปได้

1.3 ว่าด้วยความคลี่คลายของสำนวนทำนอง

คีตกวีแต่โบราณใช้สร้างสรรค์ทำนองให้มีวิวัฒนาการคลี่คลายไปจากรากทำนองเดิมนั้นพบว่าประกอบไปด้วยลักษณะสำคัญ 4 ประการด้วยกัน คือ

1.3.1 ขยายขึ้นจากอัตราเดิม ลักษณะที่คีตกวีขยายทำนองเพลงหรือยุบลงเป็นเพลงเถานั้นเป็นที่ทราบกันคือ อยู่ในทฤษฎีดุริยางค์ไทย แต่ที่จะแสดงในที่นี้เป็นผลจากการวิเคราะห์สำนวนทำนองซึ่งเป็นรากกำเนิดอีกประเภทหนึ่ง คือ

- อัตราขยายใช้ต่างโอกาส ขยายขึ้นเพื่อใช้ในโอกาสที่ไม่เหมือนเดิม แม้ชื่อก็เปลี่ยนไป สำนวนทำนองที่นำมาขยายก็มีได้ใช้เต็มเพลงซึ่งเป็นต้นกำเนิด

- ขยายข้ามประเภทเพลง โดยทั่วไปเราอาจแบ่งเพลงไทยออกเป็น 3 ประเภท ตามการใช้เครื่องหนังประกอบ คือ ประเภทปรบไ้ ซึ่งใช้หน้า

ทับประเภทปรบโก่ ประเภทสองไม้ใช้หน้าทับประเภทสองไม้ และประเภทเพลงฉิ่งซึ่งไม่ใช่หน้าทับใดๆทั้งสิ้น เพลงทั้ง 3 ประเภทนี้มีอัตลักษณ์จำเพาะของตนๆไม่ปะปนกัน แต่ในการวิเคราะห์รากกำเนิดความคลี่คลายของสำนวนทำนองแต่โบราณนั้น พบว่ามีการขยายข้ามประเภทเพลงดังกล่าว เช่น จากเพลงฉิ่งเป็นเพลงปรบโก่หรือสองไม้ เป็นต้น แม้ชื่อเพลงจะยังคงเดิมแต่ทำนองขยายเปลี่ยนไปจนทั้งของเค้า

1.3.2 เปลี่ยนจังหวะจากปกติเป็นจังหวะยก โดยทั่วไปจังหวะปกติจะลงฉิ่งฉับสม่ำเสมอ แต่ในเพลงซึ่งเป็นจังหวะยกนั้นจะยกห้องสุดท้ายทิ้งไปเสียเหลือเพียง 7 ห้อง การตีฉิ่งจึงต้องตัดลงให้พอดี เมื่อเป็นเช่นนี้สำนวนทำนองก็ต้องยกทิ้งตัดตามจังหวะไปด้วยเช่นกัน คีตกวีมักทำเพื่อไปใช้ในการแสดงโขนละครเป็นเพลงไอ้ เพลงตัดต่างๆ มี 2 ประเภทคือ

- ตัดทำนองตรงๆ
- ขยายขึ้นก่อนตัดทำนอง

1.3.3 แต่งหัวแต่งท้าย

1.3.4 เปลี่ยนทำนองใช้ต่างโอกาส

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเครื่องดนตรีของคาร์ล ออร์ฟ

คาร์ล ออร์ฟ (Carl Orff) คีตกวีชาวเยอรมัน เกิดที่นครมิวนิค เมื่อวันที่ 10 กรกฎาคม ค.ศ. 1895 เสียชีวิตเมื่อวันที่ 29 มีนาคม ค.ศ. 1982 ที่นครมิวนิคเช่นกัน ออร์ฟเป็นหนึ่งในคีตกวีที่มีชื่อเสียงมากที่สุดในคริสต์ศตวรรษที่ 20 ความสำเร็จของเขามีอิทธิพลอย่างมากในสาขาดนตรีศึกษาอีกด้วย เขาเป็นที่รู้จักจากผลงานประพันธ์เพลง คาร์มินา บูรานา ในปีค.ศ. 1937 คาร์ล ออร์ฟ เชื่อว่าดนตรี (Music) การเคลื่อนไหว (Movement) และการพูด (Speech) เป็นสิ่งที่แยกออกจากกันไม่ได้ ทั้งสามสิ่งรวมกันเป็นเอกภาพ(Unity) ซึ่งออร์ฟเรียกว่า “ดนตรีเบื้องต้น” (Elemental Music) คำว่า “ดนตรีเบื้องต้น” นี้ ออร์ฟ หมายถึง การแสดงออกทางดนตรีของบุคคลที่เป็นไปโดยธรรมชาติ ออร์ฟ ได้สังเกตจากเด็กในสภาวะแวดล้อมปกติไม่มีกฎเกณฑ์อะไรบังคับ เด็กจะใช้ดนตรี การเคลื่อนไหว และภาษาพูดไปพร้อมกัน เด็กที่กำลังเต้นรำจะร้องเพลงไปด้วย เมื่อเด็กร้องเพลงเขาก็มักจะเคลื่อนไหวไปตามจังหวะเสียงเพลง (ธวัชชัย นาควงศ์, 2554: ออนไลน์)

ระบบการสอนดนตรีแบบคาร์ล ออร์ฟ

คาร์ล ออร์ฟ วางรากฐานในการสอนดนตรีของเขาว่า ดนตรีคือการเคลื่อนไหวและการพูด เป็นสิ่งที่แยกออกจากกันไม่ได้ ทั้งสามสิ่งรวมกันเป็นเอกภาพ ซึ่งออร์ฟเรียกว่า “ดนตรีเบื้องต้น” หมายถึงการแสดงออกทางดนตรีของบุคคลที่เป็นไปโดยธรรมชาติ

ออร์ฟยอมรับทฤษฎีที่ว่าประวัติศาสตร์ดนตรีย่อมแสดงตัวอยู่ในการพัฒนาการชีวิตของแต่ละคน ออร์ฟจึงลงมติว่า การศึกษาดนตรีควรจะเริ่มด้วยความรู้ที่ง่ายๆ จากเพลงที่ง่ายๆ ข้อเสนอของออร์ฟได้วางแผนการศึกษาเป็นขั้นๆต่อเนื่องกัน ทฤษฎีที่ว่าประวัติศาสตร์การดนตรีย่อมแสดงตัวของมันอยู่ในพัฒนาการชีวิตของเด็ก ได้รับการยอมรับไม่มากนักในหมู่นักการศึกษาทุกวันนี้ โดยควร

เริ่มต้นใช้กับเด็กวัยต้นๆ (early childhood) และควรใช้ประสบการณ์ของตัวเด็กเองเป็นอุปกรณ์การสอนดนตรี ประการที่สำคัญที่สุดที่ส่งผลต่อออร์ฟามากก็คือ ความคิดที่ว่าจังหวะเป็นส่วนประกอบที่เป็นหลักที่สุดของดนตรี การแสดงออกทางดนตรีของมนุษย์ที่เป็นธรรมชาติที่สุดและสามัญที่สุดคือการใช้จังหวะ จังหวะจึงเป็นจุดเริ่มต้นที่เหมาะสมของการสอนออร์ฟ

ในระบบการสอนของออร์ฟ การสร้างสรรค์ (creativity) ถือเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด หลักสูตรของออร์ฟเปิดโอกาสให้มีการสร้างสรรค์แบบต่อเนื่องหลายแบบ ออร์ฟกล่าวถึงลักษณะของครูดนตรีที่ดีว่าจะต้องเป็นผู้มีความคิดสร้างสรรค์ รู้จักผ่อนปรน และมีใจกว้างที่จะยอมรับความคิดใหม่ๆ และครูต้องสามารถที่จะสนับสนุนลักษณะที่มีอยู่ในระบบและในตัวครูเหล่านั้นให้พอกพูนในตัวนักเรียน

เป้าหมายหลักของโปรแกรมการสอนแบบออร์ฟคือ การที่เด็กแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ ด้วยการแต่งทำนองหรือจังหวะขึ้นใหม่จากทำนองหรือจังหวะเดิมที่มีอยู่ ซึ่งภาษาดนตรีเรียกว่า improvisation เพลงที่ออร์ฟเขียนจะถูกใช้เพียงเพื่อเป็นแบบ (models) เพื่อการ improvisation ส่วนประกอบต่างๆที่ออร์ฟใช้ในการแต่งเพลงสำหรับเด็กของเขา คือ (1) pentatonic note (โน้ต 5 ตัวซึ่งมีความสัมพันธ์ของเสียงเป็น โด เร มี ซอ ลา) (2) ostinato patterns และ borduns (แบบแผนของตัวโน้ตซ้ำๆที่เดินอยู่ตลอดทั้งเพลง) ซึ่งออร์ฟตั้งใจให้เด็กคิดขึ้นเอง (โดยเลียนแบบจากเพลงที่ออร์ฟเขียน) (3) ออร์ฟนิยมเพลงพื้นเมืองที่เด็กเคยชิน (4) ออร์ฟสกัดทำนองเพลงสั้นๆ (motives) ออกจากเพลงนำมาใช้เป็นบทขึ้นต้น (introduction) และใช้ในการเล่นประกอบ (accompaniment) (5) เครื่องดนตรีประเภทระนาดที่ออร์ฟคิดค้นขึ้น (6) ชั้นคู่สามไมเนอร์ descending minor third (s - m) ซึ่งมักจะอยู่ในบทร้องเล่น (chants) ต่างๆ ของเด็ก เช่น มอญ ซอนผ้า ตู-ก-ดา อยู่ข้างหลัง เป็นต้น และ(7) กระสวนคำพูด (speech patterns - คำพูดที่นำมาเรียงกันเป็นท่อนสั้นๆ) เริ่มจากคำคำเดียวแล้วก้าวไปสู่กิจกรรมที่ซับซ้อนกว่า เช่น speech canons

1. คำพูด (Speech)

ออร์ฟเน้นเรื่องการใช้คำพูด เพราะเขาเห็นว่าธรรมชาติของเด็กนั้นจะมีพัฒนาการจากใช้คำพูดไปสู่การเคลื่อนไหวตามจังหวะแล้วจึงไปสู่เพลง ขั้นตอนการสอนเพลงของ Schulwerk เริ่มจากการใช้คำพูด ตามด้วยการทำจังหวะด้วยร่างกาย เช่น การตบมือหรือตีดนิ้ว แล้วลงเอยด้วยการบรรเลงเครื่องดนตรี ออร์ฟใช้เพลงกล่อมเด็ก เพลงพื้นเมือง คำพังเพย และบทร้องเล่นของเด็กๆ เช่น กุ๊ยๆหน้าไม่อาย เป็นต้น เอามาพัฒนาเป็นเพลงสอนใน Schulwerk ครูดนตรีทุกคนในระบบนี้จะต้องใช้เพลงกล่อมเด็ก คำพังเพย และชื่อของเด็กเองเอามาสอนดนตรีในชั้น เด็กจะช่วยกัน แต่งเพลงขึ้นโดยใช้จังหวะที่มีแทรกอยู่ในคำถ้อยเหล่านั้น

การใช้คำพูด เป็นสื่อการสอนดนตรี นอกจากจะให้ความรู้เกี่ยวกับจังหวะแล้ว ยังให้ความรู้ทางดนตรีอื่นๆที่สำคัญด้วย เช่น phrasing, dynamic qualities, staccato และ legato เมื่อนักเรียนเริ่มมีความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบของเพลง (musical form) เขาก็พร้อมที่จะทำให้การเล่นคำพูดของเขามีรูปแบบต่างๆ และรู้จักใช้ประโยชน์ของการซ้ำ และการให้สีสันทันทีก่อให้เกิดความแตกต่าง

2. การร้องเพลง (Singing)

การร้องเพลงจะมาทีหลังการพูด ดังนั้นทำนองเพลงจึงมาทีหลังจังหวะเด็กจะท่องคำใดๆ วลี หรือคำร้องเล่น ตบมือตามจังหวะของคำเหล่านั้นลงบนระนาด เขาจะพบว่าเสียงของเขาเริ่ม

เปลี่ยนขึ้นลงในขณะที่เขาท่องพร้อมกับเคาะระนาด ตรงจุดนี้มีการถ่ายทอดจากการพูดไปสู่การร้องเพลง และจากจุดนี้เป็นต้นไปที่คำพูดและการร้องเพลงจะสนับสนุนซึ่งกันและกันในการเรียนการสอนดนตรี

ออร์ฟใช้ pentatonic mode เพราะเขาเชื่อมั่นเป็นกลุ่มเสียงที่เด็กใช้ร้องเพลงโดยธรรมชาติของเด็กเอง จากการที่ออร์ฟเชื่อทฤษฎีที่ว่า ประวัติการดนตรีจะต้องแสดงตัวอยู่ในการพัฒนาของปัจเจกบุคคล เขาจึงมั่นใจว่า pentatonic mode เหมาะสำหรับการพัฒนาจิตใจของเด็กเล็ก ด้วย mode นี้เด็กสามารถเล่นแนวทำนองที่หลากหลายทำนองพร้อมกันได้ โดยไม่ก่อให้เกิดเสียงกระด้าง และไม่ถูกดึงให้เข้าหา tonal center เหมือนกับในคีร์เมเจอร์และไมเนอร์ การสอนดนตรีบางระบบใช้สเกลเมเจอร์สำหรับเริ่มต้นแนวทำนองเพลงแต่ระบบของออร์ฟสอนสเกลเมเจอร์และไมเนอร์โดยละเอียด ภายหลังจากใช้ pentatonic scale นอกจาก diatonic scale แล้วเด็กยังชอบที่จะได้ทดลองใช้เสียงแปลกๆ เมื่อเด็กได้มีประสบการณ์เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของเสียงหลายๆแบบในหลายๆสเกล เขาก็จะมีความรู้หลายแบบในการแต่งทำนองและการประสานเสียง ซึ่งเขาจะได้แสดงออกอย่างเต็มที่ภายหลังจากในการแต่งทำนองสด

3. การเคลื่อนไหว (Movement)

“การเคลื่อนไหวเบื้องต้น” คือการเคลื่อนไหวที่ถูกปรุงแต่งขึ้นจากการเคลื่อนไหวที่เป็นธรรมชาติของเด็ก เด็กจะรู้สึกสนุกสนานกับการเคลื่อนไหวนี้เหมือนกับว่าเขากำลังแต่งเพลงของเขาเองด้วยวิธีที่เขาถนัด การวิ่ง กระโดด (ทีละขาหรือสองขา) โกล หมุนตัว จะอยู่ในแผนการสอนดนตรีของออร์ฟ ครูจะสนับสนุนการเคลื่อนไหวเหล่านี้โดยจัดให้สัมพันธ์กับดนตรีและใช้การเคลื่อนไหวสอนความรู้ทางดนตรี เด็กโดยทั่วไปสนุกกับการใช้จินตนาการควบคู่ไปกับการเคลื่อนไหว เป็นสิ่งที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้แสดงความรู้สึกที่ใช้ในการสร้างสรรค์ แต่น่าเสียดายที่การเคลื่อนไหวเหล่านี้มักเป็นไปอย่างแข็งกระด้างในเด็กเล็ก ออร์ฟใช้กิจกรรมเหล่านี้ในการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน ในกระบวนการสอนนั้นควรรักษาไว้ซึ่งอิสรภาพและความสนุกสนานในการเคลื่อนไหว การเคลื่อนไหวด้วยการคิดแต่งท่าทางออกมาทันทีทันใดจะทำให้เด็กรู้จักตัวเองได้ดีขึ้น และช่วยให้เด็กได้แสดงออกถึงความรู้สึกของตน การพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวนี้นอกจากจะช่วยวางรากฐานในการเรียนดนตรีแล้ว ยังจะช่วยวางรากฐานในการศึกษาศิลปะว่าด้วยความงามอีกด้วย

การเคลื่อนไหวในบทเพลงพัฒนาขึ้นมาจากการเคลื่อนไหวในการเล่นสนุก เด็กจะคิดแบบของการเคลื่อนไหว และปฏิบัติมันเป็นส่วนหนึ่งของเพลงที่เขา กำลังร้องหรือเล่นเกม เด็กจะเคลื่อนไหวอย่างเป็นอิสระและมีความหมาย โดยเด็กอาจเคลื่อนไหวคนเดียวหรือเป็นกลุ่ม ออร์ฟแต่งหลายเพลงในหนังสือ Music for children ทั้ง 5 volumes เพื่อการสนับสนุนการเคลื่อนไหวประกอบเพลงแบบสร้างสรรค์ และบางเพลงเป็นเพลงประกอบการเต้นรำซึ่งเป็นการเคลื่อนไหวร่างกาย 4 แบบ ได้แก่ ตบมือ กระที่บเท้า ตีตี่นิ้ว และตบต้นขา (patschen) การเคลื่อนไหวเหล่านี้ทำให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงเรื่องจังหวะนอกเหนือจากประสบการณ์ที่ได้รับจากการได้ยินจังหวะ การทำจังหวะด้วยร่างกายนี้เด็กใช้อย่างกว้างขวางในการประกอบการร้องเพลงและการท่องคำ และเป็นพื้นฐานในการปฏิบัติจังหวะในการเล่นเครื่องดนตรีประเภท percussion ต่อไป เรายังสามารถใช้ body rhythms และการเคลื่อนไหวอื่นๆในการสอนเรื่องความรู้พื้นฐานเรื่องแบบแผนของเพลงอีกด้วย

การเคลื่อนไหวใน Orff-Schulwerk นั้นมีรากฐานมาจากแบบแผนการใช้ร่างกายฝึกจังหวะของดัลโครซที่เรียกว่า “ยูริทึมิกส์” (Eurhythmics) แต่ไม่เหมือน Eurhythmics ตรงที่ว่าสำหรับ Schulwerk การเคลื่อนไหวไม่ได้เป็นศูนย์กลางการศึกษาสำหรับทุกสิ่งทุกอย่างในดนตรีเหมือนที่ Eurhythmics เป็น เด็กใน Schulwerk ใช้การเคลื่อนไหวเป็นเครื่องแสดงออกถึงความรู้สึกทางดนตรีที่เขาได้ยิน เขาเรียนแบบฝึกหัดพิเศษซึ่งเขาใช้เชือก ลูกบอล หรือวัตถุอื่นๆ ประกอบการเคลื่อนไหว และเด็กก็มีโอกาสที่จะ improvise ด้วยการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนเพื่อตอบสนองต่อดนตรีได้

4. การคิดแต่งทำนองหรือทำทางแบบทันทีทันใด (Improvisation)

ตามทฤษฎีของออร์ฟคือ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กซึ่งส่งผลประจักษ์ในความสามารถที่จะ improvise ได้ การนี้ไม่สามารถสำเร็จได้ด้วยเพียงการป้อนดนตรีคลาสสิกที่สำเร็จรูปและหลากหลายให้เด็ก แต่สำเร็จได้โดยช่วยให้เด็กแต่งเพลงของเขาเองด้วยความสามารถของเขาควบคู่ไปกับการทำกิจกรรมที่สัมพันธ์กัน ออร์ฟจัดกิจกรรมทั้งหลายใน Schulwerk ขึ้นเพื่อเป็นสื่อสำหรับการ improvisation กิจกรรมเหล่านั้นได้แก่การเคลื่อนไหว คำพูด การใช้ร่างกายทำจังหวะ การร้องเพลง การบรรเลงเครื่องดนตรีทั้งที่ทำนองได้และไม่ได้ ซึ่งเด็กจะใช้เครื่องดนตรีนี้เพื่อการ improvisation อย่างมาก นักเรียนจะสร้างบทเพลงขึ้นมาโดยมีแบบแผนของจังหวะและทำนอง แบบแผนของดนตรีประกอบ บทขึ้นต้นในชั้นเรียนเป็นไปได้

Improvisation เริ่มต้นจากประสบการณ์ง่ายๆ ที่มีลักษณะคล้ายกับการเล่นสนุกสนาน และจะดำเนินติดต่อเป็นลำดับตลอดการสอน บทเรียนของออร์ฟจะเป็นตัวอย่างให้แก่เด็ก (models) ขณะที่เด็กสร้าง Improvisation ตามแบบของบทเรียนนั้นเขาจะใช้สิ่งประดิษฐ์ต่างๆ ทางดนตรีตามที่ออร์ฟแนะนำ ตัวอย่างเช่น borduns และ ostinatos เป็นต้น รูปแบบ (form) ของเพลงที่ใช้มากในการ improvisation คือ rondo เพราะโครงสร้างของมันเหมาะสมด้วยการที่มีทำนองหลัก (theme) ซึ่งต้องถูกเล่นซ้ำๆ พร้อมกันทุกคนสลับกับการ Improvisation เป็นท่อนทำนองแปลกๆ โดยเด็กแต่ละคน ออร์ฟได้ออกแบบเครื่องดนตรีให้เด็กใช้เพื่อการ Improvisation นี้ (ธวัชชัย นาควง, 2547: 1- 13)

เครื่องดนตรีคาร์ล ออร์ฟ (Carl Orff Instruments)

เครื่องดนตรีออร์ฟเป็นสิ่งที่แพร่หลายมากในการเรียนการสอนดนตรี เนื่องจากลักษณะของการใช้และการเล่นที่สามารถทำให้ง่ายเหมาะกับทุกคน (ณรุทธ์ สุทนต์, 2544: 110) เครื่องดนตรีซึ่งออร์ฟสร้างขึ้นเป็นพิเศษนี้เป็นจุดเด่นจุดหนึ่งในการเรียนการสอนแบบออร์ฟและทำให้การสอนระบบนี้แตกต่างจากระบบอื่น การเน้นหนักถึงจังหวะว่าเป็นส่วนประกอบทางดนตรีที่มีอำนาจที่สุดนำไปสู่การสร้างเครื่องดนตรีประเภทเครื่องตี (percussion instruments) ด้วยความร่วมมือของผู้เชี่ยวชาญทางประวัติศาสตร์ดนตรีและทางการสร้างเครื่องดนตรีออร์ฟได้พัฒนาเครื่องดนตรีของเขาให้อ่อนอำนวยการผสมวงที่มีเสียงกลมกลืนและนุ่มนวล เครื่องดนตรีเหล่านี้เล่นง่าย มีคุณภาพเยี่ยม และดูจะสัมพันธ์ใกล้ชิดกับเครื่องดนตรีแบบง่ายๆ หรือเครื่องดนตรีที่ไม่ใช่แบบของตะวันตก (primitive models) เช่น ระนาดของอินโดนีเซียหรืออาฟริกามากกว่าจะสัมพันธ์กับเครื่องดนตรี

ใน percussion section ของวงออร์เคสตราสมัยใหม่ (ธวัชชัย นาควง, 2547: 17- 18) เครื่องดนตรีของออร์ฟได้แก่

1. เครื่องดนตรีประเภทระนาด ลักษณะพิเศษของเครื่องดนตรีแบบนี้ คือ แผ่นระนาดสามารถยกหรือถอดออกได้ ในการเล่นทำนองหรือจังหวะซ้ำทวนที่มีตัวโน้ตเพียง 2 – 3 ตัวนั้น จะมีแผ่นระนาดวางไว้ 2 -3 แผ่นเท่านั้น ที่เหลือจะถอดออกหมด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เล่นตีผิดได้น้อยลง เครื่องดนตรีประเภทนี้แบ่งได้เป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือชนิดที่ทำด้วยไม้ และโลหะ

- ระนาดไม้ (Xylophones) แผ่นระนาดปกติทำด้วยไม้กุ่มหาลาบ หรือไฟเบอร์กลาส โดยมีกล่องวางหรือทำเป็นอื่นๆ แยกต่างหาก คุณภาพของเสียงฟังดูเรียบๆ ไม่กังวานนัก มีอยู่ด้วยกัน 3 ขนาด คือ โซปราโน อัลโต และเบส

- ระนาดโลหะ (Metallophones) ระนาดเหล็กนี้มีลักษณะเดียวกับระนาดไม้ทุกประการ เพียงแต่ลูกระนาดทำด้วยโลหะ ซึ่งทำให้มีเสียงสดใส กังวานกว่าระนาดไม้ ระนาดเหล็กมี 3 ขนาด คือ โซปราโน อัลโต และเบส

2. เครื่องตีตั้งระดับเสียงได้ ได้แก่ กลอง 2 ใบ ซึ่งมีช่วงเสียง 8 เสียง ปกติมักจะตั้งเสียงเป็น โด - ซอล บางครั้งอาจตั้งเป็นเสียง โด - เร , ซอล - ลา และ โด - ลา หน้ากลองอาจจะทำด้วยหนังหรือพลาสติก โดยมีน็อตตั้งเสียงได้ตามที่ต้องการ ไม้ตีอาจเป็นตัวไม้ฉนวนหรือไม้ธรรมชาติ โดยปกติการตั้งเสียงกลองจะตั้งไว้ในบันไดเสียงเพนตาโทนิค ของ C D F และ G

3. เครื่องตีตั้งระดับเสียงไม่ได้ เครื่องดนตรีประเภทนี้ได้แก่ กรับ กรับทราย ฉาบนิ้วมือ ไม้ทำจังหวะ ลูกแซก รำมะนา กุ่มกุ่ม เป็นต้น

4. เครื่องดนตรีประเภทอื่นๆ เครื่องดนตรีที่ใช้ในการเรียนการสอนแบบคาร์ล ออร์ฟ และพบได้ในการเรียนดนตรี คือ เครื่องดนตรีประเภทเครื่องเป่า คือ ขลุ่ยรีคอร์เดอร์และเครื่องดนตรีประเภทเครื่องสาย ได้แก่ กีตาร์ Ukulele , Autoharp และ Dulcimer (ณรุทธ์ สุสุทธิจิตต์, 2540: 71- 81)

วิธีการเรียนเครื่องดนตรีของออร์ฟจะไม่ใช้เปียโนเป็นเครื่องประกอบการร้องเพลง แต่ถ้าใช้นิดๆ หน่อยๆ ก็จะทำให้เสียงของการบรรเลงมีประสิทธิภาพมากขึ้น การใช้เปียโนหรือออร์แกนอย่างเต็มที่ หรือใช้เครื่องดนตรีอื่นที่มีเสียงผิดแปลกออกไปมากเข้ามาผสมจะทำลายลักษณะเสียงของออร์ฟ ออร์ฟได้ตั้งใจออกแบบน้ำเสียงของเครื่องดนตรีไว้สำหรับเพลงตามแบบของเขาเองโดยเฉพา ผู้ดำเนินรอยตามออร์ฟเน้นอย่างชัดเจนว่าเครื่องดนตรีเหล่านี้ไม่ใช่ของเล่น (These instruments are not toys) จุดเด่นของเครื่องดนตรีนี้อยู่ที่น้ำเสียงซึ่งเหมาะสำหรับประกอบการร้องและสำหรับการบรรเลงหมู่ รูปแบบของเรื่องเหมาะกับพัฒนาการของเด็ก เด็กจะใช้เพียงกล่อมเนื้อหลักๆ ที่เป็นกล่อมเนื้อขนาดใหญ่เช่นตามแขนขา แต่ผู้เล่นก็ต้องเรียนรู้เทคนิคการเล่นด้วยวิธีของออร์ฟถือว่าเด็กจะต้องหัดเล่นเครื่องดนตรีให้ถูกวิธีเป็นสำคัญ

ปัจจุบันนี้เครื่องดนตรีของออร์ฟเป็นที่รู้จักแพร่หลายในหลายๆ ประเทศและถือเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ในการสอนดนตรีแบบออร์ฟ ออร์ฟมุ่งหวังให้มีการใช้เครื่องดนตรีของเขาอย่างต่อเนื่องตลอดการศึกษาของการเรียน เทคนิคการสอนหลายประการในระบบนี้ขึ้นอยู่กับเครื่องดนตรีของออร์ฟ ความมุ่งมั่นที่จะให้เด็กแต่งเพลงของตนเองจะเป็นไปได้เมื่อมีเครื่องดนตรีอยู่ด้วยเด็กรู้สึกขวยเขินน้อยลงถ้าให้เขาแสดงออกถึงความคิดอ่านทางดนตรีของเขาด้วยการบรรเลงเครื่องดนตรีแทน

การร้อง แผนการสอนจะรวมถึงการบรรเลงเดี่ยวและการประสมวง เด็กสามารถเล่นกับทำนองและจังหวะและดัดแปลงให้มันอยู่ในรูปต่างๆ ด้วยการบรรเลงเครื่องดนตรีเด็กสามารถมีส่วนร่วมในการบรรเลงรวมวงและเริ่มเข้าใจถึงหลักการบรรเลงพร้อมกันหลายๆ แนว (polyphony) ได้

การบรรเลงเครื่องดนตรีของออร์ฟาจกความจำเป็นสิ่งที่เหมาะสมกับเด็กเล็กมากกว่าการเรียนเปียโนหรือเครื่องดนตรีอื่นๆ ที่นอกจากจะต้องอาศัยการบรรเลงพร้อมกับการอ่านโน้ตแล้วยังต้องอาศัยความคุ้นเคยกับธรรมชาติของเครื่องดนตรีและความคุ้นเคยกับวิธีการอันซ้ำซ้อนอีกด้วย แผนการของออร์ฟที่ให้เด็กเริ่มต้นบรรเลงดนตรีจากความจำทำให้เด็กหลุดพ้นไปจากภาระทั้งปวงในการที่จะต้องบรรเลง อ่านโน้ต และระวังในการบรรเลงให้พร้อมๆกับคนอื่น เด็กจะอ่านเครื่องหมายทางดนตรี (ตัวโน้ต) ตั้งแต่ขั้นแรกๆ ของการเรียน แต่ครูจะแนะนำโน้ตเมื่อจำเป็นเพื่อใช้เป็นสื่อในการสะสมเพลงและการสื่อสารความรู้ดนตรี ในแบบแผนการเรียนดนตรีแบบเก่า (traditional) การจำเพลงเป็นสิ่งสุดท้ายที่จะกระทำ แต่ในการสอนแบบออร์ฟการร้องและการบรรเลงดนตรีไม่ขึ้นอยู่กับสกอร์เพลง และการจำเป็นทักษะเบื้องต้น เด็กใช้การล้อ (imitation) การด้น (improvisation) และการสร้างสรรค์แบบอื่นๆ นอกเหนือไปจากการอ่านโน้ต และเมื่อเด็กได้สะสมความรู้ทางดนตรีและทักษะในการบรรเลงมากพอแล้วเขาจึงจะได้รับโอกาสให้เรียนเปียโนและเครื่องดนตรีในวงออร์เคสตราหรือโยธวาทิต (ธวัชชัย นาควง, 2547: 17- 18)

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของดนตรี

องค์ประกอบของดนตรี

ณรุทธ์ สุทธจิตต์ (2554: 17- 57) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบดนตรี ดังนี้

1. เสียง (Tone) ประกอบไปด้วยคุณสมบัติสำคัญ 4 ประการ คือ ระดับเสียง ความยาวของเสียง ความเข้มของเสียง และคุณภาพของเสียง

1.1 ระดับเสียง (Pitch) หมายถึง ความสูงต่ำของเสียง ในเชิงกายภาพ ความถี่ของการสั่นสะเทือนเร็วเสียงจะสูง ถ้าการสั่นสะเทือนช้าเสียงจะต่ำ หูของคนสามารถแยกเสียงตั้งแต่ระดับความเร็ว 16 ครั้ง/วินาที จนถึง 20,000 ครั้ง/วินาที

1.2 ความยาวของเสียง (Duration) เสียงดนตรีอาจมีความแตกต่างกันในเรื่องของความยาวของเสียง เช่น เสียงสั้น หรือเสียงยาวมากๆ คุณสมบัติข้อนี้เป็นพื้นฐานในเรื่องของจังหวะ (Rhythm)

1.3 ความเข้มของเสียง (Intensity) เสียงอาจมีความแตกต่างจากค่อยไปจนถึงดัง คุณสมบัติข้อนี้ทำให้เกิด จังหวะทางด้านดนตรี คือ จังหวะเน้น เป็นต้น และเป็นพื้นฐานขององค์ประกอบในเรื่องเกี่ยวกับความดังค่อย

1.4 คุณภาพของเสียง (Quality) คุณภาพของเสียงดนตรีแต่ละชนิดย่อมแตกต่างกันไป ซึ่งเกิดจากคุณสมบัติทางกายภาพของการสั่นสะเทือน คุณภาพของเสียงเป็นพื้นฐานขององค์ประกอบทางดนตรีที่สำคัญอย่างหนึ่ง คือ สีสัน (Tone color)

คุณสมบัติทั้ง 4 ประการของเสียง รวมกันทำให้เกิดเสียงดนตรีที่หลากหลายจึงทำให้ดนตรีเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง โดยสรุปเสียงดนตรีมีได้ตั้งแต่ ต่ำ-สูง, สั้น-ยาว, ค่อย-ดัง, และมีเสียงที่แตกต่างกันของเครื่องดนตรีแต่ละชนิด

2. เวลา (Time) ดนตรีเป็นเรื่องของเสียงที่เคลื่อนที่ไปในช่วงเวลา ดังนั้นองค์ประกอบเรื่องเวลาจึงเป็นส่วนสำคัญอีกส่วนหนึ่งของดนตรี ทางดนตรีองค์ประกอบเรื่องเวลาประกอบไปด้วย

2.1 ความเร็วของจังหวะ (Tempo) เป็นภาษาอิตาเลียน หมายถึงเวลา ในทางดนตรี หมายถึง ความเร็ว (Speed) ดนตรีอาจมีจังหวะเร็ว ปานกลางหรือช้าก็ได้ ปกติในทางดนตรีมีการกำหนดอัตราเร็วของจังหวะต่างๆ กันออกไป โดยมีเครื่องให้ความเร็วจังหวะที่เรียกว่า เมโทรโนม (Metronome) และมีชื่อเรียกความเร็วของจังหวะเฉพาะ

2.2 อัตราจังหวะ (Meter) โดยปกติในทางดนตรีจะมีการจัดกลุ่มจังหวะตบเป็น 2, 3, 4,...ตามธรรมชาติของความหนักเบาของจังหวะตบที่เกิดขึ้น

2.3 จังหวะ (Rhythm) จังหวะเป็นแนวคิดทางดนตรีที่ยากที่สุดที่จะให้คำจำกัดความ โดยปกติจังหวะประกอบด้วย การเน้น และความยาว

การเน้น (Accent) คือ จังหวะที่หนักกว่าจังหวะข้างเคียง

ความยาว (Duration) ได้แก่ ความยาว-สั้นของจังหวะ

คุณสมบัติทั้ง 3 คือ ความเร็วจังหวะ อัตราจังหวะ และจังหวะ เมื่อมารวมกันจำทำให้เกิดความหลากหลายของจังหวะ ทำให้ดนตรีมีหลายรส

3. ทำนอง (Melody) คือ การจัดเรียงของเสียงที่มีความแตกต่างของระดับเสียง และความยาวของเสียง ประกอบไปด้วย

3.1 จังหวะของทำนอง (Melodic rhythm) คือ ความสั้นยาวของระดับเสียงแต่ละเสียงที่ประกอบเป็นทำนอง

3.2 มิติ (Melodic dimensions) มิติของทำนองประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ความยาว และความกว้าง

3.2.1 ความยาว (Length) ทำนองบางครั้งอาจจะสั้นๆ เป็นส่วนๆ ซึ่งส่วนที่เล็กสุดหรือสั้นที่สุดเรียกว่า โมทีฟ (Motive) บางทำนองอาจเป็นทำนองที่ยาวมากๆ

3.2.2 ช่วงกว้าง (Length) คือระยะระหว่างระดับเสียงต่ำสุดจนถึงเสียงสูงสุด

3.3 ช่วงเสียง (Register) ทำนองอาจจะอยู่ในช่วงเสียงใดช่วงเสียงหนึ่ง เช่น ในช่วงเสียงต่ำ กลาง และสูง บางครั้งทำนองอาจจะเคลื่อนจากช่วงเสียงหนึ่งไปอีกช่วงเสียงหนึ่งก็ได้

3.4 ทิศทางของทำนอง (Direction) ทำนองอาจจะเคลื่อนไปในหลายทิศทาง เช่น ขึ้น ลง หรืออยู่กับที่ โดยปกติทำนองมักจะเคลื่อนที่ขึ้นจุดสูงสุด เมื่อเนื้อหาของเพลงถึงจุดสำคัญที่สุด ปกติการเคลื่อนที่ของทำนอง อาจจะเป็นในลักษณะกระโดด (Disjunct Progression) เรียงกันไป

ผลรวมของคุณสมบัติต่างๆ ของทำนองทำให้บทเพลงนั้นน่าสนใจน่ารับฟัง หรือชวนหลงใหล ทำนองจัดเป็นลักษณะพื้นฐานของดนตรีหรือบทเพลง โดยทั่วไปทำนองที่เป็นหลักในบทเพลงหนึ่งจะเรียกว่าทำนองหลัก (Theme) ในแต่ละบทเพลงจะมีทำนองหลักได้มากกว่า 1 ทำนอง

4. เสียงประสาน (Harmony) คือ องค์ประกอบดนตรีที่เกิดขึ้นจากการผสมผสานของเสียงมากกว่า 1 เสียง ในแนวตั้ง หรือในเวลาเดียวกัน ซึ่งตรงกันข้ามกับทำนองซึ่งเป็นการจัดเรียงของเสียงตามแนวนอน เสียงประสานเป็นองค์ประกอบดนตรีที่สลับซับซ้อนกว่าจังหวะ และทำนอง แนวคิดเรื่องการประสานเสียงที่ควรทราบคือ คอร์ด ซึ่งคอร์ด คือกลุ่มของเสียงตั้งแต่สามเสียงขึ้นไปมาจัดเรียงกันตามแนวตั้ง

5. ระดับเสียง (Tonality) ดนตรีเป็นเรื่องของเสียงซึ่งมีการจัดเป็นระบบ ซึ่งมีหลายลักษณะด้วยกัน ดังนี้

5.1 Tonal Music เป็นระบบดนตรีโดยการใช้เสียงใดเสียงหนึ่งเป็นเสียงหลัก ซึ่งเรียกเสียงหลักนี้ว่า เสียงโทนิค (Tonic)

5.2 Polytonality เป็นดนตรีที่ใช้บันไดเสียงตั้งแต่สองบันไดเสียงขึ้นไปมารวมกันในการประพันธ์เพลง

5.3 Multitonicity ดนตรีที่มีการเปลี่ยนของบันไดเสียงตลอดเวลาอย่างรวดเร็ว ทำให้ยากที่จะฟังออกได้ว่า ขณะนั้นเพลงอยู่ในบันไดเสียงใด

5.4 Atonality คือ ดนตรีที่ไม่มีความรู้สึกของความมีเสียงหลัก ไม่เป็น Diatonic เสียงทั้ง 12 เสียงที่มีอยู่ในดนตรีสากล ทุกเสียงมีความเท่าเทียมกัน

5.5 Microtonality คือ ดนตรีที่ใช้ระบบเสียงย่อยกว่าระบบครึ่งเสียงปกติระบบเสียงในดนตรีตะวันตกแบ่งย่อยได้ 12 ช่วง เรียกว่า ครึ่งเสียง แต่มีดนตรีของบางชาติที่แบ่งเสียงย่อยกว่าครึ่งเสียง เช่น ดนตรีของอียิปต์โบราณ และดนตรีของอินเดีย เป็นต้น

6. สีสน (Tone color) คือ คุณสมบัติของเสียงของเครื่องดนตรี รวมทั้งเสียงร้องของคน ซึ่งมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องมาจากคุณสมบัติของการเกิดเสียงในทางดนตรี สีสนอาจจะเป็นลักษณะของการแสดงเดี่ยว คือ การเล่นหรือร้องโดยเครื่องดนตรี หรือคนเพียงคนเดียว หรืออาจจะเป็นการรวมกันของเครื่องดนตรี หรือเสียงร้องต่างๆ ของคน ทำให้เกิดเป็นการรวมวงขึ้นมา

6.1 เสียงร้องของมนุษย์ (Human Singing Voices) เสียงร้องของมนุษย์จัดได้ว่าเป็นเครื่องดนตรีที่มีติดตัวมากับมนุษย์ทุกคน เสียงร้องของมนุษย์จัดเป็นเครื่องดนตรีที่สามารถถ่ายทอดอารมณ์และสื่อความหมายได้ดีที่สุด เสียงร้องของมนุษย์มีการจัดแบ่งเป็นหลายประเภทเนื่องจากช่วงเสียงสูงต่ำ และคุณภาพของเสียงที่ต่างกัน โดยทั่วไปแบ่งได้เป็น 4 ประเภทใหญ่ๆ คือโซปราโน อัลโต ซึ่งเป็นเสียงของผู้หญิง และเทเนอร์ และเบส เป็นเสียงของผู้ชาย และอธิบายได้ดังนี้

6.1.1 โซปราโน (Soprano) คือเสียงสูงสุดของผู้หญิง

6.1.2 เมสโซ โซปราโน (Mezzo Soprano) คือเสียงกลางของผู้หญิง

6.1.3 อัลโตหรือคอนทราลโต (Alto or Contralto) คือเสียงต่ำของผู้หญิง

6.1.4 เทเนอร์ (Tenor) คือเสียงสูงของผู้ชาย

6.1.5 บาริโตน (Baritone) คือเสียงกลางของผู้ชาย

6.1.6 เบส (Bass) คือเสียงต่ำสุดของผู้ชาย

6.2 เครื่องดนตรี (Music Instruments) เสียงของเครื่องดนตรีแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันออกไปแต่สามารถจัดเป็นประเภทใหญ่ๆ ตามลักษณะของเสียงที่คล้ายคลึงกัน และลักษณะของเครื่องมือ

7. ลักษณะของเสียง (Characteristics of Sound) เป็นเรื่องเกี่ยวข้องกับรายละเอียด หรือคุณสมบัติของเสียงที่มีการแปรเปลี่ยนไปเพื่อการถ่ายทอดอารมณ์ ความรู้สึก ทำให้เพลงมีความไพเราะเป็นศิลปะเต็มรูปแบบในลักษณะของโสตศิลป์ ลักษณะของเสียงอาจแยกได้เป็น 2 ลักษณะใหญ่ๆ คือ ลักษณะของเสียงที่เกี่ยวกับความดัง-ค่อย และลักษณะของเสียงเกี่ยวกับการถ่ายทอดความรู้สึก

7.1 ลักษณะของเสียงที่เกี่ยวกับความดัง-ค่อย (Dynamics) เป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้เพลงมีลีลาที่น่าฟัง น่าสนใจ กล่าวคือ บทเพลงที่มีบางตอนดัง บางตอนค่อย ทำให้ผู้ฟังรู้สึกถึงความแตกต่างและเป็นผลทำให้ผู้ฟังมีความรู้สึก หรืออารมณ์แปรเปลี่ยนไปตามลักษณะความดัง-ค่อยของบทเพลง เช่น บทเพลงที่บางตอนดังมากๆ มักจะให้ความรู้สึกถึงความมีอำนาจ ความตื่นเต้น หรือน่ากลัวได้ ในขณะที่บางตอนของบทเพลงที่มีเสียงแผ่วเบา มักจะให้ความรู้สึกสงบสบายใจได้ เป็นต้น

7.2 ลักษณะของเสียงเกี่ยวกับการถ่ายทอดความรู้สึก (Expressions) เป็นสิ่งสำคัญที่ทำให้ดนตรีเป็นศิลปะที่ละเอียดอ่อนเข้าถึงของผู้ฟังได้ อย่างไรก็ตามการถ่ายทอดลักษณะของเสียงออกมาเป็นเสียงดนตรีซึ่งอยู่กับความสามารถของนักดนตรีแต่ละคน แม้ในบทเพลงจะมีรายละเอียดลักษณะของเสียงบอกไว้ การถ่ายทอดเป็นเสียงดนตรีย่อมต่างกันไปได้ เพราะการเล่นดนตรีเป็นกระบวนการแปลความหมาย คือ แปลสัญลักษณ์ทางภาษาเขียนออกมาเป็นภาษาดนตรีหรือเสียง อารมณ์ความรู้สึกของนักดนตรีแต่ละคนย่อมแตกต่างกันไปตามประสบการณ์ ความเข้าใจ ความสามารถในดนตรีที่แต่ละคนมีอยู่ สิ่งนี้เองเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่ทำให้การฟังดนตรี น่าสนใจ เพราะดนตรีมิใช่เป็นเรื่องของการถ่ายทอดเสียงตามโน้ตออกมาเท่านั้น แต่มีอารมณ์ความรู้สึกของนักดนตรีอยู่ในเสียงดนตรีนั้นด้วย ซึ่งเป็นเรื่องของการแสดงความรู้สึก ชีวิตจิตใจ รวมทั้งองค์ประกอบดนตรีที่มีอยู่ในบทเพลงนั้น ผลรวมทั้งหมดนี้ทำให้ดนตรีเป็นโสตศิลป์ที่ไม่มีศิลปะด้านใดจะมาทดแทนสุนทรียรสของดนตรีได้

8. รูปพรรณ (Texture) คือ ลักษณะความสัมพันธ์ของทำนองและเสียงประสานมีหลายรูปแบบ คือ

8.1 รูปพรรณแบบโมนอโฟนิค (Monophonic texture) ดนตรีที่มีเพียงแนวทำนอง ไม่มีเสียงประสาน

8.2 รูปพรรณแบบโฮโมโฟนิค (Homophonic texture) ดนตรีที่มีแนวทำนอง และมีการประสานเสียงโดยใช้คอร์ด

8.3 รูปพรรณแบบโพลีโฟนิค (Polyphonic texture) ดนตรีที่มีแนวทำนองตั้งแต่สองแนวขึ้นไปมาเล่นรวมกัน

9. รูปแบบ (Forme) คือแบบแผน หรือโครงสร้างที่ผู้ประพันธ์ได้กำหนดไว้ในบทเพลง ได้แก่ แนวทำนอง เอกภาพ ความหลากหลาย ความแตกต่าง ความยาว เป็นต้น โครงสร้างของรูปแบบประกอบไปด้วย

9.1 โครงสร้างของประโยค (Phrase Structure) ประโยคจัดได้ว่าเป็นรูปแบบเบื้องต้นทางดนตรี ประโยคทางดนตรีมักประกอบด้วยความยาว 4 ห้องเพลง แต่ไม่เสมอไป บางครั้ง

ประโยคอาจยาวมาก และบางครั้งประโยคแต่ละประโยคอาจต่อเนื่องกันจนยากที่จะแยกออกได้ ประโยคจบตรงไหน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ทำให้ดนตรีมีรูปแบบที่ยืดหยุ่น และหลากหลาย

9.2 ส่วนหลัก (Principle Structure) จากการรวมกันของประโยคทางดนตรีทำให้ได้รูปแบบของโครงสร้างดนตรีที่ใหญ่ และยาวขึ้น จนเรียกว่าเป็นส่วนหรือตอนซึ่งมักจะใช้อักษรโรมันแทนส่วนต่างๆ เช่น AB หมายถึง รูปแบบที่มี 2 ส่วนที่แตกต่างกัน คือ A และ B หรือ AA'B หมายถึง รูปแบบที่มี 3 ส่วน โดยส่วนแรกและส่วนที่สองมีลักษณะโครงสร้างเหมือนกัน ต่างกันรายละเอียดบางอย่างจึงใช้ A' สำหรับส่วนที่สามต่างไปจากส่วนที่หนึ่งโดยสิ้นเชิง จึงใช้ B รูปแบบนี้จึงมี 3 ส่วน ย่อยๆ คือ A, A' และ B

9.3 ส่วนประกอบเฉพาะของบทเพลง (Functional Structure) ในทางดนตรีมีคำเฉพาะบางคำที่ใช้บรรยายลักษณะของส่วนต่างๆ ของโครงสร้างดนตรี แต่ละส่วนมีจุดมุ่งหมายเฉพาะต่อโครงสร้างทั้งหมดของบทเพลงหนึ่ง คำเฉพาะเหล่านี้คือ

9.3.1 ส่วนนำ (Introduction) คือ ส่วนต้นของบทเพลง ซึ่งมีใช่เป็นแนวทำนองหลักแต่ประการใด แต่เป็นส่วนนำ คล้ายๆ คำนำของนวนิยายหรือเรื่องสั้น

9.3.2 ส่วนเสนอทำนองหลัก (Exposition) เป็นส่วนใหญ่ส่วนหนึ่งของบทเพลง ซึ่งประกอบด้วยแนวทำนอง 1 ทำนอง หรือหลายทำนองก็ได้ ซึ่งมักจะมีทำนองหนึ่งเป็นทำนองหลัก หรือ Main theme

9.3.3 ส่วนพัฒนาทำนองหลัก (Development) เป็นส่วนของบทเพลงที่มีการแปรเปลี่ยนไปอย่างไม่จำกัดรูปแบบ โดยการนำแนวทำนองส่วนเสนอทำนองหลัก มาแปรเปลี่ยนไปบางครั้งอาจนำแนวทำนองหลักจากของส่วนเสนอทำนองหลักมาแตกย่อย และแนวทำนองหลักย่อยๆ จะมีการพัฒนาไปในรูปแบบต่างๆ ตามความคิดของผู้ประพันธ์ ส่วนพัฒนาทำนองหลักมักมีความยาวไม่จำกัด

9.3.4 ส่วนย้อนต้นกลับ (Recapitulation) เป็นส่วนที่ย้อนกลับไปนำเสนอทำนองหลักอีกทีหนึ่ง หลังจากมีส่วนที่ต่างกันปรากฏขึ้นแล้ว เช่น หลังจากส่วนพัฒนาทำนองหลัก ส่วนย้อนกลับต้น อาจจะซ้ำทำนองเดิม หรือแตกต่างไปบ้าง คืออาจจะเป็น ABA หรือ ABA' (B คือ Contrast section)

9.3.5 ส่วนปิดท้าย (Coda) เป็นส่วนท้ายของเพลง คล้ายกับทสรูปของความเรียง ปกติมักจะมีควายาวไม่มากนัก

9.3.6 ส่วนเชื่อมต่อ (Transition or Bridge) คือ ส่วนเชื่อมโยงระหว่างแนวทำนองหนึ่งกับอีกแนวทำนองหนึ่ง มักจะเป็นส่วนสั้นๆ คล้ายส่วนปิดท้าย

ส่วน บุขกร สำโรงทอง (สุดฤทัย ชัยบุตร, 2547: 25; อ่างอิงโน บุขกร สำโรงทอง, 2547: สัมภาษณ์) ยังกล่าวถึงองค์ประกอบดนตรี ว่าดนตรีมีการผสมผสานขององค์ประกอบต่างๆของเสียง จนสามารถแสดงถึง อารมณ์ หรือความต้องการต่างๆ ได้ ดนตรีจะต้องประกอบด้วยส่วนประกอบต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. จังหวะ (Rhythm)
2. ทำนองเพลง (Melody)
3. ระดับเสียง (Pitch)
4. ความเข้มของเสียง (Color Intensity)
5. ธรรมชาติของเสียง (Tone Color)
6. ความจำ (Memorization)
7. ความพึงพอใจ (Satisfaction)

จังหวะ (Rhythm) เป็นตัวแยกแยะช่องไฟของท่วงทำนองเพลง ให้มีความสั้น – ยาว, ช้า – เร็ว จังหวะสร้างสีสันให้ทำนองเพลงมีชีวิตชีวา สอดคล้องกับความรู้สึกของผู้ประพันธ์เพลง ในขณะเดียวกันก็สร้างความรู้สึกแก่ผู้รับฟังด้วย

ทำนองเพลง (Melody) เป็นส่วนสำคัญในองค์ประกอบของดนตรี เนื่องจากความไพเราะของบทเพลง ถูกสร้างจากการร้อยเรียงเสียงประสาน ต่ำ สูง อย่างลงตัว ทำนองเพลงจึงมีความไพเราะสามารถสะท้อนภาพแห่งจินตนาการของผู้ประพันธ์ได้

ระดับเสียง (Pitch) เป็นหัวใจของทำนองเพลง เพราะทำนองเพลงมีระดับเสียงสูง – ต่ำ ที่แตกต่างกัน นำมาร้อยเรียงกันอย่างลงตัว ผู้ประพันธ์และผู้บรรเลงต้องมีความเข้าใจในเรื่องระดับเสียง เพื่อสร้างงานดนตรีให้มีความสมบูรณ์

ความเข้มของเสียง (Color Intensity) การบรรเลงดนตรีนั้น ความหนัก – เบา ของเสียงเป็นส่วนช่วยเพิ่มอารมณ์และอารมณ์ของเพลง เป็นสิ่งที่ต้องเรียนรู้และทำความเข้าใจ เพื่อบรรเลงได้อย่างถูกต้อง

ธรรมชาติของเสียง (Tone Color) ในการสร้างงานดนตรี ความแตกต่างของเสียงแต่ละเครื่องดนตรีนั้น สามารถสร้างสีสันให้กับบทเพลงได้ เช่น ในวงดนตรีไทย ประกอบด้วยเครื่องดนตรีประเภทตีและเครื่องดนตรีประเภทเป่า ย่อมมีความไพเราะแตกต่างจากวงดนตรีที่มีเครื่องดนตรีชนิดเดียว ผู้ฟังดนตรีจึงควรมีพื้นฐานในการเข้าใจเสียงดนตรีของเครื่องดนตรีแต่ละชิ้น

ความจำ (Memorization) เนื่องจากเสียงดนตรีเป็นศิลปะที่แต่ละเสียงเกิดขึ้นมาแล้วจางหายไป ความต้องการประมวลผลของสมองเพื่อที่จะสร้างเสียงดนตรีให้เกิดขึ้นทำให้เกิดทำนองเสียงดนตรีที่เกิดขึ้นเป็นเพราะมนุษย์มีความจำ เสียงต่อเสียงที่เกิดขึ้นแล้ว ความจำจึงเป็นหน่วยประมวลผลที่สำคัญในการบรรเลงหรือรับรู้ท่วงทำนองเพลง

ความพึงพอใจ (Satisfaction) เนื่องจากมนุษย์สร้างดนตรีมาเพื่อสนองความต้องการของตน ในแง่ของความสุขและความพึงพอใจ ซึ่งเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดความสุข ความพึงพอใจเป็นปัจจัยสำคัญในการบรรเลงดนตรี เพราะจะทำให้บทเพลงนั้นมีชีวิตและมีคุณภาพน่าฟังกว่าเสียงดนตรีที่ไม่ได้ถูกบรรจงสร้างขึ้นมาจากความสุขและความพึงพอใจ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

ความหมายของการออกแบบ

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความหมายของการออกแบบจากหลายแหล่งข้อมูลพบว่า มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของการออกแบบไว้หลายท่าน ดังนี้

Baxter (1995: 611) ได้กล่าวถึงความหมายของการออกแบบว่า การออกแบบเป็นการจัดแต่งองค์ประกอบมูลฐานในการสร้างงานศิลปกรรม เครื่องจักร หรือประดิษฐกรรมของมนุษย์

Pugh (1996: 245) กล่าวว่า การออกแบบเป็นความคิดที่ซับซ้อน เป็นทั้งกระบวนการและผลลัพธ์ของกระบวนการนั้นๆ ในลักษณะที่เป็นรูปร่าง รูปแบบ และความหมายของสิ่งของที่ถูกออกแบบขึ้นมา

Gross (2000: 165) กล่าวว่า การออกแบบ เป็นการวางแผน หรือกำหนดรูปแบบ ซึ่งรวมทั้งการตกแต่งในโครงสร้างรูปทรงของงานศิลปกรรมด้วยตัวกลางต่างๆ ในการแสดงออกทางทัศนศิลป์ ดนตรี ตลอดจนวรรณกรรม

นอกจากนี้ ศิริพงษ์ พะยอมแย้ม (2537: 22) ได้อธิบายความหมายของการออกแบบว่า หมายถึง กระบวนการทางความคิดในอันที่จะวางแผนการรวบรวมองค์ประกอบทั้งหลายเข้าด้วยกันอย่างเป็นระบบเพื่อสร้างสรรค์หรือปรับปรุงประดิษฐกรรมต่างๆ อย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านประโยชน์ใช้สอยและด้านความงาม

ส่วน วิรุณ ตั้งเจริญ (2539: 20) ยังได้กล่าวถึงความหมายของการออกแบบว่า คือ การวางแผนสร้างสรรค์รูปแบบ โดยการวางแผนจัดส่วนประกอบของการออกแบบให้สัมพันธ์กับประโยชน์ใช้สอย วัสดุ และการผลิตสิ่งของที่ต้องการนั้นๆ

และ อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2549: 2- 3) กล่าวว่า การออกแบบ คือ การรวบรวมหรือการจัดองค์ประกอบทั้งที่เป็นงาน 2 มิติ และ 3 มิติ เข้าด้วยกันอย่างมีหลักเกณฑ์ ในการนำองค์ประกอบของการออกแบบมาจัดรวมกัน ผู้ออกแบบจะต้องคำนึงถึงผลประโยชน์ใช้สอย ความงามอันเป็นลักษณะสำคัญที่พึงมีของการออกแบบ การออกแบบเป็นศิลปะของมนุษย์เนื่องจากการสร้างค่านิยมทางความงามและตอบสนองการใช้ประโยชน์ใช้สอยที่คุ้มค่าให้แก่ผู้ใช้

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าการออกแบบ หมายถึง การสร้างสรรค์งานของมนุษย์ด้วยกระบวนการทางปัญญา โดยอาศัยความรู้ ความสามารถ ประสบการณ์ และความคิด มีวัตถุประสงค์เพื่อประโยชน์ในการใช้สอย

ประเภทของการออกแบบ

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวข้องกับประเภทของการออกแบบจากหลายแหล่งข้อมูลพบว่า มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงประเภทของการออกแบบไว้ ดังนี้

จารุพรรณ ทรัพย์ปรุง (2548: 6- 10) ได้จำแนกประเภทของการออกแบบไว้ 2 ประเภท คือ การออกแบบโครงสร้าง (Structural design) และการออกแบบตกแต่ง (decorative design) โดยแต่ละประเภทมีลักษณะดังนี้

1. การออกแบบโครงสร้าง เป็นการออกแบบที่มีความเกี่ยวข้องกับขนาด รูปร่างและรูปทรงของวัตถุชิ้นหนึ่ง คุณลักษณะที่มีความจำเป็นสำหรับงานออกแบบโครงสร้าง ได้แก่ ความมั่นคงแข็งแรง สัดส่วนที่ดี และความเหมาะสมของวัตถุที่นำมาใช้ในการออกแบบ

2. การออกแบบตกแต่ง เป็นการออกแบบที่มีความเกี่ยวข้องกับการสร้างลายวิจิตร (ornamentation) ซึ่งเป็นลวดลายที่ใช้ตกแต่งเป็นส่วนละเอียดขององค์ประกอบทางศิลปะอันงดงาม ให้กับโครงสร้างหลักที่อาจสัมผัสผลผ่านการเลือกสรรและการวางตำแหน่งสี เส้นและพื้นผิว การเพิ่มเติมใดๆ ให้กับการออกแบบโครงสร้าง เช่น การแกะสลัก การตกแต่งด้วยผ้าและหนังต่างๆ หรือการต่อเติมเสริมแต่ง จะทำให้การออกแบบโครงสร้างเปลี่ยนไปเป็นการออกแบบตกแต่ง หนทางง่ายๆ ที่จะแยกแยะการออกแบบตกแต่งออกจากการออกแบบโครงสร้างคือการสังเกตว่าการออกแบบตกแต่งที่เพิ่มเติมเข้าไปมีความเป็นเอกภาพ (Unity) กับการออกแบบโครงสร้างหรือไม่ หากเป็นเอกภาพก็จัดเป็นการออกแบบโครงสร้าง แต่ถ้าดูโดดเด่นเป็นพิเศษก็จัดเป็นการออกแบบตกแต่ง การออกแบบตกแต่งจำแนกได้เป็น 4 ประเภท คือ การออกแบบตกแต่งประเภทธรรมเนียม (naturalistic decorative design) การออกแบบตกแต่งประเภทสัญญนิยม (conventional decorative design) การออกแบบตกแต่งประเภทนามธรรม (abstract decorative design) และการออกแบบตกแต่งประเภทเรขาคณิต (geometric decorative design) โดยแต่ละประเภทมีคุณลักษณะดังนี้

2.1 การออกแบบตกแต่งประเภทธรรมเนียม เป็นการออกแบบตกแต่งซึ่งชอบแสดงสิ่งต่างๆ ทั่วไปในธรรมชาติ และลอกเลียนธรรมชาติด้วยความสนใจและเปี่ยมด้วยความศรัทธาในเสน่ห์ที่ปราศจากการเสแสร้ง ไม่ว่าจะสิ่งนั้นจะแลดูน่าเกลียด น่ากลัว น่ารัก น่าขบขันหรือสวยงามเพียงใดก็ตาม

2.2 การออกแบบตกแต่งประเภทสัญญนิยม เป็นการออกแบบตกแต่งซึ่งนิยมในรูปแบบศิลปะที่คนในชุมชนหรือคนในชาติเห็นพ้องต้องกันว่าดีว่างาม

2.3 การออกแบบตกแต่งประเภทนามธรรม เป็นการออกแบบตกแต่งซึ่งไม่แสดงให้เห็นถึงสิ่งต่างๆ ตามที่ปรากฏจริง ไม่นำเสนอสิ่งที่ดูรู้ว่าเป็นรูปอะไร และไม่แสดงลักษณะวัตถุวิสัยหรือสิ่งต่างๆ ที่มองเห็น

2.4 การออกแบบตกแต่งประเภทเรขาคณิต เป็นการออกแบบตกแต่งซึ่งแสดงด้วยรูปเรขาคณิต เช่น เส้นตรง วงกลม สีเหลี่ยม เนื่องมาจากความคิดที่ว่ารูปเรขาคณิตนั้นเป็นรูปแบบสมบูรณ์ มีความเป็นอมตะ มีความเป็นสากล ไม่มีวันล้าสมัย

Ott and Wood (ศิริพรณ์ ปีเตอร์, 2550 : 111– 112 ; อ้างอิงใน Ott and Wood, 2001: 5 – 9) ได้แบ่งประเภทของการออกแบบไว้ 4 ประเภท คือ

1. การออกแบบต้นฉบับ (Original Design) การออกแบบประเภทการประดิษฐ์คิดค้นขึ้นใหม่ เป็นการออกแบบขั้นสูงที่แสดงถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ก่อนผู้อื่น และผลิตภัณฑ์ที่ประดิษฐ์คิดค้นขึ้นนั้นเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีประโยชน์ใช้สอยและศักยภาพในการทำงานเหนือกว่าผลิตภัณฑ์ใดๆ ที่ได้เคยถูกคิดค้นขึ้น ซึ่งเรียกว่าสิ่งที่ประดิษฐ์คิดค้นขึ้นใหม่ (Invention) โดยมีเอกสารสิทธิบัตรเป็นตัวยืนยัน

2. การออกแบบปรับปรุง (Adaptive Design) การออกแบบปรับปรุง ซึ่งเป็นการออกแบบใหม่เพียงบางจุด หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของผลิตภัณฑ์เท่านั้น ไม่ใช่การออกแบบใหม่ในทุกๆ ส่วนของผลิตภัณฑ์ เช่น การออกแบบระบบเบรกสำหรับรถรุ่นใหม่ เป็นต้น

3. การออกแบบพัฒนา (Variant Design) การออกแบบพัฒนารูปลักษณะใหม่ภายนอก หรือเป็นการปรับแต่งบางส่วนของผลิตภัณฑ์ เช่น การปรับขนาดของระบบให้มีขนาดเล็กลง หรือการปรับเปลี่ยนรูปทรงใหม่ หรือปรับเปลี่ยนสภาพลักษณะของผลิตภัณฑ์โดยใช้วัสดุโครงสร้างที่ใหม่เพื่อสร้างความแตกต่างอย่างเด่นชัดให้กับผลิตภัณฑ์เพื่อส่งเสริมการขาย

4. การออกแบบแก้ไขในรายละเอียด (Redesign) การออกแบบแก้ไขในรายละเอียด แตกต่างจากการออกแบบพัฒนา (Variant Design) เนื่องจากเป็นกระบวนการซึ่งกระทำในระหว่างกระบวนการออกแบบ หลังจากที่มีการนำเสนอผลงานเพื่อประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญฝ่ายต่างๆ หรือเพื่อทดสอบการใช้งาน หรือทดสอบความพึงพอใจแล้ว จากนั้นนักออกแบบจะต้องนำเอาข้อเสนอแนะเหล่านั้นมาทำการแก้ไขผลิตภัณฑ์ในรายละเอียดเพื่อให้จุดบกพร่องเหล่านั้นหมดไป ซึ่งอาจจะมีการแก้ไขปรับปรุงเพียงเล็กน้อยเพื่อให้งานออกแบบสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

กระบวนการออกแบบ

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารที่เกี่ยวกับกระบวนการออกแบบจากหลายแหล่งข้อมูล พบว่า มีนักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงกระบวนการออกแบบ ดังนี้

อุดมศักดิ์ สาริบุตร (2549: 19) ได้กล่าวถึงกระบวนการออกแบบ คือ การแก้ปัญหาเชิงระบบ ซึ่งมีการศึกษาการวางแผนและขั้นตอนการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพได้ผลลัพธ์ที่มีคุณภาพและมีคุณค่า ทั้งนี้ขั้นตอนของระบบจะก่อให้เกิดผล 2 ประการ ได้แก่ 1) ลดข้อผิดพลาดและความล่าช้าของการออกแบบ 2) ทำให้จินตนาการและความก้าวหน้าของการออกแบบมีมากขึ้น กระบวนการออกแบบอาจกล่าวได้ว่าเป็นกระบวนการการทำงานด้วยระบบวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) คือ เป็นกระบวนการแก้ปัญหา (Problem Solving Process) ที่ใช้ระบบระเบียบวิธีเชิงทดลองค้นหาเหตุผลข้อแก้ไข ปรับปรุงสรุพบางแนวทางปฏิบัติหรือการออกแบบอย่างมีประสิทธิภาพตรงตามวัตถุประสงค์ ดังนั้นขั้นตอนกระบวนการออกแบบจึงเป็นไปในลักษณะพัฒนาและสร้างสรรค์ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา เริ่มจากตั้งวัตถุประสงค์ กำหนดขอบเขตของปัญหา ศึกษาความเป็นไปได้ของวัตถุประสงค์ที่สัมพันธ์กับปัญหา ตลอดจนศึกษาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อการวิเคราะห์และสรุปประเด็นปัญหาเพื่อการแก้ไข

2. ขั้นการออกแบบ เป็นขั้นตอนการแก้ปัญหา โดยศึกษาวิธีการแก้ปัญหาหลายแนวทางเลือกในรูปแบบโครงสร้างเพื่อวิเคราะห์ศึกษาเปรียบเทียบเชิงประเมิน และการตัดสินใจเลือกรูปแบบที่เหมาะสมที่สุด เพื่อการดำเนินการปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. ขั้นดำเนินการ คือ เป็นขั้นตอนการผลิตตามแบบเพื่อทำจริง โดยเริ่มจากการเขียนแบบรายละเอียดและการทำหุ่นจำลอง

4. ขั้นการประเมินผล เป็นการประเมินผลประสิทธิภาพของงานออกแบบ ว่าตรงตามวัตถุประสงค์และเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในระดับใด

Geoffery, Broad Bent (1972) ได้กล่าวถึงกระบวนการออกแบบ ไว้ดังนี้

1. สังเกตสิ่งแวดล้อมและข้อผิดพลาด
2. ตั้งคำถามหรือสมมติฐาน
3. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวปัญหา
4. แยกแยะข้อมูลออกเป็นหมวดหมู่
5. เปรียบเทียบข้อมูลทั้งส่วนดีและส่วนเสีย
6. นำข้อมูลมาสรุปเพื่อใช้แก้ปัญหาตามลำดับขั้นตอนของปัญหา
7. เปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหาในอดีตที่คล้ายคลึงกับปัญหานี้
8. เลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมกับสภาพเหตุการณ์
9. ลงมือปฏิบัติงานออกแบบตามแนวทางของข้อสรุปจากข้อมูล
10. วิเคราะห์ผลงานออกแบบแลผลที่เกิดขึ้น

Hort, Rittle (1972) ได้เสนอขั้นตอนกระบวนการออกแบบไว้ดังนี้

1. ตั้งสมมติฐานหรือวัตถุประสงค์ของงานออกแบบที่ชัดเจน
2. ศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้อง เช่น กลุ่มผู้ใช้ เรื่องอายุ เพศ ระดับการศึกษา รสนิยม ฯลฯ , ความต้องการผู้บริโภค , ความต้องการตลาด , สภาพแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ , กระบวนการผลิต , กระบวนการเผยแพร่
3. วิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูล ข้อดีข้อเสีย เพื่อการตัดสินใจในการเลือกข้อมูลและการแก้ปัญหา
4. ลงมือปฏิบัติในหลายๆ รูปแบบและนำมาศึกษาเปรียบเทียบ
5. เลือกแบบที่ดีที่สุดทำหุ่นจำลอง
6. นำแบบจำลองไปให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทดลองใช้
7. ปรับปรุงแก้ไข

ส่วน Lindbeck and Wygant; and Berryman (ศิริพรณ์ ปีเตอร์, 2550: 112 ; อ้างอิงในLindbeck and Wygant, 1995: 98– 101 ; and Berryman, 1990: 7) กล่าวว่า กระบวนการออกแบบสามารถแบ่งออกเป็น 5 ตอน ดังนี้
 ตอนที่ 1 ระบุปัญหาความต้องการและข้อจำกัดต่างๆ
 ตอนที่ 2 รวบรวมข้อมูลและความคิดในการออกแบบ
 ตอนที่ 3 ตั้งสมมติฐานหรือกำหนดแนวทางแก้ปัญหา
 ตอนที่ 4 สรุปผลและนำไปผลิต

วัสดุและสีที่ใช้ในการออกแบบ

วัสดุ

1. คุณสมบัติของวัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบ

1.1 ความแข็งแรง (Strength) คือ ความสามารถรับแรงได้โดยไม่ทำให้วัสดุแตกหักหรือเกิดการเสียหาย ความแข็งแรงนี้สามารถแยกออกเป็น

1.1.1 ความแข็งแรงในการรับแรงดึง (Tensile Strength) คือ ความสามารถของวัสดุที่จะต้านทานการแตกหักเมื่อได้รับแรงดึงสองข้างออกจากกัน คุณสมบัตินี้สำคัญสำหรับวัสดุ โครงสร้าง เช่น พลาสติกสามารถรับแรงดึงสูงสุดประมาณ $\frac{1}{2}$ ของ อะลูมิเนียม เป็นต้น

1.1.2 ความแข็งแรงในการรับแรงกด (Compressive Strength) คือ ความสามารถของวัสดุที่จะต้านทานการปริแตกเมื่อถูกแรงอัด เช่น เหล็กหล่อเป็นวัสดุที่สามารถรับแรงอัดได้สูง แต่สามารถรับแรงดึงได้ต่ำ เป็นต้น

1.1.3 ความแข็งแรงในการรับแรงเฉือน (Shearing Strength) คือ โลหะถูกกรรไกรตัดฉีกขาดเมื่อถูกแรงเฉือน เช่น เมื่อแผ่นโลหะถูกกรรไกรตัดไม่ฉีกขาดออกจากกัน เป็นต้น

1.2 ความแข็งของผิว (Hardness) คือ คุณสมบัติของวัสดุในการต้านทานต่อการสึกหรอหรือการขีดข่วนหรือแรงกดวัสดุที่แข็งแรงจะกดวัสดุที่อ่อนกว่าให้เป็นรอย

1.3 ความเปราะ (Brittleness) เป็นลักษณะที่ไม่พึงประสงค์ในงานออกแบบผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เมื่อนำวัสดุมางอหรือทุบกระแทก วัสดุนั้นแตกหักเป็นเสี่ยงๆ ง่ายแทนที่จะโค้งงอ เรียกว่า เป็นวัสดุเปราะ ถ้าจะใช้ต้องเลือกว่าจะนำไปผลิตในผลิตภัณฑ์อะไรที่จะเหมาะสม เช่น ถ้วยรับกระแสไฟฟ้า กาน้ำร้อนแบบป้องกันการซึมและทึบแสง

1.4 ความสามารถในการยืดตัว (Ductility) คือ คุณสมบัติของวัสดุที่สามารถที่จะดึงหรืออัดให้ยืดตัวออกได้ง่ายโดยไม่แตกหักหรือขาดออกจากกัน เช่น อะลูมิเนียม ทองแดง เหล็กกล้า ทองเหลือง และพลาสติก เป็นต้น

1.5 ความสามารถในการบิดงอและอัดรีดขึ้นรูปได้ (Malleability) คือ คุณสมบัติของวัสดุที่สามารถบิดงอและอัดรีดขึ้นรูปได้ไม่แตกหักคล้ายกับความสามารถในการยืดตัว เช่น โลหะอ่อน สามารถบิดงอได้ดีกว่าโลหะแข็ง เป็นต้น

1.6 ความสามารถในการยืดหยุ่นตัว (Elasticity) คือ คุณสมบัติในการคืนตัวสู่ที่เก่าหลังจากการถูกแรงดึงหรืออัด เช่น แท่งยางเมื่อเราดึงออกจากกันเมื่อปล่อยมือ แท่งยางจะหดคืนที่เดิม

1.7 ความสามารถในการนำหรือเป็นฉนวนไฟฟ้า (Electrical Conductivity) คือ วัสดุที่ไฟฟ้าไหลได้ดี เช่น ทองแดง อะลูมิเนียม เป็นต้น และวัสดุบางอย่างไม่ยอมให้ความร้อนไหลผ่านได้ง่าย เช่น ยาง พลาสติก เป็นต้น

1.8 ความสามารถในการนำความร้อน (Heat Conductivity) คือ วัสดุบางอย่างสามารถทำให้ความร้อนไหลผ่านได้ดี เช่น ทองแดง อะลูมิเนียม เป็นต้น และวัสดุบางอย่างไม่ยอมให้ความร้อนไหลผ่านได้ง่าย เช่น กระจกชาชานอ้อย ไม้ และใยแก้ว เป็นต้น

2. วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

วัสดุที่นำมาใช้ในการออกแบบ แบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ

2.1 โลหะ แบ่งออกได้ 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

2.1.1 โลหะประเภทเหล็ก (Ferrous Metall) คือ โลหะที่มีเหล็กเป็นส่วนประกอบ เช่น เหล็กหล่อ เหล็กกล้า เหล็กไร้สนิม เหล็กเหนียว เป็นต้น

2.1.2 โลหะประเภทไม่ใช่เหล็ก (Non Ferrous Metall) ได้แก่ อะลูมิเนียม ทองเหลือง ทองแดง สังกะสี เป็นต้น

2.2 อโลหะ คือ วัสดุที่มีใช้โลหะซึ่งสามารถแยกประเภทออกเป็น 2 ประเภท

ใหญ่ คือ

2.2.1 สารอินทรีย์ธรรมชาติ (Organic Materials from Natural Sources) คือ วัสดุที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ เช่น ไม้ ยาง หิน ดิน หนังสัตว์ เป็นต้น

2.2.2 สารอินทรีย์สังเคราะห์ (Organic Materials : Synthetically Prepared) คือ วัสดุที่ผลิตหรือสังเคราะห์ด้วยฝีมือมนุษย์ เช่น พลาสติก ปูนซีเมนต์ แก้ว กระจก เป็นต้น

ในการนำวัสดุต่างๆ มาใช้กับงานออกแบบนั้น มีหลายชนิดซึ่งขึ้นอยู่กับทางเลือกใช้ที่ถูกต้องและความเหมาะสม กล่าวคือ การนำวัสดุมาแปรรูปหรือใช้สร้างชิ้นส่วนหรืออุปกรณ์ต่างๆ นั้น จำเป็นจะต้องพิจารณาถึงคุณสมบัติต่างๆ ของวัสดุแต่ละชนิด เพื่อจะได้เลือกใช้ชนิดและวิธีการผลิตให้เหมาะสมกับการใช้งาน (อุดมศักดิ์ สาริบุตร, 2549: 85– 90)

3. กฎในการเลือกใช้วัสดุ

3.1 Formability หมายถึง ความสามารถที่จะทำให้วัสดุนั้นเป็นงานสำเร็จรูปได้ง่าย

3.2 Machinability หมายถึง ความสามารถที่จะทำให้วัสดุนั้นสำเร็จรูปได้ ต้องอาศัยเครื่องจักรกลได้ง่าย

3.3 Machanical Stability หมายถึง คุณสมบัติทางกลในขณะที่ใช้งานไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง

3.4 Electrical Behaviours หมายถึง คุณสมบัติทางไฟฟ้าต้องเหมาะสมกับงาน

3.5 Cost ราคาพอสมควร

(สาคร คันธโชติ, 2528: 56)

4. ลักษณะรูปร่างของวัสดุที่นำไปใช้ประโยชน์

แบ่งออกเป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

4.1 เศษหรือชิ้น เป็นลักษณะของวัสดุต่างๆ เช่น เหล็ก สังกะสี ทองเหลือง ไม้ พลาสติก อะลูมิเนียม แก้ว และอื่นๆ ส่วนใหญ่จะนำไปหล่อหลอมเทหรืออัดฉีดเข้าไปในแม่พิมพ์ เพื่อให้เป็นรูปร่างที่ต้องการ

4.2 แผ่น วัสดุส่วนมากที่ผลิตออกมาจำหน่ายมีความหนาต่างๆ กัน ตั้งแต่ความหนาที่บางสุด ซึ่งสามารถพับงอได้ด้วยมือไปจนถึงความหนา $\frac{1}{2}$ นิ้ว หรือมากกว่านั้น การนำไปใช้ส่วนใหญ่เป็นลักษณะการปั้นขึ้นรูป การเคาะขึ้นรูป การหมุนขึ้นรูป การประกอบขึ้นรูป

4.3 โครงสร้างเป็นวัสดุที่มีรูปหน้าตัดคงที่แบบต่างๆ กันเช่น เป็นรูปตัว L , T , H , I , U , Z และรูปร่างอื่นๆ นำไปใช้กับโครงสร้าง

4.4 แท่งหรือท่อน วัสดุลักษณะนี้อาจได้จากการรีดให้มีขนาดรูปร่างต่างๆ กัน เช่น ตะปูเกลียว สลัก หมุดย้ำ เป็นต้น

5. ลักษณะที่สำคัญของวัสดุ

ลักษณะที่สำคัญของวัสดุมีอยู่หลายประเด็น ดังนี้

5.1 ผิว ผิวของวัสดุต่างชนิดกัน ไม่เหมือนกัน เช่น เหล็กกล้ามีผิวเรียบ สีเทา กระดาษไปทงน้ำเงิน เมื่อเคาะดูมีเสียงแหลมกังวาน เมื่อทดลองหักดูแล้วจะเห็นเม็ดเกรนละเอียด อยู่แน่น สีเทาขาวทึบ สำหรับเหล็กหล่อผิวจะหยาบ ขรุขระ สีเทาหรือเทาดำ เมื่อเคาะดูเสียงดัง เป็ๆ เมื่อทดลองหักดูจะเห็นเม็ดเกรนโตสีเทา

5.2 ลักษณะใช้งาน ชิ้นงานทุกชิ้นสร้างจากวัสดุในลักษณะต่างๆ กัน โดยอาศัยคุณสมบัติทางกายภาพของวัสดุนั้นๆ เป็นเกณฑ์ กล่าวคือ

5.2.1 ความหนาแน่น คิดจากน้ำหนักต่อหนึ่งหน่วยปริมาตรของวัสดุ วัสดุต่างชนิดกันจะไม่มีน้ำหนักหนาแน่นเท่ากัน เช่น อะลูมิเนียมหนักเบา ความหนาแน่นเท่ากับ 2.7 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร แต่ของ ตะกั่ว 11.3 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ซึ่งหนักกว่า อะลูมิเนียมประมาณ 4 เท่า

5.2.2 ความแข็งแรง วัสดุต่างๆ ขณะใช้งานโดยเฉพาะอย่างยิ่งในงานที่ จะต้องได้รับความเค้นในลักษณะต่างๆ กัน สลักเกลียวหรือนอตที่ ขึ้นแน่น จะปรากฏว่ามีความเค้นแรงตั้งอยู่ในลำตัว ฝ่อนเมื่อตีลง บนผิวงานในเนื้อฝ่อนจะปรากฏเป็นความเค้นแรงอัด หมุดย้ำที่ย้ำ แผ่นโลหะอยู่จะต้องได้รับความเค้นแรงเฉือน วัสดุของสลักเกลียว ก็นิด หัวฝ่อนหรือของหมุดย้ำก็นิด จะสามารถทนรับความเค้นต่างๆ ได้ค่าสูงสุดเพียงค่าหนึ่งเท่านั้น เมื่อเลยค่าสูงสุดนั้นไปวัสดุจะชำรุด หัก หรือขาด ไม่สามารถใช้งานต่อไปได้ วัสดุต่างๆ กันก็จะรับค่า ความเค้นต่างๆ เหล่านี้ไม่เท่ากัน ฉะนั้นจะต้องรู้จักเลือกใช้วัสดุและ ขนาดของวัสดุนั้นๆ ให้ถูกต้อง

5.2.3 ความแข็งของผิว คุณสมบัติที่สำคัญอีกอันหนึ่งของผิววัสดุ คือ ความแข็ง ผิวที่แข็งมากจะสึกหรอช้า ความแข็งกล่าวได้ว่าเป็น ความสามารถในการต้านทานการถูกแทงทะลุ ชิ้นส่วน

เครื่องจักรกลมีมากมายหลายชิ้นที่จะต้องทำให้ผิวแข็ง เช่น ผิวของเพลลา ข้อเหวี่ยงในเครื่องยนต์ เป็นต้น สามารถวัดความแข็งของผิววัสดุได้ด้วยเครื่องมือวัดซึ่งมีอยู่ 3 ระบบด้วยกันคือ วิธีบริเนล (Brinell Hardness) วิธีร็อคเวล (Rockwell Hardness) และวิธีวิกเกอร์ (Vicker Hardness)

5.2.4 ความเปราะ ความเปราะเป็นคุณสมบัติที่พึงประสงค์ในการนำวัสดุไปใช้งาน เพราะพื้นที่ที่มีแรงมาทุบหรือกระแทกแรงๆ วัสดุที่เปราะจะแตกออกเป็นเสี่ยงๆ พื้นที่ วัสดุใดที่มีแต่ความเปราะอย่างเดียวเราไม่ใช้เว้นแต่วัสดุนั้นจะมีคุณสมบัติเด่นพิเศษในทางอื่นๆ เช่น เหล็กหล่อเปราะแต่ที่เรายังนิยมใช้เพราะ Hardness หลอมหล่อ เทแบบขึ้นรูปได้ง่าย

5.2.5 ความสามารถในการอัดขึ้นรูป คุณสมบัติข้อนี้เป็นลักษณะพิเศษของวัสดุซึ่งเป็นลักษณะที่ดีและสะดวกต่อการทำงาน เราสามารถตัดรีดหรือโค้งขึ้นรูปได้โดยวัสดุนั้นไม่หัก เช่น ทองแดง เป็นต้น

5.2.6 ความแข็งแรงแรงและความหยุ่นตัว วัสดุที่แรงแรงคือทนต่อความเครียดในลำตัวสูง เช่น เหล็กเมื่อถูกดึงยืดตัวออกและภายในเนื้อเหล็กจะเกิดความเครียดขึ้นก็ตาม แต่เหล็กก็ยังคงตัวอยู่ได้หากแรงดึงนั้นยังอยู่ในพิสัยความแข็งแรงของเหล็ก

6. ข้อควรคำนึงถึงในการใช้วัสดุสำหรับงานออกแบบ มีดังนี้

6.1 ใช้วัสดุอะไรบ้างและมีข้อกำหนดเกี่ยวกับวัสดุอย่างไร

6.2 ใช้วัสดุที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกันได้หรือไม่

6.3 สั่งซื้อวัตถุดิบในรูปหรือลักษณะอื่นได้หรือไม่

6.4 เลือกซื้อขนาดและปริมาณวัตถุดิบเพื่อลดความสิ้นเปลืองได้หรือไม่

6.5 วัสดุที่ได้มีคุณสมบัติเหมาะสมหรือไม่

6.6 มีวัสดุที่ถูกกว่าหรือสามารถใช้ได้ดีพอกันหรือไม่

6.7 ใช้วัสดุที่ดีกว่า เพื่อลดความสิ้นเปลืองและเวลาการผลิตได้หรือไม่

6.8 ใช้วัสดุที่เสียให้เป็นประโยชน์ได้หรือไม่

6.9 ซื้อชิ้นส่วนสำเร็จรูปจากที่อื่นได้หรือไม่

6.10 การขนส่งวัตถุดิบมีวิธีอื่นหรือไม่

6.11 มีแหล่งวัตถุดิบหรือแหล่งสั่งซื้อวัสดุและชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่อื่นหรือไม่

6.12 ราคา

6.13 อื่นๆ

(สาคร คันธโชติ, 2528: 57- 60)

สีที่ใช้ในการออกแบบ

1. ความหมายของสี

สี หมายถึง ลักษณะความเข้มของแสงสว่างที่ปรากฏต่อสายตา สีมียุทธศิลป์ต่อจิตใจมนุษย์ สีแต่ละสีให้ความรู้สึกไม่เหมือนกัน ซึ่งบางครั้งทำให้รู้สึกสงบ บางที่ทำให้เกิดความรู้สึกตื่นเต้นร่าเริง ในการใช้สีมีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์นั้นจำเป็นต้องใช้ให้เหมาะสมกับอิทธิพลของสีแต่ละสีตลอดเวลาและโอกาส วัฒนธรรมประเพณีสภาพดินฟ้าอากาศและความเป็นอยู่

สมัยนิยมเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญก่อให้เกิดธรรมเนียมในเรื่องสี ซึ่งอาจจะแตกต่างกันไปตามนิสัยหรือการศึกษา ตัวอย่างชาวชนบทย่อมจะชอบใช้สีสดใส เป็นผลสืบเนื่องมาจากอิทธิพลทางธรรมชาติ ถึงแม้ว่าจะมีความแตกต่างกันทางวัฒนธรรมประเพณี สภาพดินฟ้าอากาศหรืออื่นๆ สียังให้ความรู้สึกทางจิตใจของมนุษย์อย่างเดียวกัน เป็นต้นว่า สีจำพวกสีร้อนย่อมจะให้ความรู้สึกที่ก่อให้เกิดพลังวังชา ส่วนสีจำพวกสีเย็นนั้นให้ความรู้สึกสงบเยือกเย็นและสบายใจ

2. ประโยชน์ของสี

สีมีประโยชน์ในด้านการออกแบบ คือช่วยทำให้เกิดความสวยงามและป้องกันการกัดกร่อน นอกจากนี้แล้วสีทำให้เกิดความรู้สึกต่างๆ เช่น ขนาดของผลิตภัณฑ์ทำให้ดูใหญ่ขึ้นหรือเล็กลง น้ำหนักทำให้รู้สึกน้ำหนักขึ้นหรือเบาลง ความแข็งแรงทำให้เกิดความรู้สึกว่าแข็งแรงมากหรือแข็งแรงน้อย อุณหภูมิทำให้รู้สึกว่าร้อนหรือเย็น ความสะอาดทำให้เกิดความรู้สึกว่าสะอาดน่าใช้ ความสง่างามของผลิตภัณฑ์เพื่อดึงดูดความสนใจแก่ลูกค้า เป็นต้น สียังใช้ประโยชน์ในการผลิตสิ่งต่างๆ ได้อีกมากมาย เช่น ผลิตแผนภูมิ แผนภาพ แผนสถิติ ภาพโฆษณา การประดิษฐ์อักษร การวาดภาพ เป็นต้น เพื่อเป็นสื่อความหมายและจิตวิทยา การใช้สีในผลิตภัณฑ์มีวิธีการใช้ดังนี้

1. การทาหรือระบาย เช่น สีน้ำ สีน้ำมัน สีพลาสติก สีฝุ่น สีซอร์ค น้ำหมึก เป็นต้น
2. การพ่น เช่น สีน้ำมัน สีพลาสติก แลคเกอร์ เป็นต้น
3. การจุ่ม เช่น สีน้ำมัน สีพลาสติก เป็นต้น
4. กาดินหรือปะ มีลักษณะเป็นแผ่นเทปมีกาวเคลือบผิวอยู่ ใช้ติดหรือปะชิ้นงาน
5. ใช้ขีดวาดหรือเขียน เช่น สีเมจิก สีเคมี น้ำหมึก สีเทียน สีซอร์ค ถ่าน เป็นต้น

3. ทฤษฎีสี

นักวิทยาศาสตร์ชื่อ ไอแซคนิวตัน ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับเรื่องแสงและพบว่าสีของแสงมีทั้งหมด 7 สี คือ ม่วง คราม น้ำเงิน เขียว เหลือง แสด แดง จากนั้นได้ทำการทดลองต่อไป โดยนำสีทั้ง 7 สีมาระบายแบ่งส่วนเท่าๆ กัน ในรูปร่างกลมแล้วหมุนก็เกิดเป็นสีขาว จากการค้นพบทำให้เราทราบว่าสีคือลักษณะความเข้มของคลื่นแสงต่างๆ กัน และสีที่เห็นนั้นมีความยาวคลื่นต่างกันด้วย และในปัจจุบันทฤษฎีของสีมีการศึกษาเพิ่มเติมทำให้เกิดทฤษฎีสีเพิ่มขึ้นตามความเห็นของบุคคลแต่ละกลุ่มดังนี้

1. ทฤษฎีสีของนักเคมี ได้กำหนดแม่สีไว้ 3 สีด้วยกันคือ สีแดง สีเหลือง และสีน้ำเงินน เมื่อนำสีมาผสมกันจะเกิดสีต่างๆหลายสี

2. ทฤษฎีสีของนักจิตวิทยา นักจิตวิทยาเป็นผู้ที่สนใจสีที่เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมและความเป็นอยู่ของมนุษย์ ได้กำหนดแม่สีไว้ 4 สีด้วยกัน คือ สีแดง สีเขียว สีเหลือง และสีน้ำเงิน

3. ทฤษฎีสีของนักฟิสิกส์ สนใจสีในแง่ของความเข้มของแสง ได้กำหนดสีที่เกี่ยวข้องกับความเข้มของแสงไว้ 3 สี คือ สีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน เมื่อนำสีทั้ง 3 มาผสมกัน จะได้สีฟ้า สีบานเย็น และสีขาว

4. ทฤษฎีสีของศิลปิน หรือทฤษฎีสีของมันเซล (Munsell) มันเซลเป็นศิลปินและนักเขียนภาพ ได้กำหนดแม่สีไว้ 5 สี คือ สีแดง สีน้ำเงิน สีเหลือง สีเขียว และสีม่วง นอกจากนี้มันเซลได้แบ่งสีออกเป็นประเภทต่างๆ ไว้ดังนี้

4.1 สีแท้ (Hue) ได้แก่ สีที่ส่งความเข้มของแสงมาสู่ตาเราจำนวนหนึ่ง ได้แก่สีทุกสีที่ไม่ได้ผสมกับสีอื่น

4.2 สีผสมขาว (Tint) ได้แก่ สีที่ผสมกับสีขาวเพื่อลดความเข้มและทำให้น้ำหนักอ่อนลง

4.3 สีผสมดำ (Shade) ได้แก่ สีที่ผสมกับสีดำเพื่อลดความเข้มและเพิ่มน้ำหนักให้แก่ขึ้น

4.4 สีผสมเทา (Tone) ได้แก่ สีที่ผสมสีดำและสีขาวเท่ากัน

4.5 ความเข้มของสี (Value) ได้แก่ สีอ่อน สีแก่ เช่น สีน้ำเงินเข้ม สีฟ้าอ่อน

4.6 ความแรงของสี (Complementary) เช่น สีแดงกับสีน้ำเงิน-เขียว

4.7 สีร้อนสีเย็น (Warm and Cool Colors)

4. จิตวิทยาสี

สีมีพลัง และอิทธิพลต่อจิตใจของมนุษย์เป็นอย่างมาก ในแต่ละช่วงอายุมนุษย์มีความต้องการและความพอใจในการรับอิทธิพลสีแตกต่างกัน ในวัยเด็ก เด็กจะมีความชื่นชอบและในสีที่สดใส สะดุดตา พอโตขึ้นมาก็ชอบสีที่อ่อนลง เมื่อเป็นผู้ใหญ่บทบาทของสีก็จะลดลงจนถึงวัยชรา สีก็จะมืดบทบาทน้อยลงไปอีก ดังนั้นในการออกแบบจึงมีความจำเป็นต้องศึกษา วิเคราะห์จิตวิทยา และอิทธิพลของสีที่มีต่อการออกแบบ เพื่อให้เหมาะกับกลุ่มเป้าหมายในการเลือกใช้สีให้เหมาะสมแก่งานออกแบบ ซึ่งต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับจิตวิทยาของสีต่างๆ ดังนี้

สีเหลือง ให้ความรู้สึก ร่าเริง สดชื่น สว่าง ดูน่าเลื่อมใส น่าศรัทธา

สีแดง ให้ความรู้สึก รุนแรง ตื่นเต้น

สีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกถึงความเย็น สวยเรียบ และให้ความรู้สึกถึงเวลาเช้า

สีเขียว ให้ความรู้สึกเย็นสบาย แสดงถึงความปลอดภัยในจราจร

สีม่วง ให้ความรู้สึก เศร้า ลึกลับ ให้ความรู้สึกได้ทั้งร้อนและเย็น

สีชมพู เป็นสีแห่งความรัก ความมั่นใจ แสดงความเป็นหนุ่มสาว

สีแสด ให้ความรู้สึก ร้อน รุนแรง ตื่นเต้น สนุกและอันตราย

สีขาว ให้ความรู้สึกถึงความบริสุทธิ์ เรียบร้อย สดใส

สีดำ ให้ความรู้สึกเศร้า ทุกข์ ความอาลัย
 สีเทา ให้ความรู้สึกเย็น วังเวง มีดครึม
 นอกจากนี้ สาคร คันธโชติ (2528: 53) ยังกล่าวถึงอิทธิพลของสีที่มีต่อความรู้สึกของมนุษย์ไว้ดังนี้

สีแดง เป็นสีแห่งความกล้าหาญ รุนแรง ตื่นเต้น มั่งมี มีอำนาจ ตามหลักสากล ถือว่าเป็นสีที่บ่งบอกถึงอันตราย
 สีเขียว ให้ความรู้สึกสบาย เป็นสีแห่งพลังวังชา
 สีม่วง ให้ความผิตหวัง เศร้า และแสดงความภักดี
 สีขาว ให้ความบริสุทธิ์ใหม่ สดใส และให้ความรู้สึกหว่าแหว
 สีดำ ให้ความรู้สึกหดหู่และเศร้าใจ เป็นสีแห่งความลึกลับ
 สีฟ้า ให้ความรู้สึกสงบเสงี่ยม เรียบร้อย
 สีเทา ให้ความรู้สึกอ่อนโยน เศร้าสงบ
 สีชมพู ให้ความนุ่มนวล น่ารัก
 สีเหลืองอ่อน ให้ความอ่อนเปลี้ยระเหยใจ
 สีเหลืองแก่ ก่อให้เกิดพลังวังชา ความเป็นหนุ่มเป็นสาว ความร่าเริง
 สีทองอ่อน ก่อให้เกิดรู้สึกเย็นๆ แต่ตื่นเต้น
 สีน้ำเงิน ให้ความรู้สึกเย็นๆ เฉยๆ สงบ
 อื่นๆ

วรรณะของสีมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของมนุษย์ สีอ่อนจะให้ความรู้สึกตื่นเต้น ก่อให้เกิดพลังวังชา สีเย็นให้ความรู้สึกสงบเยือกเย็นและสบายใจ สีอ่อนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ง่ายกว่าสีเย็น

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณลักษณะของของเล่นเด็ก

ความหมายของของเล่น

ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ (2530) อธิบายคำว่า ของเล่น หมายถึง วัตถุใดๆ ที่สร้างความสนุกสนานเพลิดเพลินให้แก่ผู้เล่น

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2540: 1) ให้ความหมายของของเล่นว่า หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีการออกแบบและทำให้เด็กเล่น

ฉวีวรรณ จึงเจริญ (2541: 43- 46) ให้ความหมายของคำว่า ของเล่น ว่าหมายถึง สิ่งของหรือวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาให้เด็กเล่น บางทีก็เรียกว่า เครื่องเล่น อาจรวมถึงอุปกรณ์ดนตรี อุปกรณ์พลานามัยและอื่นๆ ซึ่งของเล่น จะเป็นสื่อให้รู้จัก ได้ใช้ ได้จัดกระทำ หรือประดิษฐ์สร้างสรรค์ตามจินตนาการของเด็ก

ณัฐหทัย วาระทรัพย์ (2545) อธิบายความหมายของคำว่า ของเล่น หมายถึง วัตถุใดๆ ที่นำมาให้เด็กเล่น แล้วสร้างความสนุกสนานเพลิดเพลินให้กับผู้เล่น เป็นสื่อสำหรับเด็กไปสู่กระบวนการเรียนรู้และส่งเสริมพัฒนาการทุกด้านของเด็ก

ราชบัณฑิตยสถาน (2546: 174) กล่าวว่า ของเล่นหมายถึง ของสำหรับเด็กเล่นเพื่อให้อินุกหรือเพลิดเพลิน

กล่าวโดยสรุปได้ว่า ของเล่นเป็นสื่อที่เด็กใช้ประกอบในการแสดงออกทางพฤติกรรมที่บางครั้งสามารถอธิบายความคิด ความคับข้องใจของเด็ก ทำให้ผู้ใหญ่หรือผู้เกี่ยวข้องทั้งหลายเข้าใจ และจัดการศึกษาเพื่อนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ให้กับเด็ก

ลักษณะของของเล่น

พิพุดน์ และนพมศ ชูรวเวช (พรเทพ เลิศเทวศิริ, 2534: 29- 30 ; อ่างอิงใน พิพุดน์ และนพมศ ชูรวเวช, 2524) ได้กล่าวถึงลักษณะของของเล่นที่ดี ดังนี้

1. ต้องเหมาะสมกับวัยและความสามารถของเด็ก
2. มีความปลอดภัย แข็งแรง ทนทาน ปราศจากพิษ ทำความสะอาดได้ง่าย
3. ดึงดูดความสนใจของเด็กและเป็นของเล่นที่เด็กๆทั่วไปนิยมเล่น
4. ไม่จำเป็นต้องมีราคาแพง อาจใช้วัสดุเหลือใช้ หรือวัสดุในท้องถิ่น
5. ช่วยพัฒนาประสาทสัมผัสและการรับรู้ของผู้เล่นได้เหมาะสมตามวัย
6. กระตุ้นให้เด็กเกิดจินตนาการและความคิดริเริ่มสร้างสรรค์
7. ของเล่นที่ดีควรพัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวในส่วนต่างๆ ของร่างกาย ตั้งแต่ระดับหยวบจนถึงการเคลื่อนไหวที่ละเอียดเพิ่มขึ้นตามวัย เช่น ต่อบล็อก ลากจูงหรือเข็นรถ ขี่จักรยาน เล่นกีฬา เล่นเครื่องดนตรี เป็นต้น

ของเล่นจึงเป็นสิ่งสำคัญ และเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเด็ก ที่ผู้ใหญ่ ผู้ปกครอง พ่อแม่ ครู และผู้เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัย ต้องจัดหาของเล่นที่ดี มีคุณภาพ เหมาะสมตามวัย เพื่อส่งเสริมให้เด็กเจริญเติบโตอย่างมีประสิทธิภาพ

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2545: 6) กล่าวว่า ของเล่นเป็นวัสดุที่ใกล้ชิดกับเด็กในแต่ละวัย พ่อแม่ผู้ปกครองเป็นผู้มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่ง ในการพิจารณาเลือกซื้อของเล่นให้กับเด็ก ซึ่งต้องพิจารณาให้รอบคอบก่อนตัดสินใจซื้อ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงมีดังนี้

1. เลือกซื้อของเล่นที่แสดงเครื่องหมายมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) ประเภทมาตรฐานบังคับ และแสดงหมายเลขมาตรฐาน (มอก.685-2540)
2. ของเล่นที่เหมาะสมกับวัยหรืออายุของเด็ก
 - 2.1 เด็กแรกเกิด - 1 ปี ควรเลือกของเล่นที่มีเสียงดนตรี ของเล่นสำหรับเด็กปีบกัดเล่น หรือลาก เช่น โมบายล์ ตุ๊กต้ายัดไส้ หนังสือภาพ ลูกบอล เป็นต้น
 - 2.2 เด็กอายุ 1- 3 ปี ควรเลือกของเล่นที่เคลื่อนไหวได้ เช่น ลูกบอล แห่งไม้รูปต่างๆ ดินปั้น เป็นต้น
3. คุณภาพด้านความปลอดภัยของของเล่น ของเล่นที่ดีต้องมีพื้นผิวเรียบ สามารถจับหรือสัมผัสได้ง่าย ไม่มีคม ไม่มีปลายแหลม โดยเฉพาะของเล่นสำหรับเด็กที่อายุต่ำกว่า 3 ปี ต้องมีขนาดใหญ่เกินกว่าที่เด็กจะกลืนลงคอได้ หรือนำเข้าปากหรือใส่ในรูจมูกได้ นอกจากนั้นต้องคำนึงถึงลักษณะเฉพาะแบบของของเล่นนั้นด้วย เช่น ของเล่นที่มีเสียง ระดับเสียงต้องไม่ดังเกินเกณฑ์มาตรฐานกำหนด

4. ภาชนะที่บรรจุของเล่นต้องสามารถเปิดได้ง่าย ทำจากวัสดุที่ไม่ก่อให้เกิดอันตราย

5. ฉลากที่ติดของเล่นหรือภาชนะบรรจุของเล่นจะต้องมีการแจกแจงรายละเอียดดังต่อไปนี้
รูปเครื่องหมายมาตรฐานและหมายเลขมาตรฐาน ชื่อผู้ผลิตหรือโรงงานที่ผลิต หรือผู้จัดจำหน่าย
และสถานที่ตั้ง อายุผู้เล่นหรืออายุจำกัดของผู้เล่น คำเตือน วิธีเล่น และประเทศที่ผลิต

ฉัตรชัย จันทร์เด่นดวง (2555: ออนไลน์) ยังได้กล่าวว่า ของเล่นเป็นสิ่งที่เด็กๆ ทุกวัยต้องการ เพราะนอกจากสนุกสนานแล้ว ยังเป็นการเรียนรู้ การสร้างจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ การพัฒนาทางร่างกาย อารมณ์ และจิตใจ การอยู่ร่วมกันในสังคม การออกแบบของเล่นสำหรับเด็กจึงต้องให้เหมาะสมกับวัยของเด็กที่สามารถเรียนรู้ของเล่นนั้นๆ ซึ่งสามารถแบ่งวัยของเด็กได้ดังนี้

1. ช่วงแรกเกิดจนถึง 6 เดือน

เด็กช่วงแรกเกิดยังไม่สามารถใช้มือจับของเล่นได้ เด็กจะสนุกกับการสำรวจสิ่งที่อยู่รอบๆ ตัวด้วยประสาทสัมผัสทางตาและหู ของเล่นจึงควรเป็นประเภทที่มีเสียงและมีสีสันสดใส เมื่อเด็กเริ่มจับสิ่งของได้ของเล่นจะเป็นประเภทที่มีผิวลวดลายและปลอดภัยเมื่อเข้าปาก

2. ช่วงอายุ 6 เดือนถึง 1 ปี

เด็กในวัยนี้เมื่อนั่งได้จะชอบใช้มือจับของเล่นพาดกับพื้น โยน ต่อเป็นชั้นๆ สวมเข้าและถอดออกเปิดและปิด และเมื่อเด็กเริ่มคลานหรือเดินก็จะสนุกกับของเล่นที่เคลื่อนที่ไปเด็กได้

3. ช่วงอายุ 1 ปี- 2 ปี

เด็กวัยนี้เป็นนักสำรวจด้วยความอยากรู้อยากเห็นและสงสัย เด็กเริ่มเดินเตาะแตะได้ เด็กจึงต้องการของเล่นที่ต้องใช้ความสามารถทางร่างกายตนเองเช่น การเดิน การปีนป่าย การขี่ และการผลัก และของเล่นที่กระตุ้นให้ทดลองและใช้มือเล่น

4. ช่วงอายุ 2 ปี- 3 ปี

เด็กจะชอบทดสอบความสามารถของร่างกายตนเองเช่น การกระโดด การปีนป่าย การขว้าง ดังนั้นของเล่นจึงเป็นพวกที่ต้องใช้พลังร่างกาย เด็กมีการใช้มือและนิ้วได้ดีจึงสนุกกับของเล่นประเภทศิลปะพื้นฐาน งานมือ หุ่นกระบอก กล้องต่างๆ และปริศนาอย่างง่าย เด็กเริ่มเล่นของเล่นที่ใช้จินตนาการ

5. ช่วงอายุ 3ปี- 6 ปี

เด็กวัยก่อนเข้าโรงเรียนหรือเรียนอนุบาลจะเล่นด้วยกันอย่างสนุกและจะมีจินตนาการสูง ชอบแสดงเป็นผู้ใหญ่และสนุกกับการแต่งตัวที่จะทำให้จินตนาการเป็นจริง เด็กในช่วงนี้จะมีของเล่นโปรดของตัวเอง และเด็กก็ยังสนุกกับงานศิลปะและงานฝีมือที่สร้างสรรค์ด้วยมือ

6. ช่วงอายุ 6 ปี- 9 ปี

เด็กในวัยเรียนชอบเล่นของเล่นที่ต้องใช้กลวิธีและความชำนาญเช่น เกมกระดาน ลูกแก้ว ว่าเด็กวัยนี้สนุกกับการสำรวจความแตกต่างในโลกของผู้ใหญ่ ชอบแพะชั้น เด็กจะเสาะหาข้อมูลและประสบการณ์ใหม่ๆ จากการเล่นและสนุกกับวิทยาศาสตร์ งานฝีมือ และชุดมายากล

7. ช่วงอายุ 9ปี- 12 ปี

เด็กช่วงนี้จะพัฒนางานอดิเรกและสิ่งที่น่าสนใจในระยะยาวขึ้นและสนุกกับงานฝีมือ ชุดแบบจำลอง ชุดมายากล ชุดก่อสร้าง ชุดทดลองวิทยาศาสตร์ และจิ๊กซอว์ที่ซับซ้อนมากขึ้น เด็กยังสนใจในการระบายสี การแกะสลัก การปั้นเซรามิกส์ และโครงสร้างศิลปะอื่นๆ

การออกแบบของเล่นเด็ก นอกจากออกแบบให้เหมาะสมกับวัยของเด็กแล้ว สิ่งที่สำคัญที่สุดในการออกแบบคือความปลอดภัยของของเล่น อันตรายที่เกิดจากของเล่นมีตั้งแต่ ขนาดของชิ้นส่วน รูปลักษณะวัสดุที่ใช้ทำของเล่น วัสดุเคลือบผิว หรือแม้แต่บรรจุภัณฑ์ที่ใช้ห่อหุ้มของเล่นก็สามารถเป็นอันตรายแก่เด็กได้ อันตรายจากของเล่นที่เกิดกับเด็กได้มีดังต่อไปนี้

1. อันตรายจากการหายใจไม่ออก (choking hazard) ของเล่นเด็กที่ประกอบไปด้วยชิ้นส่วนขนาดเล็กที่สามารถใส่เข้าปากได้ สามารถเข้าไปติดที่ลำคอเด็กทำให้หายใจไม่ออก

2. อันตรายจากการรัด (strangulation hazard) ของเล่นที่มีเชือกคาดหรือยางยืดที่ยาวพอสามารถรัดคอเด็ก ทำให้หายใจไม่ออกได้

3. อันตรายจากเสียงดัง (loud toy) ของเล่นที่มีเสียงดังเกินไปจะเป็นอันตรายต่อแก้วหูของเด็กได้ตามมาตรฐานมอก. 685 เล่ม 1 ระบุว่าเสียงที่ต่อเนื่องนานเกิน 1 วินาทีต้องมีระดับเสียงไม่เกิน 75 เดซิเบลเอสำหรับเด็กอายุไม่เกิน 18 เดือน และไม่เกิน 85 เดซิเบลเอสำหรับเด็กอายุเกิน 18 เดือน

4. อันตรายจากสารพิษ (toxic toy) ของเล่นที่ทำจากวัสดุหรือสารเคลือบที่เป็นพิษหรือมีส่วนประกอบของสารเคมีที่เป็นพิษ จะทำให้เด็กได้รับอันตรายจากพิษเหล่านั้นด้วย เช่น น้ำยาทาเล็บที่มีสาร dibutyl phthalate หรือ xylene

5. อันตรายจากรูปลักษณะ ของเล่นที่มีขอบคมหรือปลายแหลมสามารถบาดหนังหรือทิ่มแทงตาได้

เนื่องจากของเล่นสามารถก่อให้เกิดอันตรายได้ ดังนั้นจึงมีกฎข้อบังคับด้านความปลอดภัยสำหรับของเล่น ตัวอย่างของกฎข้อบังคับของ U.S. Consumer Product Safety Commission ได้แบ่งตามอายุของเด็กดังนี้

5.1 สำหรับเด็กทุกวัย

- ของเล่นที่ใช้ไฟฟ้าจะต้องไม่เสี่ยงกับการช็อตและความร้อน
- ปริมาณตะกั่วในสีต้องไม่เกินที่มาตรฐานกำหนด
- ไม่มีสารเป็นพิษในเนื้อและที่ผิวของเล่น

5.2 สำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี

- ต้องไม่แตกเมื่อใช้งานในสภาพปกติและไม่ปกติ
- ไม่มีชิ้นส่วนเล็กๆ ที่สามารถติดคอเด็กได้
- เส้นผ่านศูนย์กลางของลูกบอลต้องไม่ต่ำกว่า 1.75 นิ้ว

5.3 สำหรับเด็กอายุระหว่าง 3 ปีถึง 6 ปี

- ของเล่นหรือเกมส์ที่มีชิ้นส่วนเล็กๆ จะต้องติดฉลากเตือนการติดคอได้

โดยเฉพาะลูกบอลหรือลูกแก้วที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 1.75 นิ้ว

5.4 สำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 8 ปี

- ของเล่นไฟฟ้าจะต้องไม่มีส่วนกำเนิดความร้อน

- จะต้องไม่มีส่วนแหลม
- จะต้องไม่มีของคม

ผู้ผลิตต้องปฏิบัติตามกฎระเบียบมาตรฐานของเล่นเพื่อความปลอดภัยของเด็กแล้ว ผู้ปกครองก็มีส่วนช่วยเสริมด้านความปลอดภัยให้กับเด็กได้เช่นกันโดยปฏิบัติตามนี้

1. เลือกของเล่นที่สนใจและเหมาะสมแก่วัยและความสามารถในการเล่นของเด็ก
2. เลือกของเล่นที่ออกแบบดีและมีคุณภาพ
3. อย่าซื้อของเล่นที่มีชิ้นส่วนขนาดเล็กให้กับเด็กที่อายุต่ำกว่า 3 ปี
4. อ่านคู่มือการเล่นและคำเตือนด้านความปลอดภัยต่างๆ ให้เด็กเข้าใจ
5. อย่าซื้อของเล่นสำหรับเด็กโตกว่าให้เล่น
6. ทิ้งภาชนะบรรจุของเล่นก่อนที่จะให้เด็กเล่น
7. หมั่นตรวจของเล่นเป็นระยะ ถ้าของเล่นเสียให้รีบซ่อมหรือทิ้งไป
8. ควรมีผู้ใหญ่เฝ้าดูขณะเด็กเล่น
9. เก็บของเล่นในที่เก็บให้เรียบร้อย

ประโยชน์ของของเล่น

การจัดหาของเล่นให้แก่เด็ก ควรเหมาะสมกับวัยและพัฒนาการ รวมทั้งให้โอกาสเด็กได้เล่นซึ่งเด็กจะได้รับประโยชน์ดังนี้

1. ของเล่นช่วยให้เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสด้านต่างๆ ได้อย่างเต็มที่และส่งเสริมพัฒนาการทุกด้าน
2. ของเล่นช่วยกระตุ้นความสนใจ ความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก
3. ของเล่นช่วยตอบสนองความต้องการของเด็กในการทำกิจกรรมต่างๆ
4. ของเล่นให้โอกาสเด็กได้แสดงความรู้สึกรักตัวเองอย่างอิสระในการเล่น
5. ของเล่นช่วยสร้างเสริมบุคลิกลักษณะพื้นฐานที่ดีให้แก่เด็ก และยังช่วยพัฒนาเด็กในการเรียนรู้การอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้

อย่างไรก็ดี ของเล่นสามารถจำแนกประเภทตามคุณประโยชน์ด้านการพัฒนาเด็กด้านต่างๆ ดังนี้

1. ของเล่นที่ส่งเสริมพัฒนาการทางกายของเด็กปฐมวัย ของเล่นที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านนี้ก่อให้เกิดการพัฒนาทางการใช้ประสาทสัมผัส อันได้แก่ ตา หู จมูก ตมกลิ่น ลิ้น ชิมรส และกายสัมผัส ของเล่นประเภทนี้จะให้คุณประโยชน์แก่เด็กในรูปแบบที่แตกต่างกันไป เช่น เครื่องแขวนต่างๆ ให้ประโยชน์ด้านการกลอกสายตา ทำให้ประสาทตาว่างไว พุดบอลผ้าที่ใช้ผ้าชนิดหรือสีต่างๆ ช่วยพัฒนาการเรียนรู้เรื่องผิวสัมผัส การขยำ ขว้าง ปา ของเล่นตักตวง เล่นน้ำเล่นทราย จะช่วยพัฒนากล้ามเนื้อนิ้วมือ เป็นต้น

2. ของเล่นที่ส่งเสริมพัฒนาการทางอารมณ์ของเด็กปฐมวัย เป็นของเล่นที่เล่นแล้ว ส่งเสริมให้เด็กมีพัฒนาการด้านอารมณ์ ช่วยให้จิตใจแจ่มใส เบิกบาน หากเป็นของเล่นที่เด็กเล่นคนเดียว มักมีเสียงและสามารถเคลื่อนไหวได้ ซึ่งเด็กจะสนใจและสามารถเล่นได้ยาวนานๆ ยกตัวอย่างเช่น กล้องดนตรี เครื่องเคาะหรือเขย่าต่างๆ ตุ๊กตาคนหรือสัตว์ หุ่นต่างๆ เป็นต้น

3. ของเล่นที่ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคมของเด็กปฐมวัย พบว่า เป็นของเล่นที่เด็กเล่นตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป การเล่นร่วมกัน เด็กๆจะเรียนรู้และเข้าใจความคิดและความรู้สึกของผู้อื่น การเรียนรู้ การอยู่ร่วมกัน การเอื้อเฟื้อช่วยเหลือ การแบ่งปัน เป็นสิ่งที่ผู้ใหญ่ควรสนับสนุนและจัดประสบการณ์ ทั้งทางตรงและทางอ้อมให้แก่เด็ก ทั้งยังช่วยลดพฤติกรรมก้าวร้าวของตนเองเป็นศูนย์กลางของเด็กได้อีกด้วย ของเล่นที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านนี้ ได้แก่ บันไดงูและลูกเต๋า เล่นขายของ เต้าขนมครก เชือกชนิดยาว (ที่เด็กๆ สามารถเล่นแกว่งเชือกได้หลายคน) บัตรไฟ เป็นต้น

4. ของเล่นที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญา เป็นของเล่นที่ช่วยส่งเสริมพัฒนาการด้าน ภาษา ด้านวิทยาศาสตร์ ด้านคณิตศาสตร์ ด้านสังคมศาสตร์ และอื่นๆ ของเล่นที่ส่งเสริมด้านนี้ เด็กๆ จะสนุกสนานกับวิธีเล่นในรูปแบบต่างๆ อาจมีการแข่งขันกันเล่น ฝึกความจำ การสังเกต รวมทั้งพัฒนาด้านภาษา

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ของเล่น

สำนักมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้กำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของเล่น มอก. 685-2540 เล่ม 1 ข้อกำหนดทั่วไป เพื่อเป็นแนวทางในการผลิตของเล่นเชิง อุตสาหกรรมดังนี้

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนด วัสดุ คุณลักษณะที่ต้องการ ภาชนะบรรจุ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน และการทดสอบและการวิเคราะห์ของเล่น

1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ครอบคลุมของเล่นทุกประเภท รวมทั้งชิ้นส่วนและอุปกรณ์ที่เข้าร่วมกับของเล่น ยกเว้น

- 1.2.1 รั้วประดับและเครื่องตกแต่งงานบันเทิงทั่วไป เช่น กระจาดยี่สิบ แลบเงิน แลบทอง
- 1.2.2 อุปกรณ์การกีฬาทุกชนิด
- 1.2.3 อุปกรณ์สำหรับใช้น้ำลึกที่มีขนาดใหญ่พอที่จะรองรับเด็ก เช่น เรือแพ
- 1.2.4 พลุ ประทัด และดอกไม้ไฟ
- 1.2.5 แบบจำลองย่อส่วน (scale model) ซึ่งใช้อัตราส่วนจากของจริง และมีวัตถุประสงค์เพื่อการสะสม
- 1.2.6 จักรยานสองล้อสำหรับเด็กที่ไม่ใช่ของเล่น
- 1.2.7 ชุดทดลองเคมี (chemistry sets)

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

- 2.1 ของเล่น หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่มีการออกแบบและทำให้เด็กเล่น
- 2.2 เด็ก หมายถึง ผู้ที่มีอายุไม่เกิน 14 ปีบริบูรณ์

2.3 ของเล่นในน้ำ หมายถึง ของเล่นประเภทเครื่องช่วยลอยตัว เครื่องช่วยว่ายน้ำ และอื่น ๆ ที่ใช้เล่นในน้ำ

2.4 สารเคลือบ หมายถึง สิ่งที่ใช้เคลือบของเล่น หรือชิ้นส่วนของของเล่นได้แก่ สี วาร์นิช แล็กเกอร์ โลหะ และอื่น ๆ

2.5 วัสดุขีดเขียน หมายถึง ส่วนของเครื่องขีดเขียนซึ่งเป็นของเล่นหรือชิ้นส่วนของของเล่นที่ทำให้ปรากฏเป็นตัวหนังสือ เลข เส้น หรือรูปต่าง ๆ เช่น ไม้ดินสอดำ ไม้ดินสอดสี หมึกปากกา ลูกกลิ้ง สีเทียน ชอล์ก

2.6 สี หมายถึง สีน้ำมันและสีน้ำทุกชนิดที่เป็นของเล่น หรือเป็นชิ้นส่วนของของเล่น

2.7 ดินปั้น หมายถึง ดินน้ำมัน และดินอื่นที่ใช้สำหรับปั้น

3. วัสดุ

3.1 วัสดุทุกชนิดที่ใช้ทำของเล่นต้องเป็นวัสดุใหม่ หรือเป็นเศษวัสดุใหม่ที่ได้จากกระบวนการทำผลิตภัณฑ์อื่นที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน เช่น เศษพลาสติกจากการทำชิ้นงาน เศษเส้นใยสิ่งทอ เศษผ้า และต้องปราศจากสิ่งแปลกปลอมที่เป็นอันตราย หรือสิ่งอื่นใดในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ และต้องเป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

3.1.1 พลาสติก

3.1.1.1 ต้องทำจากเรซินที่ไม่เคยใช้งานมาก่อน หรือทำจากเศษพลาสติกที่เหลือจากการทำชิ้นงานอื่นแต่ไม่เคยใช้งานมาก่อนและปราศจากสารเคมีหรือวัตถุใด ๆ ที่เป็นอันตราย หรือสิ่งอื่นใดในปริมาณที่อาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

3.1.1.2 วัตถุเจือปน เช่น ผงสี ตัวคงสภาพ ที่ใช้ผสมเพื่อประโยชน์ในการทำ ต้องไม่มากจนอาจเป็นอันตรายต่อสุขภาพ หรือทำให้เกิดผลเสียต่อการใช้งาน

3.1.2 ไม้

3.1.2.1 ต้องปราศจากรา หรือรอยที่เกิดจากการทำลายของปลวก หรือแมลงอื่น ๆ

3.1.2.2 ต้องไม่อาบหรืออัดด้วยสารรักษาเนื้อไม้ที่อาจเป็นพิษหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพ

3.1.3 แก้ว

3.1.3.1 ห้ามใช้แก้วทำของเล่นสำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี ยกเว้นลูกแก้วในของเล่นที่เขย่าให้เกิดเสียง

3.1.3.2 ให้ใช้แก้วทำของเล่นสำหรับเด็กอายุตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไปได้ เฉพาะส่วนที่จำเป็นในการใช้งาน เช่น กิ่งสองทางไกล และต้องหนาไม่น้อยกว่า 2 มิลลิเมตร

3.1.4 วัสดุยัดไส้

3.1.4.1 ต้องปราศจากเศษวัสดุหรือชิ้นวัตถุใด ๆ ที่แข็ง แหวม คม หรืออื่น ๆ ที่อาจเป็นอันตรายต่อเด็ก

3.1.4.2 ต้องไม่มีรา แมลง ชิ้นส่วนของแมลง มูลสัตว์ หรือตัวอ่อนของแมลง

3.1.4.3 วัสดุอัดใส่ที่มีลักษณะเป็นเม็ด (granule) ขนาดไม่เกิน 3 มิลลิเมตร ต้องหุ้มห่อ 2 ชั้นก่อนทำเป็นของเล่น

3.1.5 สิ่งทอ

ต้องเป็นชนิดที่มีการติดไฟต่ำ โดยเมื่อทดสอบตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของเล่น เล่ม 3 วิธีทดสอบและวิเคราะห์มาตรฐานเลขที่ มอก. 685 เล่ม 3 แล้ว เปลวไฟที่เกิดขึ้นต้องดับตัวเองภายในเวลา 5 วินาที หรือบริเวณที่เกิดการลุกไหม้เป็นเวลา 5 วินาทีที่ต้องมีความยาวนานน้อยกว่า 100 มิลลิเมตร

3.1.6 เชื้อเพลิง

เชื้อเพลิงทั้งที่เป็นของแข็งและของเหลวที่ใช้ร่วมกับของเล่น ซึ่งอาจอยู่ภายในของเล่นหรือแยกอยู่ต่างหาก ต้องมีคำเตือนไว้ที่ฉลาก

3.2 ห้ามใช้วัสดุต่อไปนี้ทำของเล่น

3.2.1 สารที่เมื่อถูกน้ำแล้วมีการขยายตัวเพิ่มขนาดผิดปกติ เช่น โซเดียมโพลีอะคริเลต

3.2.2 วัสดุไวไฟต่อไปนี้

3.2.2.1 เซลลูลอยด์ (เซลลูโลสไนเทรต) หรือวัสดุอื่นที่มีสมบัติการติดไฟเหมือนเซลลูลอยด์ ยกเว้นที่เป็นส่วนประกอบในสีและวารนิช

3.2.2.2 วัสดุที่ผิวหน้าจะลุกเป็นไฟวาบ (flash effect) ถ้านำเข้ามาใกล้เปลวไฟ

3.2.2.3 ก๊าซที่ติดไฟได้ (flammable gas)

3.2.2.4 สารที่รวมตัวกับสารอื่นแล้วเกิดเป็นสารใหม่ที่ติดไฟได้

3.2.2.5 สารที่เกิดความร้อนหรือติดไฟได้เองในบรรยากาศที่อุณหภูมิห้องโดยไม่ต้องได้รับพลังงานใด ๆ

3.2.2.6 สารที่ถูกน้ำหรือความชื้นในอากาศแล้วเกิดก๊าซที่ติดไฟได้ เช่น สารประกอบโลหะคาร์ไบด์

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

4.1 ลักษณะทั่วไป

4.1.1 พื้นผิวต้องสะอาด และไม่มีรอยตำหนิหรือข้อบกพร่องใด ๆ ซึ่งอาจทำให้เกิดบาดแผลหรือเป็นอันตรายต่อเด็ก

4.1.2 ขอบที่จับหรือสัมผัสได้ง่ายเมื่อทดสอบบริเวณหรือส่วนที่จับหรือสัมผัสได้ง่ายตาม มอก. 685 เล่ม 3 แล้ว หากมีขอบที่จับหรือสัมผัสได้ง่าย ต้องมีลักษณะที่ปลอดภัยหรือเกิดอันตรายจากการ

เล่นน้อยที่สุด และต้องเป็นดังนี้

4.1.2.1 ขอบของส่วนที่เป็นแก้วต้องมน ไม่มีคม หรือต้องเคลือบด้วยสารป้องกันความคมไว้ เช่น พลาสติก ยกเว้นกระจกที่ใช้กับกล้องจุลทรรศน์

4.1.2.2 ขอบของส่วนที่เป็นโลหะแผ่นต้องไม่มีคม หรือต้องงอโค้งหรือม้วน หรือต้องเคลือบด้วยสารป้องกันความคมไว้ เช่น พลาสติก

4.1.2.3 ขอบของส่วนที่เป็นวัสดุอื่น เช่น พลาสติก โลหะ ไม้ ต้องปราศจากสิ่งบดพร่องใด ๆ ที่อาจเป็นอันตรายต่อเด็ก เช่น ครีบ เสี้ยน รอยฉีกขาด

4.1.2.4 ส่วนคมของของเล่นประเภทของมีคมให้มีคมได้เฉพาะในของเล่นสำหรับเด็กอายุตั้งแต่ 4 ปี ขึ้นไปเท่านั้น และต้องมีคำเตือนและวิธีเล่นไว้ที่ฉลาก

4.1.3 รูในชิ้นส่วนซึ่งทำจากวัสดุแข็งบาง

ของเล่นสำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปี ที่มีรูในชิ้นส่วนซึ่งทำจากวัสดุแข็งบาง เช่น โลหะแผ่น และวัสดุอื่นๆ ที่หนาไม่เกิน 1.6 มิลลิเมตร และมีความลึกของรูมากกว่าหรือเท่ากับ 10 มิลลิเมตร ต้องเป็นดังนี้

4.1.3.1 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูน้อยกว่า 5 มิลลิเมตรหรือ

4.1.3.2 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของรูเกิน 12 มิลลิเมตร และขอบต้องไม่มีคม หรือต้องเคลือบด้วยสารป้องกันความคมไว้ เช่น พลาสติก

4.1.4 ตัวยึด

4.1.4.1 ส่วนของตัวยึดที่จับหรือสัมผัสได้ง่าย ต้องปราศจากสิ่งบดพร่องใด ๆ ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อเด็ก เช่น เสี้ยน

4.1.4.2 ส่วนหัวของตัวยึดที่ออกแบบให้ฝังจมในเนื้อวัสดุ ต้องไม่มีส่วนใดยื่นออกเหนือพื้นผิวของของเล่น

4.1.4.3 ส่วนปลายของตัวยึด เช่น หมุดเกลียว ตะปู และอื่น ๆ ที่ใช้ทำของเล่น ต้องไม่เป็นส่วนที่จับหรือสัมผัสได้ง่าย

4.1.5 ปลายยื่น

4.1.5.1 ปลายยื่นที่จับหรือสัมผัสได้ง่าย

เมื่อทดสอบบริเวณหรือส่วนที่จับหรือสัมผัสได้ง่ายตาม มอก. 685 เล่ม 3 แล้ว หากมีปลายยื่นที่จับหรือสัมผัสได้ง่าย ต้องไม่แหลมหรือมีคม หรือต้องเคลือบด้วยสารป้องกันความคมไว้ เช่น พลาสติก

4.1.5.2 ปลายยื่นที่เป็นเส้นลวด

ต้องมีฉนวนหรือพันให้เรียบร้อย หากเป็นปลายยื่นที่มี
วัตถุประสงค้ให้เด็กจับงอได้ เมื่อทดสอบความทน
แรงบิดของเส้นลวดตาม มอก. 685 เล่ม 3 แล้ว ต้องไม่หัก

4.1.5.3 ปลายยื่นที่แหลมหรือมีคมและมีความจำเป็นต่อการเล่น ให้มีได้เฉพาะในของเล่นสำหรับเด็กอายุตั้งแต่ 6 ปี ขึ้นไป เท่านั้น และต้องมีคำเตือนและวิธีเล่นไว้ที่ฉลาก

4.1.6 บานพับ

ระยะห่างระหว่างขอบของชิ้นส่วน 2 ชิ้นที่ยึดกันด้วยบานพับ เช่น
ประตู ฝา ทุกตำแหน่งต้องน้อยกว่า 5 มิลลิเมตร หรือต้องเกิน
12 มิลลิเมตร

4.1.7 กลไกการขับเคลื่อน

4.1.7.1 กลไกการขับเคลื่อนใด ๆ ที่เป็นส่วนประกอบของของเล่น ซึ่งอาจเป็นอันตรายต่อเด็ก เช่น เฟือง สายพาน

- (1) ต้องไม่เป็นส่วนที่จับหรือสัมผัสได้ง่าย
- (2) เมื่อทดสอบความทนต่อการตกกระแทก ตาม มอก.
685 เล่ม 3 แล้ว ของเล่นต้องใช้งานได้ตามปกติ
โดยส่วนที่เป็นกลไกต้องไม่หลุด

4.1.7.2 กุญแจไขลานหรือกลไกการขับเคลื่อนโดยการหมุนคลาย ลาน ถ้าติดอยู่กับของเล่น ส่วนที่ใช้มือไขลานต้องอยู่ ห่างจากตัวของเล่นน้อยกว่า 2 มิลลิเมตร หรือต้องเกิน 12 มิลลิเมตร

4.1.7.3 เชือก ลวด หรือวัสดุอื่นที่มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร ที่ทำให้เกิดการขับเคลื่อนใน ของเล่นสำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี แรงที่ทำให้เชือก ลวด หรือวัสดุอื่น ๆ กลับสู่สภาพเดิม ต้องไม่เกิน 4.5 นิวตัน

4.1.8 สปริง

สปริงดังต่อไปนี้ต้องมีสิ่งป้องกัน

4.1.8.1 สปริงชนิดแบบลานนาฬิกาที่มีระยะระหว่างขดเมื่อคลายสุด แล้วเกิน 3 มิลลิเมตร

4.1.8.2 สปริงชนิดแบบเกลียวที่เมื่อได้รับแรงดึง 40 นิวตันแล้ว มี ระยะระหว่างเกลียวตั้งแต่ 3 มิลลิเมตรขึ้นไป

4.1.8.3 สปริงใด ๆ ที่อาจเป็นอันตรายต่อเด็กในขณะที่เล่น เมื่อทดสอบความทนแรงดึงของสิ่งป้องกันตาม มอก.685 เล่ม 3 แล้ว สิ่งป้องกันต้องไม่หลุด

4.2 คุณลักษณะเฉพาะแบบ

- 4.2.1 ของเล่นขนาดเล็กสำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี และของเล่นซึ่งมีชิ้นส่วนขนาดเล็กที่ถอดออกได้สำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี
- 4.2.2 ของเล่นซึ่งประกอบด้วยชิ้นส่วนขนาดเล็กที่ถอดออกไม่ได้สำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี
ชิ้นส่วนขนาดเล็กที่ถอดออกไม่ได้ต้องติดแน่นอยู่กับของเล่น และต้องไม่หลวมหรือหลุดออกมาเมื่อใช้แรงดึง ดังนี้
(1) 50 นิวตัน สำหรับชิ้นส่วนที่มีส่วนที่ยื่นออกมายาวไม่เกิน 6 มิลลิเมตร
(2) 90 นิวตัน สำหรับชิ้นส่วนที่มีส่วนที่ยื่นออกมายาวเกิน 6 มิลลิเมตร ขึ้นไป
- 4.2.3 ของเล่นที่ใช้เป่า เช่น นกหวีด
เมื่อใช้แรงดูด 10 กิโลพาสคัลดูดที่ปากเป่าแล้ว เม็ดกลมที่อยู่ภายในต้องไม่หลุดออกมา
- 4.2.4 ของเล่นในเปล เตียง หรือรถเข็นเด็ก
- 4.2.4.1 เชือก ด้าย หรือวัสดุอื่นที่มีลักษณะเป็นเส้นและปลายข้างหนึ่งผูกติดกับเปล เตียง หรือรถเข็นเด็ก
(1) ในกรณีที่เป็นเส้นอิสระ ความยาวต้องไม่เกิน 300 มิลลิเมตร
(2) ในกรณีที่ผูกเป็นห่วง ความยาวเส้นรอบวงของห่วงต้องไม่เกิน 350 มิลลิเมตร
(3) ในกรณีที่เป็นสายยึด เมื่อดึงให้ยืดออกด้วยแรง 25 นิวตันแล้ว ความยาวต้องเป็นไปตามข้อ(1) หรือข้อ (2)
- 4.2.4.2 สายยึดที่มีปลายทั้งสองข้างผูกติดกับเปล เตียง หรือรถเข็นเด็กขวางจากด้านหนึ่งไปยังอีกด้านหนึ่งเมื่อดึงให้ยืดออกด้วยแรง 25 นิวตันแล้ว ความยาวต้องไม่เกิน 760 มิลลิเมตร และจะยาวกว่าความยาวเดิมได้ไม่เกินร้อยละ 40
- 4.2.5 ของเล่นที่ใช้ลากสำหรับเด็กอายุต่ำกว่า 3 ปี
เชือกหรือสายสำหรับลากต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหรือความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร และต้องไม่คม
- 4.2.6 ของเล่นที่มีสายคล้องคอ
- 4.2.6.1 ให้มีสายคล้องคอได้สำหรับเด็กอายุตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไปเล่นเท่านั้น
- 4.2.6.2 สายคล้องคอต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางหรือความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 มิลลิเมตร และต้องไม่คม

- 4.2.7 ของเล่นที่เด็กเข้าไปเล่นภายในได้และมีประตู ฝา หรืออุปกรณ์อื่นที่คล้ายคลึงกัน
- 4.2.7.1 ห้ามใช้กระดุม ชิป กลอน ขอสับ หรือวัสดุอื่นที่ใช้งานได้คล้ายคลึงกัน
- 4.2.7.2 เด็กต้องสามารถเปิดประตู ฝา หรืออุปกรณ์อื่นที่คล้ายคลึงกันจากภายในออกได้โดยง่าย
- 4.2.7.3 เมื่อปิดประตู ฝา หรืออุปกรณ์อื่นที่คล้ายคลึงกัน ต้องมีการถ่ายเทอากาศได้ในกรณีที่เป็นของเล่นที่ทำจากวัสดุเทอร์โมพลาสติก ต้องมีค่าเตือนไว้ที่ฉลาก
- 4.2.8 ของเล่นที่ใช้ครอบศีรษะ สวมศีรษะ หรือปิดปากและจมูก ซึ่งทำจากวัสดุที่อากาศผ่านไม่ได้
- 4.2.8.1 วัสดุที่เป็นพลาสติกอ่อน ต้องมีความหนาโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 0.038 มิลลิเมตร
- 4.2.8.2 ของเล่นที่ใช้ครอบศีรษะ
ต้องมีช่องอากาศขนาดไม่น้อยกว่า 6 ตารางเซนติเมตร จำนวน 2 ช่อง แต่ละช่องห่างกันไม่น้อยกว่า 15 มิลลิเมตร
- 4.2.8.3 ของเล่นที่ใช้สวมศีรษะหรือปิดปากและจมูก
ต้องมีช่องอากาศที่บริเวณปากและ/หรือจมูกเพียงพอที่จะหายใจได้สะดวก
- 4.2.9 ของเล่นที่ต้องรับน้ำหนักตัวเด็ก
- 4.2.9.1 ของเล่นที่เคลื่อนที่ได้ด้วยกำลังของเด็ก เช่น จักรยาน สกูเตอร์ สเกตบอร์ด
- (1) เมื่อทดสอบความทนแรงในสภาพนิ่งและความทนแรงในสภาพเคลื่อนที่ตาม มอก. 685 เล่ม 3 แล้ว ต้องไม่มีบริเวณหรือชิ้นส่วนใดแตกหรือหัก
- (2) เมื่อทดสอบเสถียรภาพบนระนาบเอียงตาม มอก. 685 เล่ม 3 แล้ว ต้องไม่พลิกคว่ำ ยกเว้นของเล่นประเภททีมสองล้อ เช่น จักรยานสองล้อ สกูเตอร์ ทั้งที่มีและไม่มีอุปกรณ์เสริมเพื่อช่วยพยุงกันล้มไม่ต้องทดสอบ
- (3) ในกรณีที่มีกลไกการขับเคลื่อนและมีล้อซึ่งหมุนได้อย่างอิสระ ต้องมีห้ามล้อ และเมื่อทดสอบห้ามล้อตาม มอก. 685 เล่ม 3 แล้ว ของเล่นต้องไม่เคลื่อนที่
- (4) ในกรณีที่เป็นจักรยานสองล้อแบบมีโซ่ ต้องประกอบด้วยโซ่ จานโซ่ และหุ้มโซ่ และหุ้มโซ่ต้องติดแน่นกับตัวจักรยานโดยที่เด็กไม่สามารถดึงให้หลุดออกมาได้ถ้าไม่ใช่เครื่องมือของเล่นอื่นซึ่งขับเคลื่อนด้วยโซ่ก็ต้องมีหุ้ม

โซ่ด้วยเช่นกัน

(5) ช่องว่างระหว่างล้อหรือขาจานโซ่กับตัวจักรยานหรือส่วนอื่น ๆ ของตัวจักรยาน เช่น บังโคลน หุ้มโซ่ ต้องห่างกันเกิน 12 มิลลิเมตร

4.2.9.2 ของเล่นอยู่กับที่ เช่น ม้าโยก กระดานลื่น กระดานหก ยกเว้นชิงช้า

(1) เมื่อทดสอบความทนแรงในสภาพนิ่งตาม มอก. 685 เล่ม 3 แล้ว ต้องไม่มีบริเวณหรือชิ้นส่วนใดแตกหรือหัก

(2) ในกรณีที่ไม่มีอุปกรณ์ยึดของเล่นให้ติดแน่นกับพื้นดิน เมื่อทดสอบเสถียรภาพบนระนาบเอียงตาม มอก. 685 เล่ม 3 แล้วต้องไม่พลิกคว่ำ

(3) ของเล่นภายนอกอาคาร ต้องมีช่องหรือวิธีอื่นใดเพื่อระบายน้ำที่อาจสะสมอยู่ภายในของเล่น

4.2.9.3 ชิงช้า

(1) เมื่อทดสอบความแข็งแรงของชิงช้าตาม มอก. 685 เล่ม 3 แล้ว ต้องไม่มีส่วนประกอบใดแตกชำรุด หรือมีผลเสียหายต่อการใช้งาน

(2) สายชิงช้า เช่น เชือก โซ่ ต้องมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง (ในกรณีของโซ่ เป็นความกว้างของลูกโซ่) เฉลี่ยไม่น้อยกว่า 10 มิลลิเมตร

(3) ตะขอแขวน ต้องม้วนเป็นมมไม่น้อยกว่า 540 องศา

(4) ในกรณีที่มีอุปกรณ์ป้องกันเด็กตกจากที่นั่ง ต้องเป็นราวกันล้อมรอบตัวเด็กที่ระดับความสูงระหว่าง 200 มิลลิเมตร

ถึง 300 มิลลิเมตรจากที่นั่ง หรือเป็นแถบรัดเด็กให้ติดอยู่กับที่นั่ง

(5) ต้องมีคำเตือนไว้ที่ฉลาก

4.2.10 ของเล่นที่ไม่ต้องรับน้ำหนักตัวเด็ก อยู่กับที่ และหนักเกิน 5 กิโลกรัมเมื่อทดสอบเสถียรภาพของของเล่นที่มีน้ำหนักมากตาม มอก. 685 เล่ม 3 แล้วต้องไม่พลิกคว่ำ

4.2.11 ของเล่นที่ใช้ยางและลูกที่มีลักษณะเป็นก้าน (shaft)

4.2.11.1 ของเล่นที่ใช้ยางต้องใช้ได้เฉพาะกับลูกที่ให้มากับของเล่นนั้น เท่านั้น และยากที่จะใช้ของอื่นแทนได้

4.2.11.2 ลูกที่ให้มากับของเล่นนั้น ต้องเป็นดังนี้

(1) ส่วนท้ายต้องไม่แหลมคม

(2) ส่วนหัวต้องอ่อน หรือมีวัสดุอ่อนนุ่มหุ้ม ยกเว้นในกรณีที่ต้องเกี่ยวข้องกับแรงแม่เหล็ก ให้ทำจากวัสดุแม่เหล็กได้

(2.1) พื้นที่ส่วนหน้า (face area) ต้องไม่น้อยกว่าสามเท่าของพื้นที่หน้าตัดของก้าน และต้องไม่น้อยกว่า 314 ตารางมิลลิเมตร

(2.2) เมื่อทดสอบความทนโมเมนต์บิด

(resistanceto torque) และความทนแรงดึง

ตามมอก. 685 เล่ม 3 แล้ว วัสดุที่หุ้มหรือวัสดุแม่เหล็กต้องไม่หลุด ไม่มีขบคม ไม่มีปลายแหลมคม

(3) ต้องผ่านการทดสอบการกระแทกตาม มอก. 685 เล่ม 3

4.2.11.3 ต้องมีคำเตือนและวิธีเล่นไว้ที่ฉลาก

4.2.12 ของเล่นที่ใช้ฟู่

ต้องเป็นไปตามข้อ 4.2.11.2 (1) และ (2)

4.2.13 ของเล่นที่เลียนแบบอาวุธ เช่น มีด ดาบ ขวาน

ต้องไม่มีขบคมหรือปลายแหลมคม

การทดสอบขบคมและปลายแหลมคมให้ปฏิบัติตาม มอก. 685 เล่ม 3

4.2.14 ของเล่นที่เลียนแบบเครื่องป้องกันตัว เช่น หมวกนิรภัย เครื่องป้องกันตา

4.2.14.1 ต้องมีคำเตือนไว้ที่ฉลาก

4.2.14.2 ในกรณีที่เป็นเครื่องป้องกันตา เช่น แว่นนิรภัย แว่นดำ น้ำเมื่อทดสอบวัสดุป้องกันตาตาม มอก. 685 เล่ม 3 แล้ว ส่วนที่เป็นวัสดุโปร่งใสต้องไม่แตก

4.2.15 ของเล่นที่เขย่าเพื่อให้เกิดเสียง

4.2.15.1 เม็ดที่ทำให้เกิดเสียง ต้องกลมและมีผิวเรียบ

4.2.15.2 ห้ามใช้เม็ล็ดพีชหรือวัสดุอื่นใดที่เมื่อทดสอบการพองตัวในน้ำตาม มอก. 685 เล่ม 3 แล้ว ขนาดของเม็ล็ดพีชหรือวัสดุนั้นเพิ่มขึ้นกว่าก่อนการทดสอบเกินร้อยละ 5

4.2.15.3 เมื่อทดสอบความทนต่อการตกกระแทกและความทนแรงกระแทกตาม มอก. 685 เล่ม 3 แล้วต้องไม่ร้าวหรือแตก

4.2.16 วาหรือของเล่นประเภทบินได้อื่น ๆ ที่เล่นโดยมีสายยาวตั้งแต่ 3 เมตรขึ้นไป

4.2.16.1 ตัวว่าว หรือตัวของเล่น

- (1) ต้องไม่มีส่วนใดส่วนหนึ่งทำด้วยโลหะ หรือมีโลหะเป็นส่วนผสม หรือเคลือบโลหะ ที่มีความยาวตั้งแต่ 250 มิลลิเมตรขึ้นไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง
- (2) ต้องมีค่าเตือนไว้ที่ฉลาก

4.2.16.2 สาย

- (1) ต้องไม่มีโลหะใด ๆ ผสมอยู่
- (2) ต้องมีสภาพต้านทานไฟฟ้าไม่น้อยกว่า 1 เมกะโอห์ม
เมตรการทดสอบสภาพต้านทานไฟฟ้าของสายว่าวหรือสายของของเล่นประเภทบินได้อื่นๆ ให้ปฏิบัติตาม มอก. 685 เล่ม 3

4.2.17 ของเล่นในน้ำ

ต้องมีค่าเตือนไว้ที่ฉลาก

4.2.17.1 ของเล่นในน้ำที่ต้องเป่าลมและทำด้วยพลาสติก

- (1) พลาสติกต้องมีสีสด ตัดกับสีของน้ำ
- (2) ถ้าส่วนที่ยาวที่สุดก่อนเป่าลม ยาวตั้งแต่ 760 มิลลิเมตรขึ้นไปต้องมีห้องลม (air chamber) ที่แยกเป็นอิสระจากกันอย่างน้อย 2 ห้อง
- (3) เมื่อบรรจุอากาศเข้าไปในห้องลมแต่ละห้องจนได้ ความดันอากาศต้องไม่พบข้อบกพร่องต่าง ๆ เช่น ห้องลมแตก รอยตะเข็บแยกออกจากกัน รอยรั่ว หรือรูรั่ว จุกหลุด
- (4) ระบบปิด-เปิดห้องลมต้องเป็นแบบสองชั้น ประกอบด้วยจุกและลิ้นปิด-เปิดเชื่อมติดกับบริเวณรอบปากห้องลม ซึ่งเมื่อดึงด้วยแรง 50 นิวตันเป็นเวลา 10 วินาทีแล้ว รอยเชื่อมต้องไม่ขาด
- (5) ในกรณีที่เชือกติดกับของเล่นเมื่อดึงด้วยแรง 70 นิวตันเป็นเวลา 10 วินาทีแล้ว เชือกและส่วนที่ยึดเชือกต้องไม่ขาด

4.2.18 ของเล่นที่มีเสียง ยกเว้นของเล่นที่ใช้เป่าหรือตีเพื่อให้เกิดเสียง

4.2.18.1 ของเล่นที่มีเสียงแบบไม่ต่อเนื่องและแต่ละครั้งมีเสียง นานน้อยกว่า 1 วินาที

- (1) ของเล่นสำหรับเด็กอายุไม่เกิน 18 เดือน ต้องมีระดับเสียงไม่เกิน 105 เดซิเบลเอ
- (2) ของเล่นสำหรับเด็กอายุเกิน 18 เดือน ต้องมีระดับเสียงไม่เกิน 110 เดซิเบลเอ

- 4.2.18.2 ของเล่นที่มีเสียงแบบต่อเนื่องนานตั้งแต่ 1 วินาทีขึ้นไป
- (1) ของเล่นสำหรับเด็กอายุไม่เกิน 18 เดือน ต้องมีระดับเสียงไม่เกิน 75 เดซิเบลเอ
 - (2) ของเล่นสำหรับเด็กอายุเกิน 18 เดือน ต้องมีระดับเสียงไม่เกิน 85 เดซิเบลเอ
- 4.2.19 ของเล่นที่ทำด้วยพลาสติกอ่อน (flexible plastics sheeting) ที่มีขนาดเกิน 100 มิลลิเมตร x 100 มิลลิเมตร แผ่นพลาสติกอ่อนนั้นต้องหนาโดยเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 0.038 มิลลิเมตร
- 4.2.20 ของเล่นที่มีชิ้นส่วนซึ่งต้องสัมผัสหรือได้รับความร้อน ชิ้นส่วนทำด้วยแก้วซึ่งต้องสัมผัสหรือได้รับความร้อน ต้องทำจากแก้วบอโรซิลิเกตหรือแก้วชนิดอื่นที่มีคุณภาพเทียบเท่า
- 4.2.21 ของเล่นที่มีเชื้อเพลิงหรือแหล่งความร้อนอื่น
- 4.2.21.1 ของเล่นนั้นต้องไม่ลุกเป็นไฟในขณะที่เล่นติดต่อกันแม้เป็นเวลานาน ไม่มีควัน ไม่มีกลิ่นที่น่ารังเกียจ
 - 4.2.21.2 ในกรณีที่ใช้เชื้อเพลิง เมื่อทดสอบการบรรจุเชื้อเพลิงตาม มอก. 685 เล่ม 3 แล้ว
 - (1) เชื้อเพลิงที่เป็นของแข็ง ต้องไม่ตกออกจากที่บรรจุ
 - (2) เชื้อเพลิงที่เป็นของเหลว ต้องไม่รั่ว ไม่ไหลออกจากที่บรรจุ
 - 4.2.21.3 ในกรณีที่มีเตาเผา ต้องเป็นแบบที่นิ้วสอดเข้าไปในเตาเผาไม่ได้ และที่ฝาต้องมีที่จับสำหรับปิด-เปิดเตาเผา
 - 4.2.21.4 เมื่อใช้งานเต็มที่จนอุณหภูมิถึงจุดสมดุลแล้ว อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น ณ ส่วนที่ต้องสัมผัสด้วยมือ เช่น ลูกบิด ที่จับ ปุ่ม บังคับ ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดดังนี้
 - (1) 21 องศาเซลเซียส ถ้าส่วนนั้นทำด้วยโลหะ
 - (2) 26 องศาเซลเซียส ถ้าส่วนนั้นทำด้วยแก้ว หรือ กระเบื้องเคลือบ
 - (3) 31 องศาเซลเซียส ถ้าส่วนนั้นทำด้วยพลาสติก หรือ ไม้
 - 4.2.21.5 เมื่อใช้งานเต็มที่จนอุณหภูมิถึงจุดสมดุลแล้ว อุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น ณ ส่วนจับหรือสัมผัสได้ง่าย (ยกเว้นส่วนตามข้อ 4.2.21.4) ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนดดังนี้
 - (1) 41 องศาเซลเซียส ถ้าส่วนนั้นทำด้วยโลหะ
 - (2) 51 องศาเซลเซียส ถ้าส่วนนั้นทำด้วยวัสดุอื่น
- 4.2.22 ของเล่นเพื่อการศึกษาที่มีเชื้อเพลิงหรือแหล่งความร้อนอื่น และใช้งานได้อย่างของจริง

4.2.22.1 ต้องเป็นไปตามข้อ 4.2.21 ยกเว้นบริเวณที่ทำให้ร้อนเพื่อใช้งาน (functional heated surface) ไม่จำกัดอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้น

4.2.22.2 ต้องมีค่าเตือนและวิธีเล่นไว้ที่ฉลาก

4.3 คุณลักษณะด้านการติดไฟ

4.3.1 หน้ากาก

เมื่อทดสอบการติดไฟตาม มอก.685 เล่ม 3 แล้ว

4.3.1.1 ต้องไม่ติดไฟ หรือ

4.3.1.2 ในกรณีที่ติดไฟ

(1) เปลวไฟที่เกิดขึ้นต้องดับภายในเวลาไม่เกิน 2 วินาที และ

(2) ระยะที่เกิดการลุกไหม้ต้องไม่เกิน 70 มิลลิเมตร

4.3.2 ของเล่นที่เป็นครา หนวด ผมปลอม หน้ากาก และอื่น ๆ ซึ่งมีส่วนที่มีลักษณะเป็นเส้นยาวตั้งแต่ 50 มิลลิเมตรขึ้นไป

เมื่อทดสอบการติดไฟตาม มอก. 685 เล่ม 3 แล้ว ส่วนที่มีลักษณะเป็นเส้น

4.3.2.1 ต้องไม่ติดไฟ หรือ

4.3.2.2 ในกรณีที่ติดไฟ

(1) เปลวไฟที่เกิดขึ้นต้องดับภายในเวลาไม่เกิน 2 วินาที และ

(2) ส่วนที่มีลักษณะเป็นเส้นยาวตั้งแต่ 150 มิลลิเมตรขึ้นไป ความยาวของส่วนที่เหลือต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ของความยาวเดิม

ส่วนที่มีลักษณะเป็นเส้นยาวน้อยกว่า 150 มิลลิเมตร ความยาวส่วนที่เหลือต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 ของความยาวเดิม

4.3.3 ของเล่นที่ผิวนอกเป็นขนฟู (pile surface) และของเล่นที่ผิวนอกเป็นสิ่งทอ (textile surface) เมื่อทดสอบการติดไฟตาม มอก. 685 เล่ม 3 แล้ว อัตราการแผ่ขยายของเปลวไฟต้องไม่เกิน 50 มิลลิเมตรต่อวินาที

4.4 คุณลักษณะทางเคมี

4.4.1 สารเคลือบ

ปริมาณโลหะหนักในสารละลายที่สกัดได้จากสารเคลือบ ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด

- 4.4.2 วัสดุซีตเขียน
ปริมาณโลหะหนักในสารละลายที่สกัดได้จากวัสดุซีตเขียน ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด
- 4.4.3 พลาสติก
4.4.3.1 ปริมาณโลหะหนักในสารละลายที่สกัดได้จากพลาสติก ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด
4.4.3.2 ปริมาณสารที่ละลายได้ในเฮกเซน ต้องไม่เกินร้อยละ 10 การวิเคราะห์พลาสติกให้ปฏิบัติตาม มอก. 685 เล่ม 3
- 4.4.4 กระจก และกระจกแข็ง
ปริมาณโลหะหนักในสารละลายที่สกัดได้จากกระจก และกระจกแข็ง ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด
- 4.4.5 สี และดินปั้น
ปริมาณโลหะหนักในสารละลายที่สกัดได้จากสี และดินปั้น ต้องไม่เกินเกณฑ์ที่กำหนด
- 4.4.6 กาวและ/หรือตัวทำละลายที่ใช้กับของเล่น
4.4.6.1 ต้องไม่มีสารพิษ หรืออาจมีได้ในปริมาณที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ
4.4.6.2 ต้องมีคำเตือนและวิธีเล่นไว้ที่ฉลาก
- 4.5 สมรรถนะในการใช้งาน
ต้องเป็นไปตามที่ระบุไว้ที่ฉลาก
5. ภาชนะบรรจุ
5.1 ภาชนะที่ใช้บรรจุของเล่น ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมของเล่น เล่ม 2 ภาชนะบรรจุและฉลากมาตรฐานเลขที่ มอก. 685 เล่ม 2
6. เครื่องหมายและฉลาก
6.1 เครื่องหมายและฉลาก ให้เป็นไปตาม มอก. 685 เล่ม 2
7. การชักตัวอย่างและเกณฑ์ตัดสิน
7.1 ทัวไป
7.1.1 รุ่น หมายถึง ของเล่นที่ทำจากวัสดุชนิดเดียวกัน ที่ทำหรือส่งมอบหรือซื้อขายในระยะเวลาเดียวกัน
7.1.2 แบบ หมายถึง ของเล่นที่มีส่วนประกอบ รูปร่างหรือลักษณะอย่างเดียวกัน
- 7.2 การชักตัวอย่างและการยอมรับ ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดต่อไป นี้ หรืออาจใช้แผนการชักตัวอย่างอื่นที่เทียบเท่ากันทางวิชาการกับแผนที่กำหนดไว้
- 7.2.1 การชักตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบวัสดุ ลักษณะ ทัวไป คุณลักษณะเฉพาะแบบ คุณลักษณะด้านการติดไฟ สมรรถนะในการใช้งาน ภาชนะบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก

7.2.1.1 ให้ช้กตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันแบบละ 3 หน่วย

7.2.1.2 ตัวอย่างของเล่นต้องเป็นไปตามข้อ 3. ข้อ 4.1 ข้อ 4.2 ข้อ 4.3 ข้อ 4.5 ข้อ 5. และข้อ 6. ทุกหน่วย จึงจะถือว่าของเล่นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.2.2 การช้กตัวอย่างและการยอมรับสำหรับการทดสอบคุณลักษณะทางเคมี

7.2.2.1 ให้ช้กตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วย

7.2.2.2 ตัวอย่างของเล่นต้องเป็นไปตามข้อ 4.4 จึงจะถือว่าของเล่นรุ่นนั้นเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

7.3 เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างต้องเป็นไปตามข้อ 7.2.1.2 และข้อ 7.2.2.2 ทุกข้อ จึงจะถือว่าของเล่นรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้

8. การทดสอบและการวิเคราะห์

8.1 หากมิได้มีการกำหนดไว้เป็นอย่างอื่น ให้ทดสอบโดยการตรวจพินิจและหากเป็นการวัดมิติ ระยะ แรง อุณหภูมิ ฯลฯ ให้ทดสอบที่อุณหภูมิ 27 ± 2 องศาเซลเซียส โดยใช้เครื่องวัดที่เหมาะสม (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2540: 2– 14)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

สุพัตรา ศรีสุวรรณ (2535: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของตัวอักษรสีในแบบเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 120 คน เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของตัวอักษรสีน้ำเงิน สีเขียว สีแดง และสีดำ ในแบบเรียนของนักเรียน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย คือ กลุ่มทดลองที่ 1. ศึกษาจากแบบเรียนที่พิมพ์ด้วยอักษรสีน้ำเงิน กลุ่มทดลองที่ 2. ศึกษาจากแบบเรียนที่พิมพ์ด้วยอักษรสีเขียว กลุ่มทดลองที่ 3. ศึกษาจากแบบเรียนที่พิมพ์ด้วยอักษรสีแดง กลุ่มทดลองที่ 4. ศึกษาจากแบบเรียนที่พิมพ์ด้วยอักษรสีดำ หลังจากการศึกษาบเรียนแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทันที จากนั้นนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทิศทางเดียวพบว่า ผลของตัวอักษรสีน้ำเงิน สีเขียว สีแดง และสีดำ ในแบบเรียนส่งผลต่อการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยทางสถิติ แต่เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนพบว่า ผลศึกษาจากแบบเรียนที่พิมพ์ด้วยตัวอักษรสีน้ำเงินสูงสุด และผลศึกษาจากแบบเรียนที่พิมพ์ด้วยตัวอักษรสีเขียว สีดำ และสีแดงให้ผลการเรียนรู้รองลงมาตามลำดับ

สมพร พึ่งฉิ่ง (2538: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความชอบของนักเรียนที่มีต่ออักษรสีดำและอักษรสีขาวยบนพื้นรองรับที่แตกต่างกัน และศึกษาความแตกต่างของความชอบของนักเรียนที่มีต่อคู่อักษรสีและพื้นรองรับสี ระหว่างนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ในการเรียนต่ำ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 200 คน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนชอบอักษรสีขาวยบนพื้นสีมากกว่าอักษรสีดำบนพื้นสี และความชอบคู่อักษรและพื้นสีระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูงกับนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนต่ำไม่แตกต่างกัน

ศิลป์ ศิวัตร์ (2539: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการอ่านบทเรียนที่ใช้เครื่องชี้นำด้วยตัวอักษรสีต่างกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 150 คน โดยแบ่งเป็น 6 กลุ่ม กลุ่มละ 25 คน ด้วยการจัดพิมพ์เนื้อหาบทเรียนวิชาสังคมศึกษา พิมพ์ด้วยอักษรสีดำบนพื้นขาว โดยไม่มีเครื่องชี้นำ จำนวน 1 ฉบับ บทเรียนที่พิมพ์ด้วยตัวอักษรสีดำบนพื้นขาว และใช้เครื่องชี้นำตรงส่วนที่เป็นสาระสำคัญของบทเรียนด้วยสี น้ำเงิน สีแดง สีเขียว สีน้ำตาล และสีม่วง เรื่องละ 1 ฉบับ ให้นักเรียนอ่าน เป็นเวลา 20 นาที แจกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 10 ข้อ ให้นักเรียนทำ ภายในเวลา 10 นาที ผลการทดลองปรากฏว่า บทเรียนที่พิมพ์ด้วยอักษรสีดำบนพื้นขาวโดยไม่มีเครื่องชี้นำ และบทเรียนที่พิมพ์ด้วยอักษรสีดำบนพื้นขาวและใช้เครื่องชี้นำตรงส่วนที่เป็นสาระสำคัญของบทเรียนด้วยตัวอักษรสีน้ำเงิน สีแดง สีเขียว สีน้ำตาล และสีม่วง ส่งผลต่อการเรียนรู้จากการอ่าน บทเรียนแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ผานิต ยิ่งประภา (2543: 42) ได้ศึกษาความสามารถในการฟังจำแนกเสียงของการใช้ชุดการสอนฝึกจำแนกเสียงของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับสติปัญญา 50 -70 อายุระหว่าง 5 -10 ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน กำลังเรียนอยู่ในระดับก่อนประถมศึกษา ของสถานศึกษาสงเคราะห์เด็กอ่อน พิการทางสมองและปัญญา อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2542 จำนวน 8 คน ใช้เวลาทดลอง 6 สัปดาห์ๆ ละ 5 ครั้ง ครั้งละ 60 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ ชุดการสอนฝึกฟังจำแนกเสียงแบบทดสอบความสามารถในการฟังจำแนกเสียง ผลการทดลอง พบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา อายุระหว่าง 5 -10 ปี ที่ได้รับการฝึกฟังจำแนกเสียงด้วยชุดการสอนฝึกฟังจำแนกเสียง มีความสามารถในการจำแนกเสียง สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุษกร สำโรงทองและคณะ (2544: 48-49) ได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการนำดนตรีไทยไปใช้แทนอุปกรณ์ในการบำบัดตามหลักการดนตรีบำบัดแบบอะกะโโบชิ โดยศึกษาความสัมพันธ์ของรูปลักษณะของเครื่องดนตรีไทยและบทเพลงที่เอื้อประโยชน์ในการบำบัดผู้ป่วยทางร่างกาย ทดลองใช้บทเพลงไทย และเครื่องดนตรีไทยที่จัดสรรแล้วในการบำบัดผู้ป่วยที่เป็นอัมพาตครึ่งซีก หาข้อสรุปถึงผลดีและผลเสียโดยดูจากจำนวนผู้ป่วยที่มีพัฒนาการของกำลังกล้ามเนื้อ เมื่อสิ้นสุดการทดลอง เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มเครื่องดนตรีไทยแบบอะกะโโบชิและกลุ่มเครื่องดนตรีไทย ผลการทดลองสรุปได้ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่า สามารถนำเครื่องดนตรีไทยไปใช้เป็นอุปกรณ์ในการบำบัดผู้ป่วยตามหลักการดนตรีบำบัดแบบอะกะโโบชิ ซึ่งในที่นี้คือการนำระนาดเอกไปแทนระนาดฝรั่ง การนำกรับพวงไปใช้แทนกรับสเปน และนำอังกะลุงไปใช้แทนกระดิ่งพวง เนื่องจากการบำบัดผู้ป่วยด้วยเครื่องดนตรีไทย มีประสิทธิภาพในการเพิ่มกำลังกล้ามเนื้อโดยรวมมากกว่าการบำบัดด้วยเครื่องดนตรีแบบอะกะโโบชิ

เรวดี ตันตโสภาส (2545: 45) การศึกษาความสามารถทางดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับพอเรียนได้ในการฝึกเมโลเดียน การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสามารถทางดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้จากการฝึกเมโลเดียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เขาวนปัญญา ระหว่าง 50-69 ไม่มีความพิการซ้ำซ้อน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนพิบูลประชาสรรค์ กรุงเทพมหานคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2544 โดยการเลือกแบบเจาะจงจำนวน 8 คน แบบแผนการทดลองของ

การวิจัยครั้งนี้เป็นแบบ One Group Pretest – Posttest Design เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการสอนการปฏิบัติเมโลเดียน และแบบประเมินความสามารถทางดนตรี สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ Wilcoxon Matched Pairs Signed – Rank Test ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ก่อนการฝึกเมโลเดียนอยู่ในระดับควรปรับปรุง (มัธยฐานเท่ากับ 5.5 คะแนน จาก คะแนนเต็ม 35 คะแนน) แต่หลังจากทำการฝึกเมโลเดียนความสามารถทางดนตรีอยู่ในระดับดีมาก (มัธยฐานเท่ากับ 32.5 คะแนน จากคะแนนเต็ม 35 คะแนน) และสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปราณี คำแหง (2547: บทคัดย่อ) การศึกษาความสามารถในการเข้าใจภาษาของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ อายุ 3-5 ปี โดยใช้เพลงประกอบจังหวะ การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย เพื่อศึกษาความสามารถในการเข้าใจภาษาของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ อายุ 3-5 ปี ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้เพลงประกอบจังหวะ และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเข้าใจภาษาของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ อายุ 3-5 ปี ก่อนและหลังการใช้เพลงประกอบจังหวะ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นเด็กกลุ่มอาการดาวน์ที่ไม่มีความพิการซ้ำซ้อนจำนวน 6 คน ก่อนวัยเรียน ที่เรียนอยู่ในศูนย์การศึกษาพิเศษ สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก โดยวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่แผนการสอนความเข้าใจภาษาโดยใช้เพลงประกอบจังหวะ และแบบทดสอบความเข้าใจภาษาโดยใช้เพลงประกอบจังหวะที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น นำไปทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนกับกลุ่มตัวอย่าง ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน ครั้งละ 30 นาที รวมทั้งสิ้น 40 ครั้ง ผลการวิจัยพบว่า

1. เด็กกลุ่มอาการดาวน์ อายุ 3-5 ปี ที่ได้รับการสอนโดยใช้เพลงประกอบจังหวะตามแผนการสอน มีความสามารถเข้าใจภาษาในระดับดี
2. เด็กเหล่านี้มีความเข้าใจภาษาก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นิลวิรุณ คำภักดี (2548: บทคัดย่อ) จากการศึกษาความชอบของนักเรียนที่มีต่อตัวอักษรสีที่เน้นขอบสีต่างกันบนพื้นหลังสีขาว ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 1 จำนวน 120 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่ม 4 กลุ่มตามอายุ 6 – 9 ปี ตามเพศ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชอบตัวอักษรสีเหลืองขอบสีส้มมากที่สุด โดยมีค่าเฉลี่ย 4.40 รองลงมาคือตัวอักษรสีเขียวขอบสีเหลือง ค่าเฉลี่ย 4.26

และ สุรรัตนา ศรีรัตนพร (2549: 72) ได้ศึกษาความเฉลียวฉลาดทางอารมณ์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ จากการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามหลักการของคาร์ล ออร์ฟ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ มีระดับสติปัญญา 50 -70 อายุระหว่าง 7 -12 และไม่มีภาวะพิการซ้ำซ้อนที่กำลังเรียนอยู่ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนบางบัว (เฟื่องตั้งตรงจิตรวิทยาคาร) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากรุงเทพมหานคร เขต จำนวน 8 คน โดยการเลือกแบบเจาะจง ใช้เวลาทดลอง 5 สัปดาห์ๆ ละ 4 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 20 ครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการสอนประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามหลักการของคาร์ล ออร์ฟ และแบบทดสอบความเฉลียวฉลาดทางอารมณ์ ผลการทดลองพบว่า ความเฉลียวฉลาดของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้ ก่อนจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามหลักการของคาร์ล ออร์ฟ อยู่ในระดับปานกลาง และความเฉลียวฉลาดทาง

อารมณ์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับเรียนได้ หลังการจัดกิจกรรมอยู่ในระดับดี และมีความเฉลียวฉลาดทางอารมณ์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

งานวิจัยต่างประเทศ

Schalkwijk (1988: 148) ได้ศึกษาการใช้กิจกรรมดนตรีบำบัดกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในประเทศเนเธอร์แลนด์ โดยการศึกษาการจัดกิจกรรมสำหรับทั้งเด็กและผู้ใหญ่ที่มีความบกพร่อง จากการศึกษา พบว่า

1. การจัดกิจกรรมดนตรีบำบัดเป็นรายบุคคลเหมาะสมที่สุดสำหรับเด็กที่มีปัญหาด้านอารมณ์อย่างรุนแรง
 2. การจัดกิจกรรมดนตรีบำบัดเป็นวิธีหนึ่งในการเสริมสร้างสัมพันธภาพของเด็กที่มีปัญหาด้านอารมณ์
 3. การจัดกิจกรรมดนตรีบำบัดแบ่งตามวัตถุประสงค์ได้ 3 วิธี ได้แก่
 - กิจกรรมดนตรีบำบัดเพื่อรักษาผู้ป่วยโรคจิต
 - กิจกรรมดนตรีบำบัดเพื่อแก้ไขทักษะด้านการเคลื่อนไหวและทักษะด้านภาษา
 - กิจกรรมดนตรีบำบัดเพื่อมุ่งให้เกิดประสบการณ์ในการยอมรับตนเอง
- ซึ่งวิธีที่ 2 และวิธีที่ 3 ได้รับความนิยมมากกว่าวิธีที่ 1

และ Akogiounoglou (1991: 336) ได้ศึกษาถึงความสามารถในการรับรู้ตัวเองและการตอบสนองต่อการฟังในสิ่งเร้าที่คุ้นเคยและสิ่งเร้าที่แปลกใหม่ อันได้แก่ สิ่งแวดล้อมเสียงร้องและเสียงดนตรีของเด็กออทิสติกในวันเรียน จากผลการศึกษา พบว่า เด็กออทิสติกจะตอบสนองโดยการเคลื่อนไหว ซึ่งจะเคลื่อนไหวเมื่อมีการเร้าด้วยเสียงดนตรีมากกว่าการเร้าด้วยสิ่งแวดล้อม และการตอบสนองต่อเสียงร้องจะแตกต่างกันในเด็กออทิสติกที่มีอายุต่างกัน โดยเด็กออทิสติกที่มีอายุน้อยกว่าจะตอบสนองได้ดีกว่า แต่ไม่แตกต่างกันในเด็กออทิสติกที่มีเพศและระดับความบกพร่องแตกต่างกัน

บทที่ 3

ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

จากเนื้อหา ข้อมูลบทที่ 1 จนถึง บทที่ 2 สามารถนำมาเป็นแนวทางในการออกแบบและพัฒนางานวิจัยและสร้างสรรค์ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ดังนี้

การออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ในการออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบและพัฒนางาน รวมทั้งสิ้น 7 ครั้ง ดังนี้

1. การออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 1

จากการศึกษาข้อมูลจากเอกสาร ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ เกี่ยวกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา การรับรู้และการตอบสนอง จิตวิทยาสี่ เครื่องดนตรีไทย และลักษณะของเล่นเด็ก โดยสามารถสรุปได้ว่า

1.1 เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา หมายถึง เด็กที่มีพัฒนาการล่าช้ากว่าเด็กปกติ เมื่อวัดสติปัญญาโดยใช้แบบทดสอบมาตรฐานแล้วปรากฏว่ามีสติปัญญาต่ำกว่าเด็กปกติโดยทั่วไป เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาแบ่งตามระดับความรุนแรงออกเป็น 4 ระดับคือ 1. เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับน้อย (เซวาร์ปัญญา 50-70) เป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่เรียนหนังสือได้ 2.เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับปานกลาง (เซวาร์ปัญญา 35-49) เป็นเด็กที่พอฝึกอบรมได้ 3. เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับรุนแรง (เซวาร์ปัญญา 20-34) เป็นเด็กที่ต้องได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์และได้รับการดูแลที่เหมาะสม 4. เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับรุนแรงมาก (เซวาร์ปัญญาต่ำกว่า 20) เป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่มีความจำกัดเฉพาะด้านต้องได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพทางการแพทย์และได้รับการดูแลอย่างใกล้ชิด ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ คือ เซวาร์ปัญญา 50 – 70 ซึ่งสามารถเรียนรู้ทักษะดนตรีง่ายๆ เบื้องต้นได้













1.2 การรับรู้และการตอบสนอง

การรับรู้เป็นผลเนื่องมาจากการที่มนุษย์ใช้อวัยวะรับสัมผัส (Sensory motor) ซึ่งเรียกว่า เครื่องรับ (Sensory) ทั้ง 5 ชนิด คือ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง การรับรู้ของคนเกิดจากการเห็น 75% จากการได้ยิน 13% การสัมผัส 6% กลิ่น 3% และรส 3% การรับรู้และการตอบสนองจะเกิดขึ้นมากน้อยเพียงใด ขึ้นอยู่กับสิ่งที่มีอิทธิพล หรือปัจจัยในการรับรู้ ได้แก่ ลักษณะของผู้รับรู้ ลักษณะของสิ่งเร้า ในกรณีที่สิ่งเร้าเป็นดนตรี ผู้รับจะรับรู้สิ่งเร้าจากการได้ยินมาเป็นอันดับแรก ทั้งนี้เนื่องจากดนตรีเป็นศาสตร์แห่งเสียง ดังนั้นการรับรู้โดยการฟัง หรือการได้ยินจึงเป็น

วิธีการที่ดีที่สุดที่จะสามารถรับรู้ดนตรีได้ เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาสามารถรับรู้เสียงของดนตรีได้เช่นกัน จากการวิจัยของ ผาณิต ยังประภา (2543: 42) ซึ่งทำการวิจัยเรื่องการศึกษาความสามารถในการฟัง จำแนกเสียงของการใช้ชุดการสอนฝึกฟังจำแนกเสียงสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ ก่อนประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า เด็กมีความสามารถในการฟังจำแนกเสียงหลังการใช้ชุดการสอนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .01 จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาสามารถมีพัฒนาการในเรื่องของการรับรู้เสียง และการตอบสนองเสียงที่ได้ยินโดยการจำแนกเสียงได้ ซึ่งเป็นเครื่องยืนยันว่า การใช้ดนตรีเพื่อการบำบัดหรือพัฒนาเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาย่อมมีผลต่อการส่งเสริมพัฒนาการเด็กได้

1.3 จิตวิทยาสี

สีมีพลัง และมีอิทธิพลต่อจิตใจมนุษย์เป็นอย่างมาก ดูได้จากการที่มนุษย์นำสีมาผูกโยงกับความเชื่อในเรื่องต่างๆ มีผลต่อการดำเนินชีวิต และวัฒนธรรมของแต่ละกลุ่มชน เช่น ชาวจีนชอบสีแดง เพราะเชื่อว่าสีแดงเป็นสีแห่งความยิ่งใหญ่ เจริญงอกงาม ชาวตะวันตกชอบสีแดงเลือดนก เพราะเชื่อว่าสีแดงเลือดนกเป็นสีที่สื่อถึงความเป็นผู้ดีสูงศักดิ์มีอารยธรรม กลุ่มคนในเขตร้อนนิยมใช้เสื้อผ้าสีสด การใช้สีเป็นความเชื่อและเป็นรสนิยมตามยุคสมัย และสียังแบ่งเป็นวรรณะได้ 2 ประเภท คือสีวรรณะร้อน และสีวรรณะเย็น ซึ่งวรรณะของสีจะมีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของมนุษย์ สีวรรณะร้อนจะให้ความรู้สึกตื่นเต้น ก่อให้เกิดพลังวังชา สีวรรณะเย็นให้ความรู้สึกสงบ เยือกเย็นและสบายใจ สีวรรณะร้อนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ง่ายกว่าสีวรรณะเย็น นอกจากนี้สียังเป็นสิ่งที่สามารถดึงดูดความสนใจแก่ผู้มีพบเห็น โดยเฉพาะในวัยเด็ก เด็กจะมีความชื่นชอบในสีที่สดใส สะดุดตา ฉะนั้นในการสร้างสรรค์งานออกแบบสำหรับงานวิจัยครั้งนี้จึงต้องคำนึงถึงจิตวิทยาในการใช้สีดังนี้ (สมใจ ภัทศิรี, 2555: ออนไลน์)

	สีน้ำเงิน	ให้ความรู้สึก	สงบ หนักแน่น เยียบขีมิ้ม
	สีเขียว	ให้ความรู้สึก	สดชื่น มีชีวิตชีวา ร่มเย็น
	สีแดง	ให้ความรู้สึก	ตื่นเต้น โอ้อ่า มั่งคั่ง ร้อน รุนแรง
	สีเหลือง	ให้ความรู้สึก	ร่าเริง สดใส นำเหลี่ยมใส ศรีทธา
	สีส้ม	ให้ความรู้สึก	สนุกสนาน เบิกบาน อบอุ่น
	สีม่วง	ให้ความรู้สึก	ความเร้นลับ มีเสน่ห์
	สีดำ	ให้ความรู้สึก	ลึกลับ น่ากลัว โศกเศร้า
	สีขาว	ให้ความรู้สึก	บริสุทธิ์ สะอาด
	สีชมพู	ให้ความรู้สึก	อ่อนโยน อ่อนหวาน บางเบา
	สีเทา	ให้ความรู้สึก	อ่อนเพลีย ห่อเหี่ยว ไม่มีพลัง
	สีน้ำตาล	ให้ความรู้สึก	อบอ้าว แห้งแล้ง ทрудโทรม
	สีฟ้า	ให้ความรู้สึก	สดใส อิสระ สดชื่น

1.4 เครื่องดนตรีไทย

ประเภทของเครื่องดนตรีไทยแบ่งตามอากัปภิกขกรรมการบรรเลงได้ 4 ประเภท คือ เครื่องตี เครื่องเป่า เครื่องดีด เครื่องสี ในงานวิจัยนี้ นำเอาแนวทางตามลักษณะการบรรเลงของเครื่องดนตรีไทยมาใช้ออกแบบเครื่องดนตรีสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรี เพื่อแสดงถึงเอกลักษณ์ของความเป็นไทย

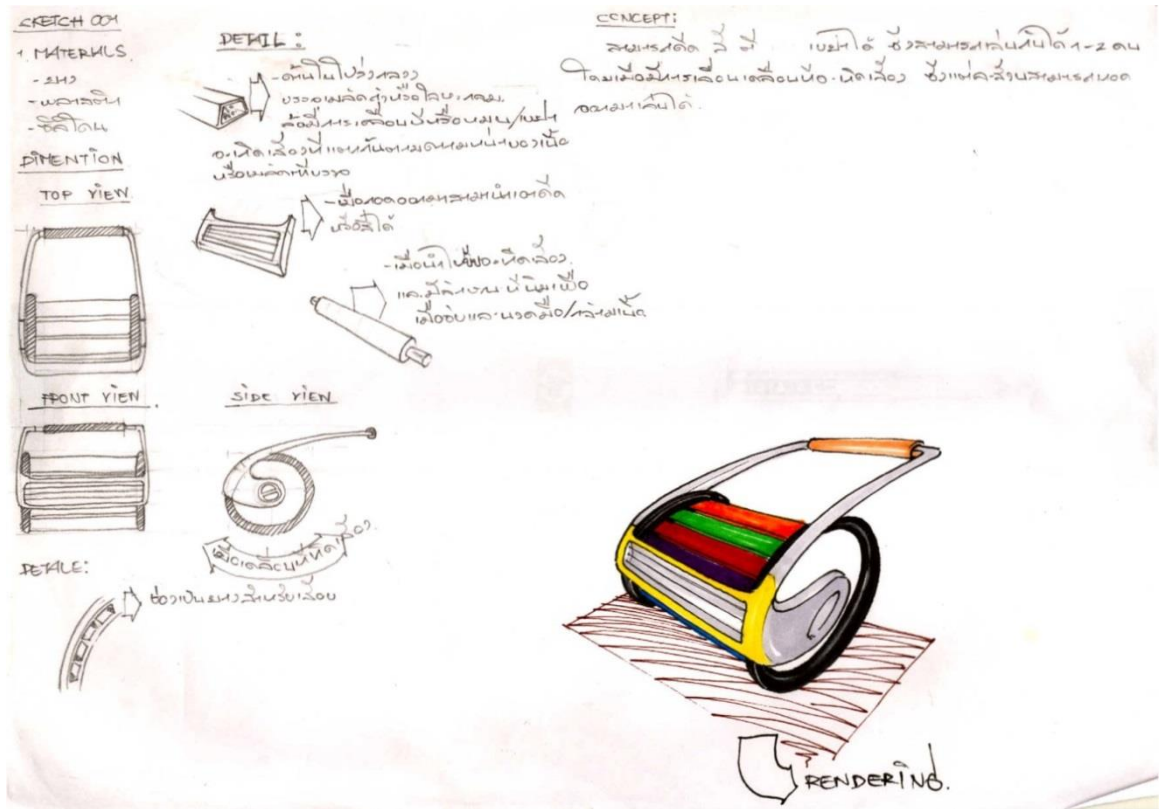
1.5 ลักษณะของเล่นเด็ก

ของเล่นเป็นสิ่งสำคัญ และเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเด็ก ที่ผู้ใหญ่ ผู้ปกครอง พ่อแม่ ครู และผู้เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัย ต้องจัดหาของเล่นที่ดี มีคุณภาพ เหมาะสมตามวัย เพื่อเสริมสร้างพัฒนาการของเด็กทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา และส่งเสริมให้เด็กเจริญเติบโตอย่างมีประสิทธิภาพ

การเลือกของเล่นให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของเด็กเป็นสิ่งสำคัญมาก เนื่องจากของเล่นจะถูกออกแบบมาให้เหมาะสมกับเด็กในแต่ละวัย ในงานวิจัยครั้งนี้ได้นำแนวคิดของของเล่นเด็กมาใช้ออกแบบงานวิจัยในประเด็นการใช้สีสดใส ของเล่นลากเลื่อน การถอด-การประกอบ ความปลอดภัยต่อเด็ก ของเล่นที่ดึงดูดความสนใจของเด็ก มีแรงกระตุ้นเร้าผลักดันให้ทักษะที่เด็กมีอยู่แสดงออกมา ซึ่งลักษณะดังกล่าวเป็นคุณลักษณะของของเล่นเด็กปกติในช่วงอายุประมาณ 4-5 ปี ส่วนของเล่นสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานั้นปัจจุบันยังไม่พบว่ามีของเล่นที่ออกแบบมาเฉพาะเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ผู้เกี่ยวข้องกับผู้เกี่ยวข้องจึงใช้ของเล่นที่มีอยู่ตามท้องตลาดมาเทียบเคียงกัน โดยเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในช่วงอายุประมาณ 8-10 ปี จะใช้ของเล่นเด็กปกติในช่วงอายุประมาณ 4-5 ปี (ภานินี อึ้งปั้น, 2554: สัมภาษณ์)

จากข้อมูลข้างต้นทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ดังนี้

การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 1



ภาพที่ 1 การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 1

แรงบันดาลใจ

การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีนี้ผู้วิจัยได้แรงบันดาลใจมาจากการนำลักษณะการบรรเลงดนตรีไทย ได้แก่ ดีด สี ตี เป่า และทฤษฎีดนตรีในเรื่องของการใช้ระบบเสียงดนตรีไทย ไปสู่กระบวนการเรียนการสอน การเล่นของเด็กที่มีความพร่องทางสติปัญญา มาผนวกกับการใช้คุณสมบัติของของเล่นเด็ก ได้แก่ การใช้สีสดใส ของเล่นลากเลื้อน การถอด-การประกอบ ความปลอดภัยต่อเด็ก เป็นต้น ซึ่งเทียบเคียงกับของเล่นเด็กปกติ ช่วงอายุประมาณ 4-5 ปี มาสร้างเป็นชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยจะเป็นการรวมลักษณะการบรรเลง ได้แก่ ดีด สี เป่า ในชุดอุปกรณ์ดนตรี 1 ชิ้น ส่วนต่างๆของรถที่เป็นเครื่องดนตรีสามารถถอดออกมาเล่นร่วมกันได้ 1-2 คน นอกจากนี้ยังเสริมสร้างการเรียนรู้ของเด็กในเรื่องต่างๆ ผ่านการเล่นชุดอุปกรณ์ดนตรี ได้แก่ เรื่องสี การจำแนกสี โดยนำสีในโทนสดใสมาใช้ดึงดูดความสนใจของเด็ก และนำมาเป็นสัญลักษณ์แทนเสียงโน้ต และการฝึกทักษะทางการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อของเด็ก ทั้งกล้ามเนื้อมัดใหญ่จากการเล่นลากจูงชุดอุปกรณ์ดนตรี และกล้ามเนื้อมัดเล็ก คือการใช้มือบีบด้ามจับ เขย่า ดีด ตี ดึง หยิบจับเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ

รูปลักษณะ

ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจากการออกครั้งที่ 1 นี้ มีรูปลักษณะเป็นชุดอุปกรณ์ที่มีล้อทรงกลมสามารถลากเลื่อนได้ มีด้ามสำหรับจับดัน หรือลากจูงชุดอุปกรณ์ให้เคลื่อนที่ได้ ซึ่งเหมือนกับลักษณะของของเล่นที่นำมาใช้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในวัย 4 – 5 ปี

สีที่ใช้ในการออกแบบ

ผู้วิจัยเลือกใช้สีในโทนสดใส เนื่องจากเป็นโทนสีที่เด็กชอบ และสามารถดึงดูดความสนใจของเด็กได้ ผู้วิจัยเลือกใช้สีเฉพาะส่วนที่เป็นเครื่องดนตรี โดยเลือกใช้สีแดง สีเขียวและสีส้ม กับเครื่องดนตรีประเภทตีเขย่า เพื่อให้สีเป็นเครื่องบ่งบอกถึงความแตกต่างของระดับเสียง ใช้สีเหลืองในเครื่องดนตรีประเภทตีคด/สี ด้ามจับซึ่งเมื่อบีบจะเกิดเสียงใช้สีส้ม การให้สีในส่วนอื่นอาจไม่ใช่สีในโทนสดใส ด้วยผู้วิจัยต้องการใช้สีที่เป็นสีตามสภาพของจริง ได้แก่ สีล้อรถสีดำ ด้ามจับเป็นสีเงิน อลูมิเนียม เพื่อสร้างความสมจริงตามลักษณะของรถยนต์

วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

ผู้วิจัยเลือกใช้วัสดุในการออกแบบ ได้แก่

1. ไม้ ซึ่งนิยมนำมาใช้ทำเครื่องดนตรีไทย และมีคุณภาพเสียงดี ในการออกครั้งนี้นำมาใช้เป็นลูกระนาด
2. พลาสติก นำมาทำโครงสร้างของชุดอุปกรณ์ดนตรี เนื่องจากพลาสติกมีน้ำหนักเบา เคลื่อนย้ายได้ง่าย
3. ยาง นำมาทำเป็นยางรถ ซึ่งยางจะทำให้ชุดอุปกรณ์ดนตรียึดเกาะพื้นผิว และไม่ทำให้ลื่นไหลได้ง่าย
4. ซิลิโคน นำมาทำด้ามจับ เนื่องจากคุณสมบัติซิลิโคนมีผิวสัมผัสที่นุ่มนวล แต่ไม่ลื่นมือ เมื่อกดสัมผัสแล้วสามารถคืนตัวได้เร็ว ซึ่งเมื่อนำมาเป็นด้ามจับแล้วเด็กสามารถบีบ เพื่อบริหารมือ และกล้ามเนื้อมัดเล็กของเด็กได้

ลักษณะการเกิดเสียงดนตรี

ชิ้นส่วนต่างๆ ของชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบที่ 1 นี้ สามารถถอดชิ้นส่วนต่างๆ ออกมาเพื่อเป็นเครื่องดนตรีได้ ดังนี้

1. ลูกระนาดไม้ 3 ลูก ได้แก่ สีแดง สีเขียวและสีส้ม เมื่อติดอยู่กับชุดอุปกรณ์ดนตรีสามารถตีให้เกิดเสียงได้ 3 เสียง
2. ลูกระนาดไม้ 3 ลูก ภายในเจาะโพร่งกลวงเพื่อใส่เมล็ดถั่ว ซึ่งเมื่อถอดลูกระนาดออกมาจากชุดอุปกรณ์สามารถนำมาเขย่าให้เกิดเสียงได้
3. ด้านหน้าของชุดอุปกรณ์ เป็นชิ้นส่วนที่ขึงด้วยสาย 3 เส้น ซึ่งเมื่อถอดออกมานำมาเป่าเป็นเครื่องตีต หรือเครื่องสีได้
4. ล้อของรถชุดอุปกรณ์ดนตรี เมื่อดันหรือลากจูง ล้อจะหมุนและเกิดเป็นเสียง

5. ด้ามจับสำหรับลากเลื่อน เมื่อเด็กบีบหรือกดที่ด้ามจับจะเกิดเสียง

ตารางที่ 1 สรุปผลการออกแบบและพัฒนางาน ครั้งที่ 1

แนวทางการออกแบบ	ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
รูปลักษณะ	<ul style="list-style-type: none"> - ก้านด้ามจับมีลักษณะเรียวยาวเล็ก ซึ่งเป็นส่วนที่เด็กต้องจับบ่อย รับแรงดันสูง บางครั้งเด็กอาจจะใช้ความรุนแรงในการลากเล่น ซึ่งจะทำให้ด้ามจับหักหรือชำรุดได้ง่าย - ส่วนล้อรถเป็นส่วนที่ใกล้ตัวเด็กขณะลากเลื่อน ซึ่งลักษณะการหมุนของล้ออาจทำอันตรายแก่เด็กได้ง่าย หรือด้วยความที่เด็กรู้เท่าไม่ถึงการณ์ อาจใช้มือหรือเท้าเข้าไปชดกับวงล้อได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - เปลี่ยนรูปทรงของก้านด้ามจับใหม่ให้หนาขึ้น ทนทานต่อแรงดัน - เปลี่ยนแปลงแบบเครื่องดนตรีใหม่ เนื่องจากเรื่องความปลอดภัยในการเล่นเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบเครื่องเล่นเด็ก
สีที่ใช้ในการออกแบบ	<ul style="list-style-type: none"> - การใช้สียังไม่หลากหลาย 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้สีในโทนสดใสสีอื่นๆ เพิ่มเติมเพื่อสร้างแรงดึงดูดความสนใจของเด็ก
วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ	<ul style="list-style-type: none"> - วัสดุที่เป็นพลาสติก มีน้ำหนักเบาจริงแต่มีความคงทนน้อย เมื่อต้องรับน้ำหนักเครื่องตีและเครื่องตีที่ทำจากไม้ 	<ul style="list-style-type: none"> - เลือกใช้ไม้เป็นโครงสร้างหลัก เนื่องจากไม้จะสามารถรับน้ำหนักได้มากกว่าพลาสติก
ลักษณะการเกิดเสียงดนตรี	<ul style="list-style-type: none"> - มีเครื่องดนตรีที่ดำเนินการทำเองแค่ 2 ประเภทคือเครื่องตี และเครื่องตี - เครื่องตีมีเสียงแค่ 3 เสียง 	<ul style="list-style-type: none"> - เปลี่ยนแปลงแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีใหม่ เนื่องจากในแบบที่ 1 ไม่สามารถเพิ่มเติมเครื่องดนตรีดำเนินการทำเองในส่วนประกอบของแบบได้อีกแล้ว - เพิ่มเติมลูกกระพอนให้มีเสียงมากขึ้นกว่าเดิม เพื่อสร้างความหลากหลายในการทำทำนองเพลง

ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมจากการออกแบบครั้งที่ 1 นี้ มีจุดเด่นที่เป็นเครื่องดนตรีที่มีรูปลักษณะแตกต่างจากเครื่องดนตรีที่มีอยู่ในปัจจุบันโดยทั่วไป ซึ่งอาจจะเป็นการสร้างการทำท่าย

แก่เด็กในการค้นหาวิธีการเล่นเครื่องดนตรีให้เกิดเสียง และเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์นี้ผู้วิจัยได้นำเอาแนวทางตามลักษณะการบรรเลงของดนตรีไทยมาใช้ออกแบบ ได้แก่ เครื่องตี เครื่องสี และเครื่องดีด

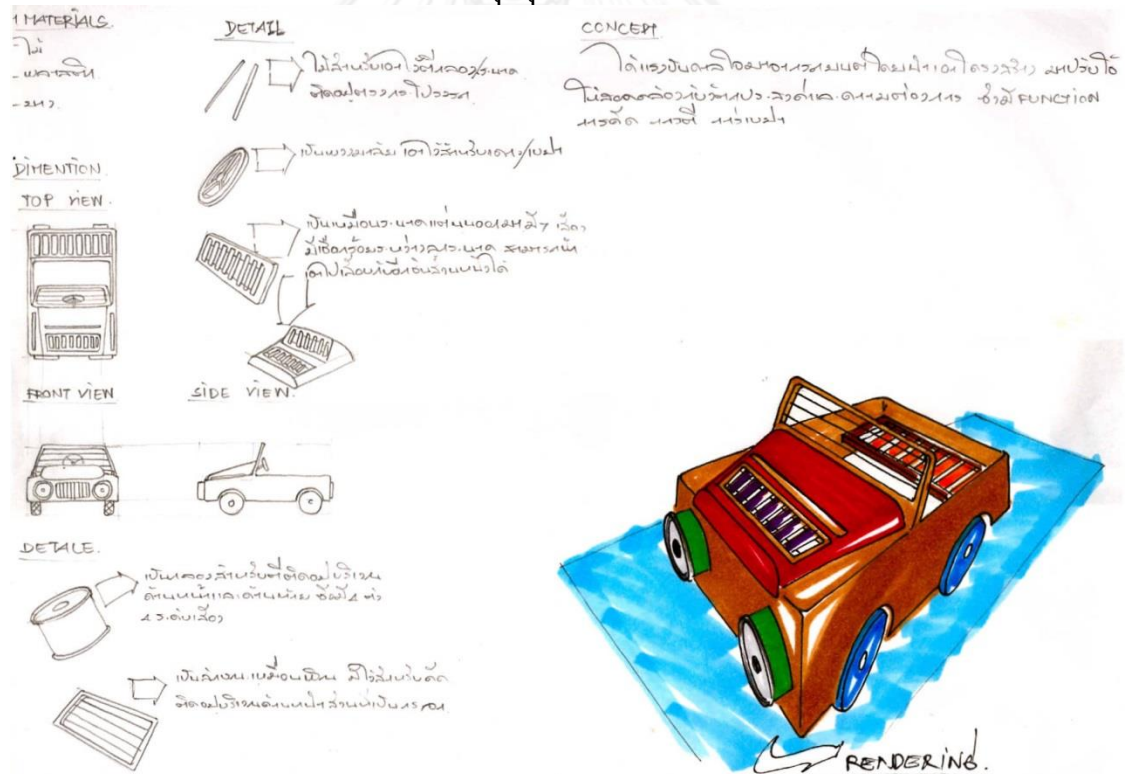
2. การออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 2

หลังจากการออกแบบและพัฒนางานครั้งที่ 1 ปัญหาต่างๆ ได้นำมาใช้เป็นพื้นฐานในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาคำตอบของการออกแบบและพัฒนางานครั้งที่ 2 ดังนี้

2.1 รูปแบบของเล่นเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

รูปแบบของของเล่นสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในช่วงอายุประมาณ 8-10 ปี สนใจ จากการศึกษาพบว่า เป็นของเล่นเกี่ยวกับรูปทรงต่างๆ หลากหลายขนาด เป็นของเล่นที่สามารถถอด ประกอบได้ เป็นเครื่องเคาะ ตี เป็นของเล่นรถติดล้อ ของเล่นจำลอง และต้องการพื้นที่ส่วนตัวในการเล่น เป็นต้น

การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 2



ภาพที่ 2 แบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 2

แรงบันดาลใจ

การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีนี้ผู้วิจัยได้แรงบันดาลใจในการออกแบบโครงสร้างหลักมาจากของเล่นรถยนต์จำลอง ซึ่งเป็นของเล่นที่เด็กชื่นชอบ เนื่องจากเด็กในวัยนี้ชอบเล่นเลียนแบบผู้ใหญ่ โดยนำโครงสร้างของรถยนต์มาปรับให้ชิ้นส่วนต่างๆ ของรถสามารถถอดออกมาเป็นเครื่องดนตรีตามลักษณะการบรรเลงแบบดนตรีไทย รวมทั้งการใช้ระบบเสียงดนตรีไทยในการเทียบเสียงเครื่องดนตรีดำเนินทำนอง โดยในชุดอุปกรณ์ดนตรี 1 ชุด ส่วนต่างๆ ของรถที่เป็นเครื่องดนตรีสามารถถอดออกมาเล่นร่วมกันได้ 6-7 คน

รูปลักษณะ

ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจากการออกครั้งที่ 2 นี้ มีรูปลักษณะที่ได้รับแรงบันดาลใจมาจากรถยนต์ ซึ่งจากการศึกษาข้อมูลของเล่นเด็กพบว่า เด็กอายุ 4-5 ปี ชอบเล่นของเล่นที่จำลองจากของใช้ผู้ใหญ่ และชอบเล่นของเล่นที่ลากเลื่อนได้ เช่น รถยนต์ เป็นต้น โดยการออกแบบครั้งนี้จะจำลองรถยนต์ให้มีขนาดเท่าที่เด็กสามารถขึ้นไปนั่งเล่นบนรถได้ ซึ่งในชิ้นส่วนต่างๆ ของรถสามารถนำมาเป็นเครื่องดนตรีประเภทต่างๆ สำหรับให้เด็กเล่นได้แก่

1. กระจังหน้ารถรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นลูกกระนาบ 7 ลูก ซึ่งสามารถใช้ตีได้เมื่ออยู่บนกระจังรถ หรือถอดออกตีข้างนอก หรือนำมาต่อกับเบาะนั่งเป็นพนักพิงก็ได้
2. ไฟหน้า 2 ดวง และไฟท้าย 2 ดวง รูปทรงกลมเป็นกลอง 4 ใบ
3. กระจกหน้ารถเป็นเครื่องตีรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า สามารถตีได้ทั้งที่อยู่ติดกับรถ หรือถอดออกมาเล่นข้างนอก
4. เบาะนั่งรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าเป็นเครื่องลิ่มนิ้วเหมือนเปียโน
5. พวงมาลัยรถรูปทรงกลม เป็นเครื่องเขย่า/เคาะ
6. ล้อรถรูปทรงกลม เมื่อถูกหมุนจะเกิดเสียง

สีที่ใช้ในการออกแบบ

ผู้วิจัยเลือกใช้สีหลักเป็นสีตามธรรมชาติของวัสดุที่นำมาใช้ออกแบบ ซึ่งได้แก่ ไม้ และเลือกใช้สีโทนสดใสกับชิ้นส่วนที่เป็นเครื่องดนตรี

วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

ผู้วิจัยเลือกใช้วัสดุในการออกแบบ ดังนี้

1. ไม้ นำมาใช้เป็นโครงสร้างหลักของชุดอุปกรณ์ดนตรี เนื่องจากไม้สามารถรับน้ำหนักได้ดีกว่าพลาสติก
2. พลาสติก นำมาใช้เป็นชิ้นส่วนประกอบของโครงสร้างเครื่องดนตรี ได้แก่ โครงสร้างของพวงมาลัย (เครื่องเขย่า) กระจังรถ (เครื่องตี) ฝากระจังรถ (เครื่องตี)

3. ยาง

3.1 นำมาทำเป็นยางรถ ซึ่งยางจะทำให้ชุดอุปกรณ์ดนตรียึดเกาะพื้นผิว และไม่ทำให้ลื่นไหลได้ง่าย

3.2 นำมาทำเป็นเบาะนั่งของรถยนต์

ลักษณะการเกิดเสียงดนตรี

ชิ้นส่วนต่างๆ ของชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบที่ 2 นี้ สามารถถอดชิ้นส่วนต่างๆ ออกมาเพื่อเป็นเครื่องดนตรีได้ ดังนี้

1. เครื่องตี

1.1 เครื่องตีที่ทำจากไม้ โดยนำไม้มาทำเป็นลูกกระพรวน 7 ลูก 7 เสียง คือ เสียง โด เร มี ฟา ซอล ลา ที

1.2 เครื่องตีที่ทำจากหนัง ได้แก่ กลอง ซึ่งมี 4 ใบ โดยแต่ละใบจะมีระดับเสียงแตกต่างกัน ไล่จากเสียงต่ำไปจนถึงเสียงสูง 4 ระดับเสียง

2. เครื่องดีด อยู่ในตำแหน่งชิ้นส่วนที่เป็นเหมือนกระจกหน้ารถ เป็นเครื่องดีดที่ขึงสาย 5 เส้น ให้ระดับเสียง 5 เสียง

3. เครื่องเขย่า ส่วนของพวงมาลัยรถด้านในจะทำช่องโปร่งสำหรับใส่ลูกปัด เมื่อเวลาที่เด็กหมุน หรือเขย่าพวงมาลัยรถก็จะเกิดเสียง

4. เครื่องลั่นนิ้ว ส่วนของเบาะนั่งรถยนต์ทำด้วยยางลักษณะเหมือนลั่นนิ้วของเปียโน มีทั้งหมด 7 ลิ่ม ให้เสียง 7 เสียง คือ เสียง โด เร มี ฟา ซอล ลา ที

5. ล้อรถ เมื่อล้อหมุนเคลื่อนที่ก็จะเกิดเสียง

ตารางที่ 2 สรุปผลการออกแบบและพัฒนางาน ครั้งที่ 2

แนวทางการออกแบบ	ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
รูปลักษณะ	- มีขนาดใหญ่มาก เนื่องจากรถต้องทำให้ใหญ่กว่าตัวเด็ก เพราะเด็กต้องขึ้นไปนั่งบนรถ เพื่อเล่นเครื่องดนตรี ส่งผลให้การเคลื่อนย้ายลำบาก	- ปรับปรุงแบบใหม่ และให้ชุดอุปกรณ์ดนตรีมีขนาดเล็กกลง
สีที่ใช้ในการออกแบบ	- สีไม่ดึงดูดความสนใจของเด็ก	- ใช้สีโทนสดใสให้มากขึ้น
วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ	- วัสดุหลักเป็นไม้และต้องใช้ไม้ที่มีขนาดใหญ่ เพราะต้องรับน้ำหนักตัวเด็ก อาจทำให้มีชุดอุปกรณ์ดนตรีมีน้ำหนักมาก	- ปรับปรุงแบบใหม่ ให้ชุดอุปกรณ์ดนตรีมีขนาดเล็กกลง และเลือกไม้ที่มีความแข็งแรง น้ำหนักเบา
ลักษณะการเกิดเสียงดนตรี	- ลักษณะการเกิดเสียงไม่หลากหลาย	- เพิ่มเครื่องดนตรีให้หลากหลายประเภทมากยิ่งขึ้น

ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมในการออกแบบครั้งที่ 2 นี้ มีจุดเด่นที่มีรูปลักษณะเป็นของเล่นที่จำลองรูปแบบจากรถยนต์จริง ซึ่งเด็กสามารถขึ้นไปนั่งเล่นขับรถในตัวถังรถได้ โดยที่ชิ้นส่วนต่างๆ ของรถ เช่น เบาะนั่ง กระจกหน้ารถ ฝากระโปรงรถ ไฟหน้ารถ พวงมาลัยรถ สามารถถอดออกมาเป็นเครื่องดนตรีได้ และเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์นี้ผู้วิจัยได้นำเอาแนวทางตามอากัปภิกขัย การบรรเลงเครื่องดนตรีไทยมาใช้ออกแบบ คือ เครื่องตี และเครื่องดีด

3. การออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 3

หลังจากการออกแบบและพัฒนางานครั้งที่ 2 และทำการวิเคราะห์ถึงปัญหาที่พบ รวมถึงจากการที่ผู้วิจัยได้ข้อมูลเพิ่มเติมจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญการจัดกิจกรรมดนตรีกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ตลอดจนข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เซาว์ปัญญา 50-70 ระดับเรียนหนังสือได้ และไม่มีภาวะพิการซ้ำซ้อน จำนวน 8 คน ที่โรงเรียนปัญญาวุฒิกร นำมาใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบของการออกแบบและพัฒนางานครั้งที่ 3 ดังนี้

3.1 การรับรู้และการตอบสนองต่อสีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

จากการสัมภาษณ์ครูอรุณ ชัยพัฒน์ (2554: สัมภาษณ์) ครูสอนวิชาดนตรี โรงเรียนปัญญาวุฒิกร และเป็นครูการศึกษาพิเศษดีเด่นประจำปี 2547 ในเรื่องของการรับรู้และการตอบสนองต่อสีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา พบว่า สีมียุทธิต่อความสนใจของเด็ก ซึ่งได้เคยทำการทดลองโดยการใช้สีแทนช่วงเสียงของขิม ได้แก่ เสียงต่ำ เสียงกลาง และเสียงสูง และใช้สีที่เด็กพบเห็นบ่อยๆ คือสีจากไฟเขียวไฟแดงมาใช้แทนช่วงเสียง คือ สีแดงแทนเสียงสูง สีเหลืองแทนเสียงกลาง และสีเขียวแทนเสียงต่ำ ผลการทดลองพบว่าเด็กสามารถจำเสียงได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังง่ายต่อการบอกตำแหน่งของตัวโน้ตในแต่ละช่วงเสียงอีกด้วย โทนนีที่จะช่วยดึงดูดความสนใจเด็กได้มากที่สุดคือสีส้มที่สดใส

3.2 การรับรู้และการตอบสนองต่อเสียงและเครื่องดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

จากการสัมภาษณ์ครูอรุณ ชัยพัฒน์ (2554: สัมภาษณ์) ได้ข้อมูลว่า เด็กสามารถรับรู้ในเรื่องของจังหวะ ทำนอง และเสียงได้ เด็กส่วนใหญ่จะไม่มีภาวะความไวต่อเสียงเครื่องดนตรีที่มีเสียงดัง เสียงสูง ในการทำกิจกรรมแต่ละครั้งเด็กจะมีความทนต่อการรับรู้และตอบสนองในการทำกิจกรรมดนตรีในระยะเวลาไม่เกิน 20 นาที เด็กจะมีพฤติกรรมกระตือรือร้นสนใจต่อการทำกิจกรรมดนตรีเป็นพิเศษเมื่อเห็นเครื่องดนตรีแปลกใหม่ จะสำรวจโดยการเคาะ เป่า จิ้ม หรืออากัปภิกขัยอื่นเพื่อให้รู้ว่าเครื่องดนตรีดังกล่าวทำงานอย่างไร เกิดเสียงได้อย่างไร จากประกอบการ์การสอนดนตรีให้กับเด็กจะเน้นสอนเรื่องทำนอง จังหวะ การร้องเพลง และการปฏิบัติเครื่องดนตรี เช่น เครื่องดนตรีไทย เครื่องจังหวะ ซึ่งพบว่าเด็กจะมีข้อจำกัดในการปฏิบัติเครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องสาย ส่วนเครื่องเป่าจะต้องเป็นเครื่องดนตรีที่มีเสียงสำเร็จ เช่น เมโลเดียน ขลุ่ยเพียงออก็จะปฏิบัติได้เป็นบางคน เพราะมือของเด็กไม่สามารถอุรุษขลุ่ยได้ครบทุกเสียง เครื่องดีด เช่น จะเข้ เด็กบางคนพอปฏิบัติได้ เครื่องสี เช่น ซอ พบว่าเด็กไม่สามารถปฏิบัติได้ในทุกกระบวนการตั้งแต่ การจับซอ การสีสายเปล่า การไล่เสียง เครื่องดนตรีไทยในกลุ่มเครื่องสายโดยเฉพาะเครื่องสีนี้จะไม่ประสพ

ความสำเร็จกับเด็กในด้านนี้ ส่วนเครื่องตี พบว่าเด็กทุกคนสามารถปฏิบัติได้ นอกจากนี้จากการสัมภาษณ์อาจารย์ภานินี อึ้งปิ่น (2554: สัมภาษณ์) นักดนตรีบำบัด และอาจารย์พรพรรณ ชันดวง (2554: สัมภาษณ์) นักการศึกษาพิเศษ โรงเรียนราชานุกูล กล่าวว่า การใช้เครื่องดนตรีประเภทเครื่องเขย่า เช่น อังกะลุง ก็เป็นตัวเลือกหนึ่งที่ได้ก็สามารถปฏิบัติได้ดี และยังเป็นการฝึกกล้ามเนื้อกล้ามเนื้อมัดเล็กของเด็ก

จากการได้เข้าสังเกตพฤติกรรมของเด็กและทำการทดลองให้เด็กเล่นเครื่องดนตรีไทยแต่ละประเภท ได้แก่ เครื่องตีต เครื่องสี เครื่องตี เครื่องเป่า และเครื่องเขย่า พบว่า ในการทำกิจกรรมดนตรีเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา สามารถรับรู้และตอบสนองต่อดนตรี โดยแสดงการเคลื่อนไหวประกอบเพลง การร้องเพลงหรืออำทำนองเพลง ปรบมือตามจังหวะ และทำนองเพลงที่ได้ยินได้ถูกต้องทั้ง 8 คน

จากการทดลองให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญากลุ่มตัวอย่างได้ทดลองเล่นเครื่องดนตรีไทยทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ เครื่องตีต เครื่องสี เครื่องตี เครื่องเป่า และเครื่องดนตรีที่ผู้เชี่ยวชาญด้านเด็กพิเศษนิยมใช้ในการจัดกิจกรรมดนตรี ได้แก่ เครื่องเขย่า พบว่า ในขณะที่ผู้วิจัยแนะนำเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ นั้นเด็กจะให้ความสนใจ ตื่นเต้นกับการทำความรู้จักกับเครื่องดนตรีชิ้นใหม่เสมอ เด็กบางคนแย่งกันยกมือแสดงความประสงค์ขอเล่นเครื่องดนตรีเป็นคนแรก หลังจากนั้นผู้วิจัยให้เด็กได้ทดลองเล่นเครื่องดนตรีจริง และพบประเด็นในการสังเกตดังนี้

3.2.1 เครื่องตีต ผู้วิจัยได้นำจะเข้ มาใช้เป็นตัวแทนเครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องตีต พบว่า เด็กทั้ง 8 คน ไม่สามารถทำลักษณะการสะบัดข้อมือในการตีตจะเข้ได้ถูกต้อง ทำได้แต่เพียงเขี่ยไม้ตีตจะเข้ไปมาเพื่อให้เกิดเสียงเท่านั้น และไม่สามารถไล่เสียงได้

3.2.2 เครื่องสี ผู้วิจัยได้นำซออู้ มาใช้เป็นตัวแทนเครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องสี พบว่า เด็กจับคันชักซอ และประคองตัวซอให้ตั้งตรงไม่ได้ด้วยตนเอง ไล่เสียงโน้ตไม่ได้

3.2.3 เครื่องตี ผู้วิจัยได้นำระนาดเอก มาใช้เป็นตัวแทนเครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องตี พบว่า เด็กทุกคนสามารถตีระนาดได้ในรูปแบบอิสระ จะสังเกตเห็นชัดเจนว่าเด็กมีความสนใจในการเล่นเครื่องประเภทเครื่องตีมากกว่าประเภทอื่นๆ โดยเด็กจะแสดงพฤติกรรมต่าง เช่น การยิ้มมีความสุข สนุกสนานกับการเล่น และเครื่องดนตรีประเภทตีนี้เด็กใช้เวลาในการเล่นนานกว่าเครื่องอื่นๆ

3.2.4 เครื่องเป่า ผู้วิจัยได้นำขลุ่ยเพียงออ มาใช้เป็นตัวแทนเครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องเป่า พบว่า เด็กสามารถเป่าขลุ่ยทำให้เกิดเสียงได้ แต่บังคับลมในการเป่า เป่าไล่เสียง บังคับนิ้วให้ปิดรูไม่ได้ เนื่องจากปิดรูนิ้วไม่ถึง

3.2.5 เครื่องเขย่า ผู้วิจัยได้นำอังกะลุง มาใช้เป็นตัวแทนเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเขย่า พบว่า เด็กทุกคน สามารถเขย่าอังกะลุงให้เกิดเสียงได้ถูกต้อง

จากข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่าเครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องตีมีความเหมาะสมกับเด็กมากที่สุด อาจเป็นเพราะการตีเป็นอากัปกริยาพื้นฐานที่เด็กสามารถปฏิบัติได้ รองลงมาคือเครื่องเขย่า ส่วนเครื่องดนตรีประเภทเครื่องตีต เครื่องสี และเครื่องเป่ามีวิธีการเล่นขัดกับอากัปกริยาธรรมชาติของเด็ก เพราะฉะนั้นผู้วิจัยจึงนำเครื่องตีมาเป็นเครื่องดนตรีหลักในการออกแบบครั้งนี้

3.3 การรับรู้และการตอบสนองต่อรูปร่าง รูปทรงของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

จากการศึกษาข้อมูล พบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจะรับรู้รูปร่าง สีเหลี่ยมได้ก่อนรูปทรงอื่น และเมื่อเด็ก อายุ 4 – 6 ปี จะเริ่มแยกแยะรูปทรงอื่นๆ ได้ 3 รูปทรง คือ สีเหลี่ยม สามเหลี่ยม วงกลม (กรมสามัญศึกษา, 2535: 30) นอกจากนี้ยังพบว่า เคยมีกรณีที่เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาบางคนมีปฏิกิริยาชัดเจน และต่อต้านต่อรูปทรงทางเรขาคณิตที่ตนไม่ชอบ เช่น สามเหลี่ยม คางหมู วงกลม ส่วนรูปทรงสีเหลี่ยมจะไม่พบปัญหา (อรนุช ชัยพัฒน์, 2554: สัมภาษณ์) จากข้อมูลนี้ทำให้ผู้วิจัยสามารถเลือกรูปทรงที่จะนำมาใช้ในการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรี คือ รูปทรงสีเหลี่ยม

การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 3



ภาพที่ 3 แบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 3

แรงบันดาลใจ

การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีนี้ผู้วิจัยได้แรงบันดาลใจในการออกแบบโครงสร้างหลักมาจาก รถยนต์เด็กเล่นที่สามารถลากจูงได้ โดยนำโครงสร้างของรถยนต์มาปรับให้ชิ้นส่วนต่างๆ ของรถสามารถถอดออกมาเป็นเครื่องดนตรีตามลักษณะการบรรเลงแบบดนตรีไทย ได้แก่ ดีด สี ตี เป่า และลักษณะการบรรเลงอื่นๆ ได้แก่ เครื่องลิ่มนิ้ว หีบลม เพื่อตอบสนองต่อความแตกต่างระหว่าง

บุคคล รวมทั้งการใช้ระบบเสียงดนตรีไทยในบันไดเสียง 7 เสียง โดยเครื่องดำเนินทำนองประเภทเครื่องตีจะทำเสียงได้มากที่สุดคือ 7 เสียง 2 ช่วงคู่ 8 ในชุดอุปกรณ์ดนตรี 1 ชุด ส่วนต่างๆ ของรถที่เป็นเครื่องดนตรีสามารถถอดออกมาเล่นร่วมกันได้ 6-7 คน ลูกกระพรวนสามารถถอดออกมาเมื่อไม่ได้ใช้งานได้

รูปลักษณะ

ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจากการออกครั้งที่ 3 นี้ พัฒนารูปลักษณะจากแบบที่ 2 ที่ได้รับแรงบันดาลใจมาจากรถยนต์ แต่ย่อขนาดให้เหมาะสมกับเด็กเล่น มีล้อ 4 ล้อสำหรับลากขับเคลื่อน มีเชือกสำหรับลากจูง โดยโครงสร้างหลักของชุดอุปกรณ์ดนตรีเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม มีความกว้าง 45 เซนติเมตร ยาว 80 เซนติเมตร ความสูงจากพื้น 25 เซนติเมตร ซึ่งในชั้นส่วนต่างๆ ของรถสามารถนำมาเป็นเครื่องดนตรีประเภทต่างๆ สำหรับให้เด็กเล่นได้แก่

1. ด้านบนของตัวรถเป็นลูกกระพรวนรูปทรงกระบอก คิว้านเป็นรูกลวง ปลายด้านหนึ่งใส่ไม้ทำเป็นปากนกแก้วเหมือนกับขลุ่ย จัดเรียงกัน 14 ลูก เป็นเครื่องตี และเมื่อถอดลูกกระพรวนออกมาใช้เป็นเครื่องเป่าได้
2. ไฟหน้า 2 ดวง เป็นที่เก็บไม้ตีระนาด 2 อัน
3. ด้านท้ายรถสามารถพลิกด้านกลับมาเป็นเครื่องตีได้ โดยขึงสาย 3 เส้น และมีลูกบิดสำหรับตั้งเสียง
4. ล้อรูปทรงกลม เมื่อถูกหมุนจะเกิดเสียง สามารถถอดออกมาหมุนเล่นเกิดเสียงได้
5. ข้างใต้ลูกกระพรวนมีทึบลม ซึ่งเมื่อกดลงบนชุดอุปกรณ์ดนตรีด้านบนจะเกิดเสียง และถ้าไม่ต้องการใช้งานก็สามารถจัดเก็บโดยมีตัวล็อกสำหรับล็อกกล่องทึบลม
6. ด้านใต้ทึบลมจะเป็นลิมนิ้ว 14 ลิ้ม เหมือนเปียโน โดยมีกระเดื่องสำหรับเคาะข้างใต้ลูกกระพรวน

สีที่ใช้ในการออกแบบ

ผู้วิจัยเลือกใช้สีกับโครงสร้างหลักของชุดอุปกรณ์ดนตรีเป็นสีเขียว และใช้สีที่ต่างกันแทนสัญลักษณ์ของเสียงและตัวโน้ตบนลูกกระพรวน ใช้สีแดงกับเครื่องดนตรีประเภทตี ใช้สีส้มกับไม้ตีระนาด ใช้สีฟ้าสลับแดงกับลิมนิ้วสำหรับเคาะข้างใต้ลูกกระพรวน ส่วนของล้อรถใช้สีส้มสลับม่วงทำลวดลาย ซึ่งเมื่อล้อหมุนจะเกิดเห็นเป็นการเคลื่อนไหวของลวดลาย

วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

ผู้วิจัยเลือกใช้วัสดุในการออกแบบ ดังนี้

1. ไม้ นำมาใช้เป็นโครงสร้างหลักของชุดอุปกรณ์ดนตรีเพิ่มเติม และชิ้นส่วนอื่นๆ ได้แก่ ลูกกระพรวน ลิมนิ้ว ล้อรถ ไม้ตีระนาด กล่องทึบลม
2. พลาสติก นำมาใช้เป็นตัวล็อกกล่องทึบลม

3. ยาง นำมาทำเป็นยางรถเช่นเดิม นอกจากนี้ยังใช้สายยางมาทำเป็นเชือกสำหรับลากจูงรถ โดยยึดปลายสายยางทั้งสองด้านเข้ากับตัวรถ

ลักษณะการเกิดเสียงดนตรี

ชิ้นส่วนต่างๆ ของชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบที่ 3 นี้ สามารถถอดชิ้นส่วนต่างๆ ออกมาเพื่อเป็นเครื่องดนตรีได้ ดังนี้

1. ลูกกระพรวน 14 ลูก ให้ระดับเสียงเรียงกัน 14 เสียงคือ เสียง โด เร มี ฟา ซอล ลา ที โด เร มี ฟา ซอล ลา ที ซึ่งลูกกระพรวนนี้เมื่อถอดออกมาสามารถนำมาเป็นเครื่องเป่าได้ หรือถอดลูกกระพรวนที่ไม่ใช้ในกรณีที่จะเล่นเพลงที่ใช้โน้ตไม้ก็เสียง

2, เครื่องดีด อยู่ในตำแหน่งชิ้นส่วนท้ายของรถ สามารถพลิกกลับด้านมาเป็นเครื่องดีดที่โดยขึงสาย 3 เส้น ให้เสียง 3 เสียง ปรับแต่งเสียงได้ด้วยลูกบิดตั้งเสียง

3. หีบลม เกิดเสียงโดยการกดด้านบนของชุดอุปกรณ์ดนตรี แรงของการกดจะทำให้ลมออกจากหีบลมและเกิดเสียง เมื่อละแรงกด ลมก็จะกลับเข้ามาเก็บในหีบเพลงเช่นเดิม

4. ล้อรถทั้ง 4 ล้อ เมื่อหมุนก็เกิดเสียง

5. เครื่องลิ่มนิ้ว เกิดเสียงโดยการใช้นิ้วกดที่ลิ่มนิ้ว ตัวลิ่มนิ้วนี้จะไปบังคับให้กระดิ่งไปเคาะข้างใต้ลูกกระพรวน ซึ่งลิ่มนิ้วจะอยู่ในตำแหน่งตรงกับลูกกระพรวน 14 ลูก ทำให้เกิดเสียงเรียงกัน 14 เสียงเช่นเดียวกับเครื่องดีด

ตารางที่ 3 สรุปผลการออกแบบและพัฒนางาน ครั้งที่ 3

แนวทางการออกแบบ	ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
รูปลักษณะ	<ul style="list-style-type: none"> - รูปทรงมีขนาดใหญ่เกินไป ทำให้ไม่แตกต่างจากขนาดของเครื่องดนตรีจริง - จำนวนลูกกระพรวนมากเกินไป อาจสร้างความสับสนกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาได้ - เชือกสำหรับลากจูงชุดอุปกรณ์ดนตรียาวเกะกะ อาจทำให้เด็กสะดุดล้มได้ - ล้อรถที่สามารถถอดได้ จะเป็นอุปสรรคในการถ่วงดุลน้ำหนักเครื่องดนตรี - ตัวกล่องหีบลมจะขวางกลไกของกระดิ่งเคาะข้างลูกกระพรวน 	<ul style="list-style-type: none"> - ลดทอนขนาดลงให้เหมาะสมกับเด็ก - ลดจำนวนลูกกระพรวนลง - ใช้เชือกที่สามารถดึงเก็บได้ - ต้องยึดลูกล้อติดกับเพลารถเพื่อไม่ให้ถอดออกมาได้ - ตัดกล่องหีบเพลงออก

สีที่ใช้ในการออกแบบ	- ลูกกระพรวนใช้สีซ้ำกัน อาจทำให้เด็กสับสนในการจำเสียงโน้ตดนตรี	- กำหนดให้สี 1 สี แทน เสียงโน้ต 1 เสียง
วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ	- สายยางที่นำมาใช้ลากจุดชุดอุปกรณ์ดนตรีนั้น เมื่อใช้ไปนาน อาจเปลี่ยนสีจากสายยางสีใส เป็นสีเหลือง หรือสีดำ ทำให้ดูสกปรกได้ง่าย และอาจเสื่อมสภาพได้ง่ายเมื่อเปรียบเทียบกับวัสดุอื่นๆ ที่นำมาสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรี	- เปลี่ยนมาใช้เชือกแทน
ลักษณะการเกิดเสียงดนตรี	- การทำลูกกระพรวนที่ด้านในโปร่งกลวง เป็นการยากในการเทียบเสียงให้ได้ระดับเสียงในระบบเสียงดนตรีไทย - จำนวนลูกกระพรวนมากเกินไป อาจสร้างความสับสนให้แก่เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาได้ - ขาดเครื่องดนตรีประเภทเครื่องสี	- เปลี่ยนลูกกระพรวนให้เทียบเสียงโดยการคว้านเนื้อไม้ ออกแทนการติดตะกั่วเหมือนเครื่องดนตรีไทย เพื่อให้ได้เสียงที่ต้องการ - แยกเครื่องดนตรีประเภทเป่า ออกมาต่างหาก - ลดจำนวนลูกกระพรวนลงเหลือ 5 เสียงตามระบบบันไดเสียงดนตรีไทย - เพิ่มเครื่องดนตรีประเภทสี เพื่อให้ครบลักษณะการบรรเลงตามเครื่องดนตรีไทย

ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมจากการออกแบบครั้งที่ 3 นี้ มีจุดเด่นที่เครื่องตี คือระนาด โดยเสียงโน้ต 7 เสียง เช่นเดียวกับระบบเสียงของเครื่องดนตรีไทย มีจำนวนลูกกระพรวน 14 ลูก เท่ากับ 2 ช่วงคู่ 8 ของระบบเสียงดนตรีไทย ซึ่งจะสามารถบรรเลงในทำนองที่มีความสูงต่ำที่หลากหลาย และเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์นี้ผู้วิจัยได้นำเอาแนวทางตามลักษณะการบรรเลงของดนตรีไทยมาใช้ ออกแบบ ได้แก่ เครื่องตี เครื่องเป่า และเครื่องดีด

4. การออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 4

หลังจากการออกแบบและพัฒนาครั้งที่ 3 ปัญหาและข้อมูลเพิ่มเติมจากการวิเคราะห์เครื่องดนตรีเด็กเล่นที่มีอยู่ตามท้องตลาด และนำมาใช้เป็นข้อมูลเพื่อหาคำตอบของการออกแบบและพัฒนาครั้งที่ 4 ดังนี้

4.1 ข้อมูลการวิเคราะห์ตัวอย่างของเครื่องดนตรีเด็กเล่นในท้องตลาด
จากการศึกษาเครื่องดนตรีเด็กเล่นที่มีจำหน่ายอยู่ตามท้องตลาด ผู้วิจัยนำมา
วิเคราะห์ตามองค์ประกอบในการออกแบบเพื่อเป็นแนวทางการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบ
ประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ได้ดังนี้

ตารางที่ 4 วิเคราะห์เครื่องดนตรีเด็กเล่นตามองค์ประกอบการออกแบบ

	เครื่องดนตรีเด็กเล่น
ลักษณะของ เครื่องดนตรี เด็กเล่นใน ท้องตลาด	
สรุปปริมาณสี	
การใช้สี	<ul style="list-style-type: none"> - มีการใช้สีในกลุ่มใกล้เคียงกัน คือโทนสีสดใส เพื่อสะดุดตา และช่วยดึงดูดความสนใจของเด็ก - บางส่วนมีการใช้สีดำ หรือสีเทา หรือสีน้ำตาล ซึ่งไม่ใช่สีในโทนสดใส ทั้งนี้เพื่อความเสมือนจริงของของเล่นที่จำลองมาจากของจริง เช่น ล้อรถสีดำ ไม้สีน้ำตาล ก้อนหินสีเทา เป็นต้น - สีที่ใช้แทนสัญลักษณ์เสียงดนตรี จะใช้สีในลักษณะของการไล่โทนสีจากสีเข้มไปหาสว่าง

รูปร่างและ รูปทรง	- เน้นรูปทรงทางเรขาคณิตได้แก่ สี่เหลี่ยมด้านเท่า สี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยม คางหมู สามเหลี่ยม ห้าเหลี่ยม แปดเหลี่ยม วงกลม วงรี รูปทรงกรวย รูป ทรงกระบอก เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องรูปร่างรูปทรง
สัดส่วน	สัดส่วนของของเล่นมีความแตกต่างกันออกไปตามรูปร่าง ส่วนสูง น้ำหนักของเด็ก ในแต่ละช่วงวัย
วัสดุ	- ทำจากไม้ยางพารา เนื่องจากเนื้อไม้มีลักษณะหลายประการใกล้เคียงกับไม้สัก มี ลวดลายที่สวยงาม ย้อมสีได้ ตกแต่งได้ง่าย น้ำหนักเบา ทั้งมีราคาถูกเมื่อเปรียบ เทียบกับไม้ชนิดอื่น - ทำจากพลาสติก เนื่องจากหล่อขึ้นรูปได้ง่าย หลายแบบ ย้อมทำสีได้ หลากหลาย - ทำจากผ้า เป็นวัสดุที่หาได้ง่าย และไม่เป็นอันตรายต่อเด็ก - ทำจากยาง เป็นวัสดุที่มีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้
พื้นผิวสัมผัส	- ไม้ยางพารา เป็นไม้เนื้อละเอียดชัด เมื่อขัดตกแต่งแล้วจะเรียบเนียน - พลาสติก เป็นวัสดุผิวละเอียด เรียบเนียน - ผ้า มีผิวสัมผัสนุ่มนวล จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับลวดลายของผ้า - ยาง ผิวสัมผัสให้ความรู้สึกนุ่ม ยืดหยุ่น
ลวดลาย	- ไม้ยางพารา มีลวดลายไม้ที่สวยงาม ตามธรรมชาติ - ผ้า มีลวดลายที่หลากหลาย ซึ่งจากความหลากหลายนี้ทำให้เกิดสัมผัสที่ แตกต่างกัน

ในการวิเคราะห์เครื่องดนตรีของเล่นเด็กที่มีอยู่ตามท้องตลาดทำให้ผู้วิจัยได้แนวทางการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีเพิ่มเติม เพื่อนำมาออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรี ครั้งที่ 4 ดังนี้ การใช้สี ผู้วิจัยใช้สีโทนสดใสเช่นเดิม เพื่อสร้างความสะอาดตา ดึงดูดความสนใจของเด็ก และใช้สีชมพูซึ่งเป็นสีที่นิยมนำมาใช้ทำของเล่นเด็กเป็นสีของโครงสร้างหลักของชุดอุปกรณ์ นอกจากนี้ยังใช้สีที่ใช้แทนสัญลักษณ์เสียงโน้ตดนตรี โดยจะไล่โทนสีจากสีเข้มไปหาสว่าง รูปร่างรูปทรงของชุดอุปกรณ์ดนตรีจะใช้รูปทรงเรขาคณิต ได้แก่ สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม วงกลม รูปทรงกระบอก เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องรูปร่างรูปทรง วัสดุที่ใช้เป็นไม้ยางพาราเนื่องจากเนื้อไม้มีลักษณะลวดลายที่สวยงาม ย้อมสีได้ ตกแต่งได้ง่าย น้ำหนักเบา เมื่อเปรียบเทียบกับไม้ชนิดอื่น และเป็นไม้ที่นิยมนำมาทำเป็นของเล่นเด็ก

4.2 สรีระของเด็ก

พบว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีพัฒนาการทางด้านร่างกายไม่แตกต่างจากเด็กปกติในช่วงอายุเดียวกัน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ อายุ 8 – 10 ปี ซึ่งจะมีน้ำหนักเฉลี่ย 31 กิโลกรัม และมีส่วนสูงเฉลี่ย 137 เซนติเมตร จากน้ำหนักและส่วนสูงดังกล่าวสามารถนำมาเป็นข้อมูลสำหรับการออกแบบเครื่องดนตรีตามหลักสรีระวิทยา (Ergonomics) จะได้สัดส่วนของเครื่องดนตรี คือ มีความกว้างประมาณ 40 เซนติเมตร ความยาวประมาณ 60 เซนติเมตร ความสูงจากพื้นประมาณ 20 - 30 เซนติเมตร

จากข้อมูลดังกล่าวทำให้ได้แนวทางการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ดังนี้

การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 4



ภาพที่ 4 แบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 4

แรงบันดาลใจ

การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีนี้ผู้วิจัยได้แรงบันดาลใจมาจากการนำโครงสร้างของรถยนต์เด็กเล่นมาปรับให้ชิ้นส่วนต่างๆ ของรถสามารถถอดออกมาเป็นเครื่องดนตรีตามลักษณะการบรรเลงแบบดนตรีไทย ได้แก่ ดีด สี ตี เป่า รวมทั้งการใช้ระบบเสียงดนตรีไทยในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic Scale) คือ โด เร มี ซอล ลา นอกจากนี้ยังเพิ่มเติมเครื่องดนตรีประเภทเครื่องลิ่มนิ้วเพื่อตอบสนองความต้องการตามความแตกต่างระหว่างบุคคลของเด็ก โดยจะเป็นการรวมลักษณะการบรรเลงดนตรีในชุดอุปกรณ์ดนตรี 1 ชิ้น (all in one) ในชุดอุปกรณ์ดนตรี 1 ชุด ส่วนต่างๆ ของรถที่เป็นเครื่องดนตรีสามารถถอดออกมาเล่นร่วมกันได้ 7-8 คน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังมีจุดประสงค์ที่ต้องการให้ชุดอุปกรณ์ดนตรีที่ออกแบบครั้งนี้เสริมสร้างการเรียนรู้ของเด็กในเรื่องต่างๆ ผ่านการเล่นชุดอุปกรณ์ดนตรี ได้แก่ เรื่องสี การจำแนกสี โดยนำสีในโทนสดใสมาใช้ดึงดูดความสนใจของเด็ก และนำมาเป็นสัญลักษณ์แทนเสียงโน้ต และการฝึกทักษะทางการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อของเด็ก ทั้งกล้ามเนื้อมัดใหญ่จากการเล่นลากจูงชุดอุปกรณ์ดนตรี และกล้ามเนื้อมัดเล็ก ได้แก่ มือ นิ้วมือ ในการกด เคาะ ตี ดีด หยิบจับเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ ตลอดจนฝึกการสังเกตการเรียนรู้ในการใช้อุปกรณ์การเล่น

รูปลักษณะ

ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจากการออกครั้งที่ 4 มีรูปลักษณะ ดังนี้

1. รูปลักษณะของชุดอุปกรณ์ดนตรีเป็นเหมือนรถยนต์เด็กเล่น สามารถเคลื่อนที่ได้โดยการดันหรือลากจูง

2. โครงสร้างหลักของชุดอุปกรณ์ดนตรีเป็นรถรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยผู้วิจัยใช้รูปลักษณะของสัตว์ที่เด็กรู้จัก คือ หมู มาตกแต่งประกอบในชุดอุปกรณ์ดนตรีเพิ่มเติม เพื่อเสริมแรงดึงดูดความสนใจในชุดอุปกรณ์ดนตรีของเด็ก ชิ้นส่วนที่เป็นเครื่องดนตรีจะอยู่ในส่วนต่างของตัวรถ ได้แก่

2.1 เครื่องตี เป็นส่วนที่อยู่ด้านบนของตัวรถ มีทั้งหมด 2 ชิ้น สามารถเล่นได้ 2 คน

2.2 เครื่องตีค เป็นลิ้นชักตรงจุกหมู ซึ่งเมื่อดึงลิ้นชักจุกหมูออกมาก็จะพบว่าเป็นเครื่องตีค

2.3 เครื่องสี จะอยู่ในส่วนบนด้านหน้า และท้ายของตัวรถ มีทั้งหมด 2 ชิ้นตัวกัน ซึ่งเมื่อดึงที่จับขึ้นก็จะพบว่าเป็นเครื่องสีพร้อมคันชัก

2.4 เครื่องเป่า อยู่ในส่วนที่เป็นไฟหน้าของรถ 2 ข้าง ซ้ายขวา มีเครื่องเป่าทั้งหมด 2 ชิ้น

2.5 ด้านข้างของตัวรถหมูจะมีลิ้นกดด้านละ 5 ลิ้น ซึ่งเมื่อกดลงที่ลิ้นก็จะมีการเกิดเสียงกระดิ่งข้างในตีกับลูกกระดิ่งจนเกิดเสียง

3. สัดส่วนของชุดอุปกรณ์ดนตรี มีความกว้าง 40 เซนติเมตร ความยาว 60 เซนติเมตร ความสูงจากพื้น 20 เซนติเมตร ซึ่งเป็นการคำนวณตามหลักสรีระวิทยา (Ergonomics) โดยคำนวณจากส่วนสูงและน้ำหนักค่าเฉลี่ยของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 31 กิโลกรัม และมีส่วนสูงเฉลี่ย 137 เซนติเมตร ทั้งนี้เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา มีพัฒนาการทางด้านร่างกายไม่แตกต่างจากเด็กปกติในช่วงอายุเดียวกัน

สีที่ใช้ในการออกแบบ

1. สีของโครงสร้างหลักของตัวชุดอุปกรณ์ดนตรีผู้วิจัยเลือกใช้สีชมพู เนื่องจากการที่ผู้วิจัยได้วิเคราะห์สีที่ใช้ในของเล่นเด็กที่มีอยู่ตามท้องตลาด พบว่า สีชมพูเป็นสีที่นักร้องแบบของเล่นนิยมใช้ในการออกแบบของเล่นเด็ก สามารถดึงดูดความสนใจเด็กได้ดี และยังมีผลทางจิตวิทยาในการสร้างความรู้สึกอบอุ่น นุ่มนวล ความรัก เอาใจใส่ ความเป็นมิตร ความน่ารัก ความสดใส ซึ่งความรู้สึกเหล่านี้จะส่งผลให้เด็กรู้สึกไว้วางใจ และปลอดภัยเมื่อจะมาเล่นชุดอุปกรณ์ดนตรี

2. ใช้สีในโทนสดใสแทนสัญลักษณ์แทนเสียงของโน้ตบนลูกกระดิ่งไม้ทั้ง 5 ลูก ดังนี้ สีเหลือง แทนเสียง โด สีเขียวแทนเสียง เร สีแดงแทนเสียง มี สีม่วงแทนเสียงซอล และสีฟ้าแทนเสียง ลา ส่วนลิ้นชักก็ให้สีตรงตามเสียงลูกกระดิ่งเช่นกัน

3. ส่วนที่เป็นเครื่องดนตรี ได้แก่ เครื่องตีค เครื่องสีให้สีชมพูอ่อน ทั้งนี้เพื่อให้แตกต่างจากสีของโครงสร้างหลัก

4. ล้อรถ มือจับของเครื่องสี และขลุ่ย ให้สีเหลือง

5. สีขาวใช้ตกแต่งหู และหางเพื่อสร้างมิติของตัวหมู

วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

ผู้วิจัยเลือกใช้วัสดุในการออกแบบ ได้แก่ ไม้ ซึ่งใช้เป็นวัสดุหลักของการออกแบบ ทั้งตัวโครงสร้าง ส่วนที่เป็นลูกระนาด เครื่องดีด เครื่องสี เครื่องเป่า ล้อรถ ลิ่มนิ้ว ไม้ตีระนาด ด้ามจับเครื่องสี

ลักษณะการเกิดเสียงดนตรี

ลักษณะการเกิดเสียงดนตรีของชุดอุปกรณ์ดนตรี มีดังนี้

1. ลูกระนาดไม้ 5 ลูก ให้เสียง 5 เสียง และใช้สัญลักษณ์ของสีแทนเสียงโน้ต ดังนี้ สีเหลือง แทนเสียง โด สีเขียวแทนเสียง เร สีแดงแทนเสียง มี สีม่วงแทนเสียงซอล และสีฟ้าแทนเสียง ลา ส่วนลิ่มนิ้วก็จะให้สีตรงตามเสียงลูกระนาดเช่นกัน
2. เครื่องดีด ขึงสายลวดทองเหลือง 5 เส้น ให้เสียง 5 เสียง คือเสียง โด เรมี ซอล ลา เกิดเสียงโดยการใช้มือดีด
3. เครื่องสี ขึงสายลวดทองเหลือง 5 เส้น ให้เสียง 5 เสียง คือเสียง โด เรมี ซอล ลา เช่นเดียวกับเครื่องดีด แต่เครื่องสี จะมีคันชักสีเพื่อให้เกิดเสียง
4. เครื่องเป่า ลักษณะการเกิดเสียงเช่นเดียวกับขลุ่ยไทย
5. ล้อรถจะเกิดเสียงเมื่อล้อถูกหมุน

ตารางที่ 5 สรุปผลการออกแบบและพัฒนางาน ครั้งที่ 4

แนวทางการออกแบบ	ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
รูปลักษณะ	- จากการได้นำแบบในการพัฒนาครั้งที่ 4 นี้ไปสร้างเป็นชุดอุปกรณ์ดนตรีต้นแบบ พบว่าขนาดความสูงของชุดอุปกรณ์ที่ออกแบบไว้สูง 20 เซนติเมตร นั้นไม่เพียงพอ เนื่องจากภายในของชุดอุปกรณ์จะต้องมีกลไก ได้แก่ กระต๋องเคาะลูกระนาดที่ต้องใช้พื้นที่มากพอสมควร และยังต้องมีช่องลิ้นชักสำหรับใส่เครื่องดีดด้วย ฉะนั้นความสูง 20 เซนติเมตร จึงมีพื้นที่ไม่เพียงพอสำหรับชิ้นส่วนข้างต้น	- เพิ่มขนาดความสูงของชุดอุปกรณ์ดนตรี เป็น 30 เซนติเมตร ซึ่งเพิ่มความสูงที่สามารถบรรจุกลไกต่างๆ ข้างในชุดอุปกรณ์ดนตรีได้ และยังเป็นสัดส่วนความสูงที่สอดคล้องกับเด็ก
สีที่ใช้ในการออกแบบ	- สีที่ใช้แทนเสียงโน้ต 2 ชุดไม่เหมือนกัน - สีม่วงที่ใช้แทนเสียงโน้ต	- กำหนดสีแทนเสียงโน้ตในเครื่องดีดให้เหมือนกันทั้ง 2 ชุด - ตัดสีม่วงออก

	หมายถึงความเร่งรีบ ซึ่งอาจมีผลในทางจิตวิทยาแก่เด็กได้ - การกำหนดสีที่ใช้กับโน้ตเสียงแรกของเครื่องตี เพื่อให้เด็กจดจำเสียงตั้งต้นได้ น่าจะเป็นสีที่สะดุดตามากกว่าสีอื่น	- ใช้สีแดงเป็นสีเริ่มต้นของโน้ตตัวแรก โดยไล่โทนสีจากสีเข้มไปหาสีอ่อน และเลือกสีในโทนสดใสที่มีผลทางจิตวิทยาในทางบวก
วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ	- ไม่พบปัญหา	
ลักษณะการเกิดเสียงดนตรี	ไม่พบปัญหา	

การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมครั้งที่ 4 นี้มีจุดเด่นตรงที่ตัวชุดอุปกรณ์มีรูปลักษณะและการใช้สีที่น่าจะสร้างความสนใจของเด็กในการที่จะดึงดูดเด็กให้มาเล่นดนตรีกว่าชุดอุปกรณ์ดนตรีในครั้งที่ผ่านมา นอกจากนี้ยังมีจำนวนเครื่องดนตรีที่สามารถเล่นร่วมกันได้หลายคน สำหรับเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์นี้ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบเครื่องดนตรีได้ครบตามประเภทของเครื่องดนตรีไทยทั้ง 4 ประเภท ได้แก่ เครื่องตี เครื่องเป่า เครื่องดีด และเครื่องสี

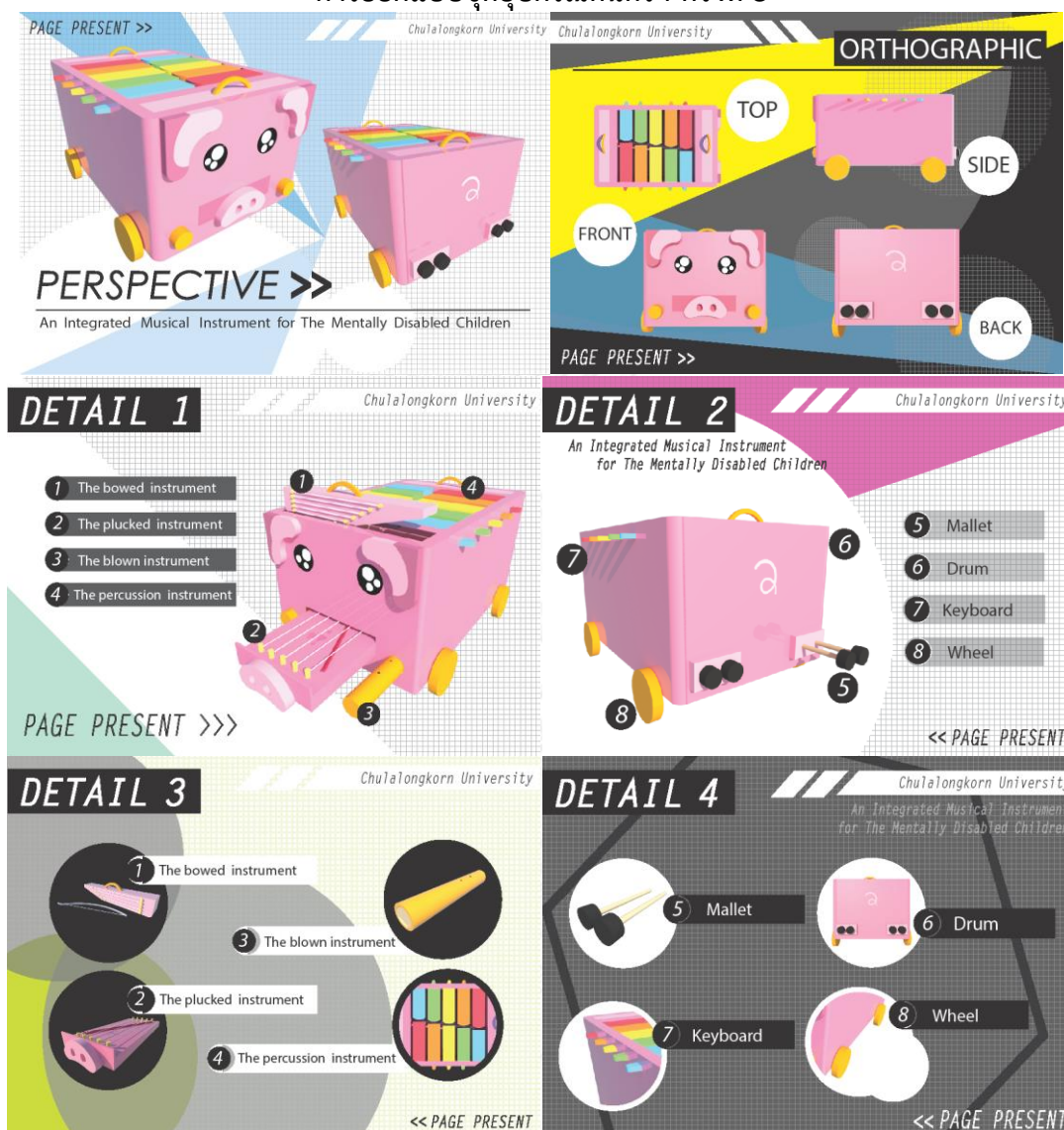
5. การออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 5

หลังจากการออกแบบและพัฒนางานครั้งที่ 4 ปัญหาและข้อมูลเพิ่มเติมจากการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญการออกแบบของเล่นเด็ก ได้นำมาใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบของการออกแบบและพัฒนางานครั้งที่ 5 ดังนี้

5.1 ความสัมพันธ์ของขนาด สัดส่วนของชุดอุปกรณ์ดนตรีกับสรีระของเด็ก

เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา อายุ 8 – 10 ปี พบว่ามีน้ำหนักเฉลี่ย 31 กิโลกรัม และมีส่วนสูงเฉลี่ย 137 เซนติเมตร ซึ่งจากน้ำหนักและส่วนสูงดังกล่าวนำมาเป็นข้อมูลสำหรับกำหนดความสัมพันธ์ของชุดอุปกรณ์ดนตรีตามหลักสรีระวิทยา (Ergonomics) ตลอดจนคำนึงถึงกลไกที่อยู่ข้างในชุดอุปกรณ์ จะได้สัดส่วนของความกว้าง 40 เซนติเมตร ความยาว 60 เซนติเมตร และความสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร (ชัยวัฒน์ สุวรรณอ่อน, 2555: สัมภาษณ์)

การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 5



ภาพที่ 5 แบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 5

แรงบันดาลใจ

การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ นี้ผู้วิจัยต้องการนำองค์ความรู้ทางด้านดนตรีไทยทั้งภาคปฏิบัติ และทฤษฎี ไปสู่กระบวนการเรียนการสอน การเล่นของเด็กที่มีความพร่องทางสติปัญญา และนำเอา คุณสมบัติของของเล่นเด็กมาประกอบกันเพื่อกระตุ้นความสนใจของเด็ก ให้เด็กมีความสุขสนุกไปกับการเล่นชุดอุปกรณ์ดนตรี ไม่รู้สึกลัวถูกบังคับ หรือถูกบังคับ โดยผู้วิจัยจะนำลักษณะของของเล่นตามพัฒนาการเด็กในวัย 4 – 5 ขวบ คือของเล่นรถยนต์ลากจูง และรูปลักษณะของสัตว์ที่เด็กคุ้นเคยคือ หมูมาตกแต่งมาใช้ในการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีเพื่อเรียกความสนใจอีกต่อหนึ่ง โดยชิ้นส่วนต่างๆ ของรถจะสามารถถอด ประกอบเป็นเครื่องดนตรีตามลักษณะการบรรเลงแบบดนตรีไทย ได้แก่ ดีด สี ตี เป่า รวมทั้งการใช้ระบบเสียงดนตรีไทยในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic Scale) คือ โด เร มี ซอล ลา โดยทั้ง 5 เสียงนี้เทียบเสียงเท่ากับเสียงทางเพียงออบน นอกจากนี้ยังเพิ่มเติม

เครื่องดนตรีประเภทอื่นๆ ได้แก่ เครื่องเขย่า เครื่องลิ่มนิ้ว เพื่อตอบสนองความต้องการตามความแตกต่างระหว่างบุคคลของเด็ก โดยจะเป็นการรวมลักษณะการบรรเลงดนตรีหลากหลายวิธีในชุดอุปกรณ์ดนตรี 1 ชิ้น (all in one) สามารถเล่นร่วมกันได้ 7-8 คน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังมีแรงบันดาลใจที่ต้องการให้ชุดอุปกรณ์ดนตรีที่ออกแบบครั้งนี้เสริมสร้างการเรียนรู้ของเด็กในเรื่องต่างๆ ผ่านการเล่นชุดอุปกรณ์ดนตรี ได้แก่ เรื่องสี การจำแนกสี โดยนำสีในโทนสดใสมาใช้ดึงดูดความสนใจของเด็ก และนำมาเป็นสัญลักษณ์แทนเสียงโน้ต เรื่องรูปร่างรูปทรงซึ่งขึ้นส่วนต่างๆ ของชุดอุปกรณ์ ทั้งส่วนที่เป็นเครื่องดนตรี และส่วนตกแต่งจะเป็นรูปร่าง รูปทรงทางเรขาคณิตที่แตกต่างกันออกไป เพื่อฝึกการเรียนรู้เรื่องรูปร่างรูปทรง ฝึกการสังเกตรูปร่าง และขนาด และการฝึกทักษะทางการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อของเด็ก ทั้งกล้ามเนื้อมัดใหญ่จากการเล่นลากจูงชุดอุปกรณ์ดนตรี และกล้ามเนื้อมัดเล็ก ได้แก่ มือ นิ้วมือ ในการกด เคาะ ตี ดัด หยิบจับเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ ตลอดจนฝึกทักษะการใช้มือและตาให้สัมพันธ์กันในการเล่นดนตรีชนิดต่างๆ ฝึกการกระะยะ และฝึกการสังเกตการเรียนรู้ในการใช้อุปกรณ์การเล่น

รูปลักษณะ

ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจากการออกครั้งที่ 5 มีรูปลักษณะ ดังนี้

1. รูปลักษณะของชุดอุปกรณ์ดนตรีเป็นเหมือนรถยนต์เด็กเล่น สามารถเคลื่อนที่ได้โดยการดันหรือลากจูง
2. โครงสร้างหลักของชุดอุปกรณ์ดนตรีเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยม ชั้นส่วนที่เป็นเครื่องดนตรีประเภทต่างๆ จะมีรูปทรงที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่ เครื่องตีเป็นรูปสี่เหลี่ยม เครื่องเป่าเป็นรูปทรงกระบอก เครื่องดีดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า เครื่องสีเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู ล้อรถเป็นรูปวงกลม นอกจากนี้ในชั้นส่วนตกแต่งอื่นๆ ได้แก่ หูหมีเป็นรูปทรงสามเหลี่ยม จมูกหมีเป็นรูปครึ่งวงกลม ทั้งนี้เพื่อเป็นการฝึกทักษะการเรียนรู้เรื่องรูปร่างรูปทรงของเด็กอีกทางหนึ่ง ซึ่งเด็กในวัยนี้กำลังเริ่มจดจำและแยกแยะรูปร่างรูปทรงได้
3. ลักษณะเครื่องตี ประกอบไปด้วยลูกกระนาบ 5 ลูก ขนาดความยาวลดหลั่นกันจากเสียงต่ำไปหาเสียงสูง คือ เสียงโด มีขนาดความยาว 19 เซนติเมตร เสียงเร มีขนาดความยาว 18 เซนติเมตร เสียงมี มีขนาดความยาว 17 เซนติเมตร เสียงซอล มีขนาดความยาว 16 เซนติเมตร เสียงลา มีขนาดความยาว 15 เซนติเมตร โดยลูกกระนาบทุกลูกจะมีความกว้างเท่ากันคือ 5 เซนติเมตร ลูกกระนาบ 5 ลูกนี้จะมีทั้งหมด 2 ชุด สามารถเล่นได้คราวละ 2 คน
4. เครื่องเป่าเป็นรูปทรงกระบอก เหมือนขลุ่ยของไทย เจาะรูสำหรับไล่ระดับเสียง 2 รู ทำเสียงโน้ตได้ 3 เสียง คือ โด มี ซอล ความยาว 33.5 เซนติเมตร ความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร
5. เครื่องดีดเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งอยู่ในส่วนที่เป็นลิ้นชักจมูกหมี มีสายลวดทองเหลือง 5 เส้น ขึงกับหลักยึดสาย 2 ด้าน เป็นสายสำหรับดีด มีหย่อง 5 อันค้ำเพื่อแบ่งระดับเสียง ได้เสียง 5 เสียง คือ โด เร มี ซอล ลา เครื่องดีดมีขนาดความกว้าง 20 เซนติเมตร และมีความยาว 35 เซนติเมตร

6. เครื่องสีเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู ใช้สายลวดทองเหลือง 5 เส้น ซึ่งกับหลักยึดสาย 2 ด้าน มีคันทักขขนาดเล็กสำหรับสีกับสายทำให้เกิดเสียง 5 เสียง คือ โด เร มี ซอล ลา เช่นเดียวกับเครื่องดีด เครื่องสีรูปสี่เหลี่ยมคางหมูนี้มีขนาดความกว้าง 14 เซนติเมตร ความกว้างด้านตัด 18 เซนติเมตร ความยาว 33.5 เซนติเมตร ความยาวด้านตัด 23 เซนติเมตร

7. กลอง ด้านท้ายของตัวรถสามารถตีเป็นกลองได้ โดยด้านในจะนำเส้นสวดมาซึ่งไว้ เมื่อตีจากภายนอก เส้นลวดด้านในจะกระทบกับตัวรถเกิดเป็นเสียงกลอง

8. ด้านข้างของตัวรถหมจะมีลิมน้ำกดด้านละ 5 ลิ้ม ซึ่งเมื่อกดลงที่ลิ้มก็จะมีการไหลที่เป็นกระเบื้องข้างในตีกับลูกระนาดเกิดเสียง

9. สัดส่วนของชุดอุปกรณ์ดนตรี คือ มีความกว้าง 40 เซนติเมตร ความยาว 60 เซนติเมตร ความสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร ซึ่งเป็นการคำนวณตามหลักสรีระวิทยา (Ergonomics) โดยคำนวณจากส่วนสูงและน้ำหนักค่าเฉลี่ยของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 31 กิโลกรัม และมีส่วนสูงเฉลี่ย 137 เซนติเมตร ทั้งนี้เนื่องจากเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามีพัฒนาการทางด้านร่างกายไม่แตกต่างจากเด็กปกติในช่วงอายุเดียวกัน

สีที่ใช้ในการออกแบบ

1. สีของโครงสร้างหลักของตัวชุดอุปกรณ์ดนตรีผู้วิจัยเลือกใช้สีชมพู เช่นการออกแบบครั้งที่ 4 เนื่องจากสีชมพูเป็นสีที่สามารถดึงดูดความสนใจเด็กได้ดี และยังมีผลทางจิตวิทยาในการสร้างความรู้สึกอบอุ่น นุ่มนวล ความรัก เอาใจใส่ ความเป็นมิตร ความน่ารัก ความสดใส ซึ่งความรู้สึกเหล่านี้จะส่งผลให้เด็กรู้สึกไว้วางใจ และปลอดภัยเมื่อจะมาเล่นชุดอุปกรณ์ดนตรี

2. สีของลูกระนาดไม้ทั้ง 5 ลูก ได้แก่ สีแดง สีส้ม สีเหลือง สีเขียว และสีฟ้า ซึ่งเป็นเป็นสีในโทนสดใส มีผลทางจิตวิทยา ความจำและความคิดสร้างสรรค์ให้แก่เด็ก โดยไล่โทนสีจากสีเข้มไปหาสีอ่อน ผู้วิจัยใช้สีแดงเป็นต้นเสียงโน้ตบนเครื่องดนตรี เนื่องจากสีแดงเป็นสีที่จะช่วยให้สมองสร้างความสนใจรายละเอียด และจดจำได้มากกว่าสีอื่นๆ สีส้ม เป็นสีที่ให้ความรู้สึก สนุกสนาน เบิกบาน สีเหลือง เป็นสีที่ให้ความรู้สึก แจ่มใส สดใสร่าเริง เบิกบานสดชื่น สีเขียว ให้ความรู้สึกผ่อนคลาย ปลอดภัย ส่วนสีฟ้าช่วยเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์

วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

ผู้วิจัยเลือกใช้วัสดุในการออกแบบ ได้แก่

1. ไม้ เป็นวัสดุหลักในการสร้างชุดอุปกรณ์ทั้งในส่วนที่เป็นโครงสร้างหลักและเครื่องดนตรี ไม้ที่นำมาใช้ ได้แก่ ไม้อัดนำมาใช้เป็นโครงสร้างชุดอุปกรณ์ ไม้ชิงชันนำมาใช้ทำเป็นลูกระนาด และเครื่องเป่า ไม้สักนำมาใช้ทำเครื่องดีดและเครื่องสี ไม้แก่นนำมาใช้ทำคันทักสำหรับเครื่องสี ไม้มะริดที่มีลวดลายสวยงามนำมาทำเป็นหย่องสำหรับค้ำสายเครื่องดีด

2. สายเอ็นลวดทองเหลือง นำมาซึ่งเป็นสายสำหรับเครื่องดีดและเครื่องสี

3. หลักขิมทองเหลือง นำมาเป็นหลักสำหรับขึงสายของเครื่องดีดและเครื่องสี

ลักษณะการเกิดเสียงดนตรี

ลักษณะการเกิดเสียงดนตรีของชุดอุปกรณ์ดนตรี มีดังนี้

1. ลูกระนาดไม้ 5 ลูก ได้แก่ สีแดง สีส้ม สีเหลือง สีเขียว และสีฟ้า ซึ่งเป็นสีโน้ต สดใส โดดเด่นสีจากสีเข้มไปหาสีอ่อน โดยเรียงลำดับโน้ต โด เร มี ซอล ลา ผู้วิจัยใช้สีแดงเป็น สัญลักษณ์เสียงโน้ตตัวแรกบนเครื่องดนตรี เนื่องจากสีแดงเป็นสีที่จะช่วยให้สมองสนใจรายละเอียด และจดจำได้มากกว่าสีอื่นๆ สีส้ม สีเหลือง เป็นสีที่ให้ความรู้สึก แจ่มใส สดใสร่าเริง เบิกบานสดชื่น สีเขียว ให้ความรู้สึกผ่อนคลาย ปลอดภัย ส่วนสีฟ้าช่วยเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์
2. เครื่องดีด ขึงสายเอ็น 5 เส้น มีหย่อง 5 อันค้ำทำให้เกิดเสียงแตกต่างกัน 5 เสียง คือ เสียง โด เรมี ซอล ลา เกิดเสียงโดยการใช้มือดีด
3. เครื่องสี ขึงสายไหม 5 เส้น มีคันชักสีเพื่อให้เกิดเสียง 5 เสียง คือเสียง โด เรมี ซอล ลา
4. เครื่องเป่า เป็นเครื่องเป่าประเภทขลุ่ย ทำจากไม้ เจาะรูกำหนดเสียง 2 รู ทำเสียงได้ 3 เสียง คือ โด มี ซอล ด้านหนึ่งติดตากขลุ่ยไว้สำหรับเป่า

ตารางที่ 6 สรุปผลการออกแบบและพัฒนางาน ครั้งที่ 5

แนวทางการออกแบบ	ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
รูปลักษณะ	<ul style="list-style-type: none"> - เปลี่ยนวิธีถอด ประกอบเครื่องสีใหม่ เนื่องจากเครื่องสีจะต้องมีหย่องเพิ่มขึ้น ซึ่งส่วนโค้งของหย่องจะเกินขนาดของช่องใส่ หรือถ้าทำช่องใส่ให้ใหญ่ขึ้น และให้แผ่นไม้ที่ปิดฝา ปิดเท่ากับหย่อง ก็จะทำให้ฝาปิดนั้นกีดกันการสีเครื่องดนตรี ไม่สามารถสีได้ - หลักที่ขึงสายเครื่องดนตรีอาจทำอันตรายแก่เด็กได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - เปลี่ยนวิธีการถอดประกอบเครื่องสีใหม่ โดยทำช่องเก็บเครื่องสีให้มีขนาดพอที่เครื่องสีจะเข้าไปได้ และทำบานพับฝา เปิด ปิดแยกออกมา จากตัวเครื่องดนตรี - ทำช่องสำหรับซ่อนหลักขึงสายเครื่องดนตรี ไม่ให้สัมผัสกับตัวเด็กได้ง่าย
สีที่ใช้ในการออกแบบ	<ul style="list-style-type: none"> - สีที่ใช้สามารถหลุดลอกได้ง่าย และเป็นสีที่อาจเป็นอันตรายแก่เด็กได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้สี non toxic ที่นิยมนำมาทำเป็นสีของเล่นเด็ก
วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้อัดที่นำมาเป็นโครงสร้างของชุดอุปกรณ์ดนตรี ชัดตกร้าวพื้นผิวให้เรียบเนียนยาก 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ไม้ยางพาราซึ่งนิยมนำมาทำของเล่นเด็ก และไม้ยางพารายังมีลวดลายไม้ที่สวยงาม เนื้อไม้ที่ละเอียด ชัดตกร้าวพื้นผิวให้เรียบเนียนไม่เป็นอันตรายแก่เด็ก มีน้ำหนักเบา

	<ul style="list-style-type: none"> - ไม้ที่นำมาใช้ทำลูกระนาด มีความยาวน้อยเกินไป ส่งผลให้ปรับแต่งคุณภาพของเสียงเครื่องดนตรีได้ยาก 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ลูมึนนิยมน้อยทำเป็นลูกระนาดแทนไม้ เนื่องจากลูกระนาดลูมึนนิยมนั้นมีเสียงดังกังวาล และสามารถปรับแต่งเสียงได้ตามต้องการ
ลักษณะการเกิดเสียงดนตรี	<ul style="list-style-type: none"> - กลองเมื่อทดลองตีแล้วเสียงไม่ดังพอ เนื่องจากต้องตีกับตัวไม้ - สายของเครื่องสืออยู่ในระนาบเดียวกันทำให้ไม่สามารถสือเสียงเดียวได้ - ไม้ตีระนาดเอกไม้ขนาดมาตรฐานที่มีอยู่ใช้ตีเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ดนตรีไม่เกิดเสียงที่ดังพอ - เส้นลวดที่นำมาขึงเครื่องตี และเครื่องสือนั้นทำจากลวดทองเหลือง ซึ่งจะขาดง่ายเมื่อขนาดก็จะเป็นอันตรายแก่เด็กได้ และจากการทดสอบเสียงพบว่า คุณภาพเสียงไม่เป็นที่น่าพอใจ 	<ul style="list-style-type: none"> - นำกลองที่ขึงด้วยหนังเข้ามาแทนที่ เมื่อเด็กตีจะไม่เจ็บมือและยังให้ผิวสัมผัสที่หลากหลายมากขึ้น เนื่องจากเด็กได้สัมผัสกับไม้แล้วในเครื่องดนตรีอื่นๆ - เพิ่มหย่องที่มีลักษณะโค้งเพื่อไม่ให้สายอยู่ในระนาบเดียวกัน - ทำแกนหัวลูกไม้ตีระนาดเป็นไม้ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของหัวลูกระนาด - เปลี่ยนวัสดุที่จะนำมาขึงแทนสายที่ทำจากลวดทองเหลือง

แบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมจากการพัฒนางานการออกแบบครั้งที่ 5 นี้ มีจุดเด่นที่นอกจากจะมีรูปลักษณะและการใช้สีที่สามารถดึงดูดความสนใจของเด็ก มีจำนวนเครื่องดนตรีทั้งตี ตี เป่า ซึ่งครบถ้วนตามลักษณะประเภทของเครื่องดนตรีไทย และผู้วิจัยกำหนดเสียงเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ดนตรีที่สร้างสรรค์นี้ตามระบบเสียงดนตรีไทยในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic Scale) นอกจากนี้จำนวนเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ยังสามารถเล่นพร้อมกันได้ถึง 8 คน และยังมีขนาดที่ผู้เชี่ยวชาญได้คำนวณสัดส่วนของชุดอุปกรณ์ดนตรีให้สอดคล้องกับเด็กกลุ่มตัวอย่างตามหลักสรีระวิทยา (Ergonomics) ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญมากสำหรับงานการออกแบบ

6. การออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 6

หลังจากการออกแบบและพัฒนางานครั้งที่ 5 ปัญหาและข้อมูลเพิ่มเติมจากข้อคิดเห็นของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และจากการศึกษาข้อมูลอื่นๆ เพิ่มเติม ได้นำมาใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบของการออกแบบและพัฒนางานครั้งที่ 6 ดังนี้

6.1 คุณสมบัติของไม้

จากที่ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูลเรื่องของไม้ที่นำมาใช้ทำเครื่องดนตรีของเล่นเด็ก สำหรับเป็นข้อมูลในการเลือกใช้ไม้ในการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 6 พบว่าไม้ที่นิยมนำมาทำเครื่องดนตรีของเล่นเด็ก ได้แก่ ไม้ยางพารา ซึ่งเป็นไม้เนื้ออ่อน นิยมใช้ทำเครื่องดนตรีที่เป็นของเล่น (ดนตรีไทย ปรากฏการณ์ดอทคอม, 2556: ออนไลน์) ไม้ยางพาราเป็นวัสดุที่ทดแทนไม้ธรรมชาติอื่นๆ ได้ดีจนมีผู้กล่าวว่า ไม้ยางพาราเป็นไม้สักขาว (White Teak) เพราะไม้ยางพาราเป็นไม้ที่มีคุณภาพทางกายภาพหลายประการใกล้เคียงกับไม้สัก มีลวดลายที่สวยงาม ย้อมสีได้ ตกแต่งง่าย น้ำหนักเบา ทุกราคาถูกเมื่อเปรียบเทียบกับไม้ชนิดอื่น (ฐิตาภรณ์ ภูมิไชย และคณะ, 2555. 1)

6.2 เครื่องดนตรีสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรี

จากการสร้างต้นแบบของชุดอุปกรณ์ดนตรีครั้งที่ 5 ผู้วิจัยได้นำไปขอข้อคิดเห็นจากรองศาสตราจารย์ ดร.บุษกร บินทสันต์ (2556: สัมภาษณ์) ในเรื่องเครื่องดนตรีของชุดอุปกรณ์สามารถสรุปได้ดังนี้

6.2.1 ในส่วนเครื่องดนตรีที่เป็นกลองที่ติดกับตัวรถยังให้คุณภาพเสียงที่ไม่ดีพอ ในเรื่องนี้ รองศาสตราจารย์ ดร.บุษกร บินทสันต์ ได้ให้คำแนะนำว่า “ในส่วนที่เป็นกลองน่าจะต้องใช้กลองที่ทำจากหนังจะดีกว่า เพราะหนังของกลองจะให้ผิวสัมผัสที่นุ่มนวลกว่าที่เป็นไม้ เด็กจะไม่เจ็บมือ และเพื่อให้เด็กได้เล่นกลองอย่างอิสระมากยิ่งขึ้น ควรจะให้กลองสามารถถอดออกมาจากชุดอุปกรณ์เล่นข้างนอกได้ ผู้วิจัยจึงได้ปรับเปลี่ยนโดยนำกลองที่ซิงด้วยหนังมาใช้แทนที่กลองที่เป็นไม้ และตัวกลองสามารถถอดออกมาเล่นข้างนอกตัวชุดอุปกรณ์ดนตรีได้อย่างอิสระ

6.2.2 การเขย่าเป็นลักษณะการเล่นที่เด็กถนัด และเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ก็สามารถเล่นได้ การเพิ่มเครื่องดนตรีที่เป็นเครื่องเขย่าเข้าไปในชุดอุปกรณ์ดนตรีนี้ ก็จะทำให้ชุดอุปกรณ์ดนตรีดนตรีนี้หลากหลาย และเด็กก็จะมีตัวเลือกในการเล่นเครื่องดนตรีที่ตนสนใจมากขึ้นเช่นกัน ในเรื่องนี้ผู้วิจัยจึงได้เพิ่มเครื่องเขย่า โดยเครื่องเขย่านี้จะเป็นส่วนที่ติดกับลิ้นนิ้วด้านข้างตัวรถ ทั้ง 2 ด้านๆละ 5 อัน สามารถถอดออกมาใช้เป็นเครื่องเขย่าได้

6.2.3 ขอบ มุมของชิ้นส่วนต่างๆ ของชุดอุปกรณ์ดนตรีที่ใช้สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานั้นจะต้องไม่แหลม คม ซึ่งสิ่งเหล่านี้อาจจะทำอันตรายแก่เด็กได้ ผู้วิจัยจึงนำแนวคิดนี้ไปใช้ออกแบบ โดยคำนึงถึงการตกแต่งส่วนที่เป็นมุม เหลี่ยม ให้มีความโค้งมนมากขึ้น

6.3 จากการศึกษาข้อมูลเอกสารเพิ่มเติม ผู้วิจัยพบว่า สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ได้จัดทำมาตรฐานผลิตภัณฑ์ ของเล่น มอก.685 เล่ม 1- เล่ม 3 2540 ไว้เพื่อกำหนดมาตรฐานของเล่นเด็กในเชิงอุตสาหกรรม ภาชนะบรรจุและฉลาก และวิธีทดสอบและวิเคราะห์ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม จากข้อมูลส่วนนี้ผู้วิจัยนำมาเป็นคู่มือในการศึกษาถึงมาตรฐานการผลิตของเล่นเด็กสำหรับการออกแบบการครั้งนี้ ในประเด็น การใช้วัสดุ และคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาทำของเล่นเด็กตามมาตรฐานอุตสาหกรรม

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนางานการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ครั้งที่ 6 ดังนี้

การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 6



ภาพที่ 6 แบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6

แรงบันดาลใจ

การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีนี้ผู้วิจัยต้องการนำองค์ความรู้ทางด้านดนตรีไทยทั้งภาคปฏิบัติ และทฤษฎี ไปสู่กระบวนการเรียนการสอน การเล่นของเด็กที่มีความพร่องทางสติปัญญา และนำเอา คุณสมบัติของของเล่นเด็กมาประกอบกันเพื่อกระตุ้นความสนใจของเด็ก ให้เด็กมีความสุขสนุกสนานไปกับการเล่นชุดอุปกรณ์ดนตรี โดยจะไม่มีความรู้สึกลัวว่าถูกบังคับ ยัดเยียด หรือถูกบังคับ ผู้วิจัยจะนำ ลักษณะของของเล่นตามพัฒนาการเด็กในวัย 4 – 5 ขวบ คือ ของเล่นรยยนต์ลากจูง ซึ่งของเล่นลากจูงนี้จะช่วยฝึกความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อใหญ่ ในการเดินหรือวิ่งลากจูงของชุดอุปกรณ์ดนตรีไปมา นอกจากนี้ผู้วิจัยยังนำรูปลักษณะของสัตว์ที่เด็กคุ้นเคย คือ หมูมาตกแต่ง เพื่อเรียกความสนใจอีกต่อหนึ่ง ชิ้นส่วนต่างๆ ของรถจะสามารถถอด ประกอบเป็นเครื่องดนตรีตามลักษณะการบรรเลงแบบดนตรีไทย ได้แก่ ดิด สี ตี เป่า รวมทั้งการใช้ระบบเสียงดนตรีไทยในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic Scale) คือ โด เร มี ซอล ลา โดยทั้ง 5 เสียงนี้เทียบเสียงเท่ากับเสียงทางเพียงออบน นอกจากนี้ยังเพิ่มเติมเครื่องดนตรีประเภทอื่นๆ ได้แก่ เครื่องเขย่า เครื่องลิ้มนิ้ว เพื่อตอบสนองความต้องการตามความแตกต่างระหว่างบุคคลของเด็ก โดยจะเป็นการรวมลักษณะการบรรเลงดนตรีให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ในชุดอุปกรณ์ดนตรี 1 ชิ้น (all in one) สามารถเล่นร่วมกันได้มากกว่า 8 คน นอกจากนี้ผู้วิจัยยังมีจุดประสงค์ที่ต้องการให้ชุดอุปกรณ์ดนตรีที่ออกแบบครั้งนี้เสริมสร้างการเรียนรู้ของเด็กในเรื่องต่างๆ ผ่านการเล่นชุดอุปกรณ์ดนตรี ได้แก่ เรื่องสี การจำแนกสี โดยนำสีในโทนสดใสมาใช้ดึงดูดความสนใจของเด็ก และนำมาเป็นสัญลักษณ์แทนเสียงโน้ต เรื่องรูปร่างรูปทรงซึ่งชิ้นส่วนต่างๆ ของชุดอุปกรณ์ ทั้งส่วนที่เป็นเครื่องดนตรี และส่วนตกแต่งจะเป็นรูปร่าง รูปทรงทางเรขาคณิตที่แตกต่างกันออกไป เพื่อฝึกการเรียนรู้เรื่องรูปร่างรูปทรง ฝึกการสังเกต รูปร่าง และขนาด และการฝึกทักษะทางการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อของเด็ก ทั้งกล้ามเนื้อใหญ่ จากการลากจูงชุดอุปกรณ์ดนตรี และกล้ามเนื้อเล็ก ได้แก่ มือ นิ้วมือ ในการกด เคาะ ตี ดิด หยิบจับเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ ตลอดจนฝึกทักษะการใช้มือและตาให้สัมพันธ์กันในการเล่นดนตรีชนิดต่างๆ ฝึกการกระระยะ และฝึกการสังเกตการเรียนรู้ในการใช้อุปกรณ์การเล่น สัดส่วนของชุดอุปกรณ์ดนตรีจะมีความเหมาะสมกับสัดส่วน น้ำหนัก ส่วนสูงของเด็ก ตามการคำนวณตามหลักสรีระวิทยา

รูปลักษณะ

ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจากการออกครั้งที่ 6 มีรูปลักษณะ ดังนี้

1. รูปลักษณะของชุดอุปกรณ์ดนตรีเป็นเหมือนรถยนต์เด็กเล่น สามารถเคลื่อนที่ได้โดยการดันหรือลากจูงโดยเชือก เช่นเดียวกับการออกแบบครั้งที่ 5 เนื่องจากของเล่นลากจูงนี้จะช่วยฝึกความคล่องแคล่วในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อใหญ่ ในการเดินหรือวิ่งลากจูงของชุดอุปกรณ์ดนตรีไปมา โดยอาจจะเคลื่อนไหวช้า เร็วตามความสามารถและความสนใจของเด็กแต่ละคน นอกจากนี้ยังเป็นฝึกทักษะของกล้ามเนื้อเล็ก คือ มือ นิ้วมือ ในการกด เคาะ ตี ดิด หรือหยิบจับเครื่องดนตรีชนิดต่างๆ

2. โครงสร้างหลักของชุดอุปกรณ์ดนตรีเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ชั้นส่วนที่เป็นเครื่องดนตรีประเภทต่างๆ จะมีรูปทรงที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่ เครื่องตีเป็นรูปสี่เหลี่ยม ยึดติดกับแผงไม้ มีทั้งหมด 2 แผง หันหัวชนกัน เครื่องเป่าเป็นรูปทรงกระบอก 2 เล้า เครื่องตีเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า เครื่องสีเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู 2 ชั้น ล้อรถเป็นรูปวงกลมเจาะรูตรงกลางใส่ลูกบิด ส่วนชิ้นส่วนตกแต่งอื่นๆ ได้แก่ หูหมูเป็นรูปทรงสามเหลี่ยม จมูกหมูกเป็นรูปครึ่งวงกลม ทั้งนี้เพื่อเป็นการฝึกทักษะการเรียนรู้เรื่องรูปร่างรูปทรงของเด็กอีกทางหนึ่ง ซึ่งเด็กในวัยนี้กำลังเริ่มจดจำและแยกแยะรูปร่างรูปทรงได้

3. ลักษณะเครื่องตี ประกอบไปด้วยลูกระนาดอคูมิเนียม 5 ลูก ขนาดความยาวลดหลั่นกัน จากเสียงต่ำไปหาเสียงสูง คือ เสียงโด มีขนาดความยาว 21.5 เซนติเมตร เสียงเร มีขนาดความยาว 19.5 เซนติเมตร เสียงมี มีขนาดความยาว 17.5 เซนติเมตร เสียงซอล มีขนาดความยาว 15.5 เซนติเมตร เสียงลา มีขนาดความยาว 14 เซนติเมตร โดยลูกระนาดทุกลูกจะมีความกว้างเท่ากันคือ 5 เซนติเมตร ลูกระนาด 5 ลูกนี้จะมีทั้งหมด 2 ชุด สามารถเล่นได้คราวละ 2 คน

4. เครื่องเป่าเป็นรูปทรงกระบอก จำนวน 2 เล้า รูปลักษณะเหมือนขลุ่ยของไทย เจาะรูสำหรับใส่ระดับเสียง 2 รู ทำเสียงโน้ตได้ 3 เสียง คือ โด มี ซอล ความยาว 33.5 เซนติเมตร ความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร

5. เครื่องตีเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งอยู่ในส่วนที่เป็นลิ้นชักจมูกหมู มีสายเอ็น 5 เส้น ขึงกับหลักยึดสาย 2 ด้าน เป็นสายสำหรับตี มีหย่อง 5 อันค้ำเพื่อแบ่งระดับเสียง ได้เสียง 5 เสียง คือ โด เร มี ซอล ลา เครื่องตีมีขนาดความกว้าง 21.5 เซนติเมตร และมีความยาว 45 เซนติเมตร

6. เครื่องสีรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู ใช้สายสแตนเลส 5 เส้น ขึงกับหลักยึดสาย มีคันชักขนาดความยาว 26 เซนติเมตร สำหรับสีกับสายทำให้เกิดเสียง 5 เสียง คือ โด เร มี ซอล ลา เช่นเดียวกับเครื่องตี เครื่องสีรูปสี่เหลี่ยมคางหมูนี้มีขนาดความกว้าง 14.5 เซนติเมตร ความกว้างด้านตัด 17 เซนติเมตร ความยาว 32.5 เซนติเมตร ความยาวด้านตัด 25 เซนติเมตร

7. เครื่องเขย่า คือตัวลิ้นนิ้ว รูปทรงกระบอก ได้ซึ่งด้านในเจาะรูกลวง บรรจุลูกปิดพลาสติกหลากสีไว้ด้านใน ปิดฝาด้ายอศลิกลใส เมื่อถอดออกมาจากก้านกระดิ่ง นำมาเขย่าจะเกิดเสียง มีทั้งหมด 10 อัน แต่ละอันมีขนาดความยาว 7 เซนติเมตร กว้างเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร

8. ด้านข้างของตัวรถหมูจะมีลิ้นกดรูปทรงกระบอกด้านละ 5 ลิ้น ซึ่งเมื่อกดลงที่ลิ้นก็จะมีกลไกที่เป็นกระดิ่งข้างในตีกับลูกระนาด ลิ้นนิ้วมีขนาดความยาว 7 เซนติเมตร มีความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร

9. สัตส่วนของชุดอุปกรณ์ดนตรี คือ มีความกว้าง 40 เซนติเมตร ความยาว 60 เซนติเมตร ความสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร ซึ่งเป็นการคำนวณตามหลักสรีระวิทยา (Ergonomics) โดยคำนวณจากส่วนสูงและน้ำหนักค่าเฉลี่ยของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ซึ่งมีน้ำหนักเฉลี่ย 31 กิโลกรัม และมีส่วนสูงเฉลี่ย 137 เซนติเมตร

สีที่ใช้ในการออกแบบ

1. สีของโครงสร้างหลักของตัวชุดอุปกรณ์ดนตรีผู้วิจัยเลือกใช้สีชมพู เช่นเดียวกับการออกแบบครั้งที่ 4 - 5

2. เนื่องจากลูกระนาดอลูมิเนียมไม่สามารถย้อมสีได้ ผู้วิจัยจึงใช้สติกเกอร์สี ได้แก่ สีแดง สีส้ม สีเหลือง สีเขียว และสีฟ้า ซึ่งเป็นสีเดียวกันกับการออกแบบในครั้งที่ 5 แปะแทนสัญลักษณ์เสียงโน้ตแทน โดยสติกเกอร์สีแดงแทนเสียง โด สติกเกอร์สีส้มแทนเสียง เร สติกเกอร์สีเหลืองแทนเสียง มี สติกเกอร์สีเขียวแทนเสียง ซอล และสติกเกอร์สีฟ้าแทนเสียง ลา
3. เครื่องดีด เครื่องสี เครื่องลิ่มนิ้ว ผู้วิจัยใช้ สีแดง สีส้ม สีเหลือง สีเขียว และสีฟ้า แทนสัญลักษณ์ของเสียงเช่นเดียวกับเครื่องดีด โดยผู้วิจัยได้ทำการย้อมสีดังกล่าวกับหลักขึงสาย เครื่องดีดและเครื่องสีทั้งสองข้าง

วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

ผู้วิจัยเลือกใช้วัสดุในการออกแบบ ได้แก่

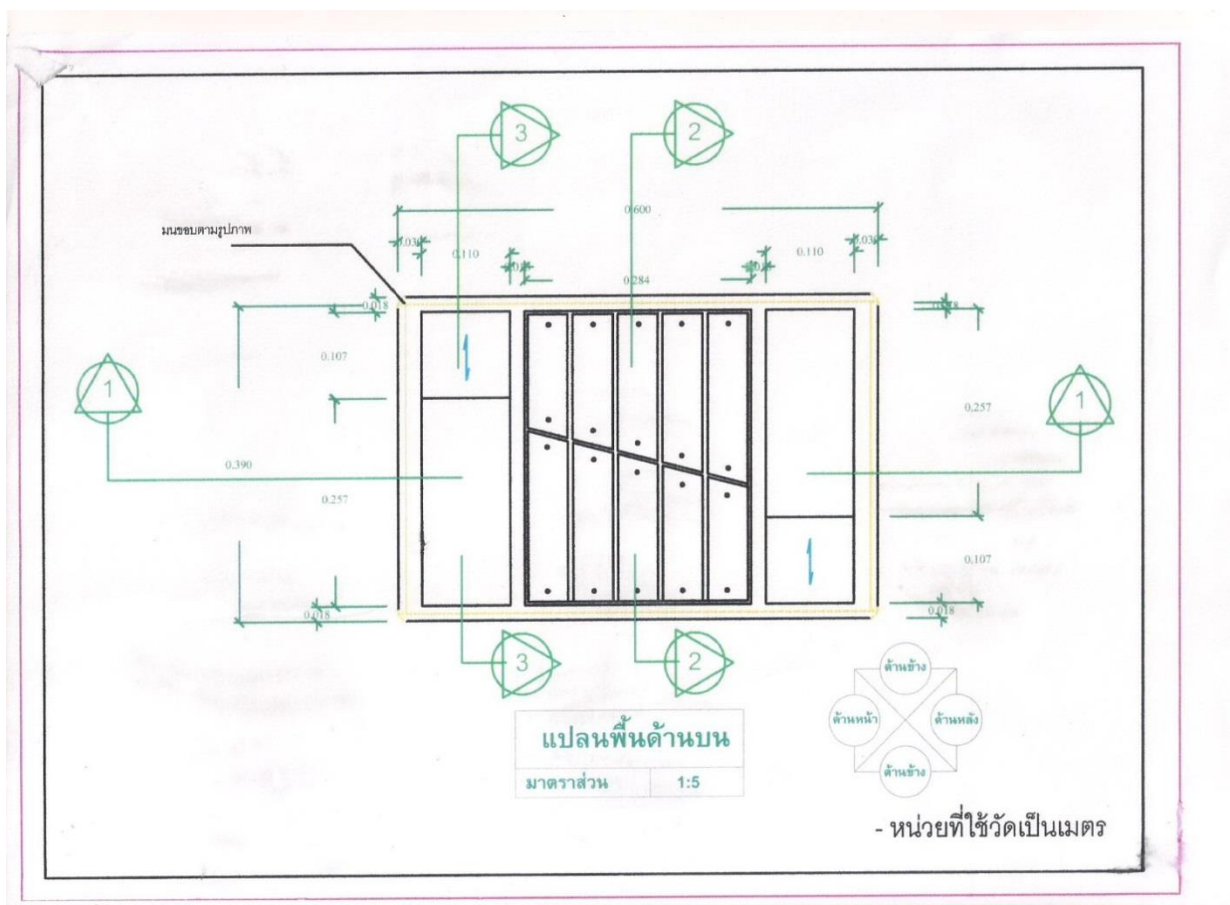
1. ไม้ ใช้เป็นวัสดุของโครงสร้างหลักและเครื่องดนตรีของชุดอุปกรณ์ดนตรี ไม้ที่นำมาใช้ โครงสร้างของชุดอุปกรณ์ ได้แก่ ไม้ยางพารา ซึ่งเป็นไม้เนื้ออ่อน มีลวดลายที่สวยงาม ย้อมสีได้ ตกแต่งง่าย น้ำหนักเบา และนิยมใช้ทำเครื่องดนตรีที่เป็นของเล่น ไม้ชิงชันนำมาใช้ทำเครื่องเป่า ไม้สักนำมาใช้ทำเครื่องดีดและเครื่องสี ซึ่งไม้ทั้ง 2 ชนิดนี้นิยมนำมาทำเป็นเครื่องดนตรีไทยเพราะจะมีผลต่อคุณภาพเสียง ไม้แก้วนำมาใช้ทำคันทันสำหรับเครื่องสี และหย่องเครื่องสีเนื่องจากเป็นไม้เนื้ออ่อนสามารถตัด แต่งให้มีลักษณะโค้งได้ง่าย ไม้มะริดที่มีลวดลายสวยงามนำมาทำเป็นหย่องสำหรับค้ำสายเครื่องดีด
2. สายเอ็น นำมาซึ่งเป็นสายสำหรับเครื่องดีด สายเอ็นที่มีขนาดเล็กใช้นำมาเป็นหางม้าสำหรับคันทันสี
3. สายสแตนเลส นำมาซึ่งเป็นสายสำหรับเครื่องสี
4. หลักขึงทองเหลือง นำมาเป็นหลักสำหรับขึงสายของเครื่องดีดและเครื่องสี
5. อลูมิเนียม นำมาหล่อขึ้นรูปเป็นลูกระนาดอลูมิเนียมขนาดลดหลั่นกันจำนวน 5 ลูก ให้เสียง 5 เสียง นำมาใช้เป็นกระเดื่องและแกนยึดกระเดื่องเคาะลูกระนาด
6. อคิลิค คุณสมบัติของอคิลิคนั้นเป็นวัสดุที่โปร่งใส และทนทาน ผู้วิจัยจึงนำมาเป็นวัสดุใช้ปิดที่ลูกล้อ และด้านหนึ่งของเครื่องเขย่า เพื่อให้เห็นลูกปิดหลากสีที่อยู่ด้านใน
7. ลูกปัด นำมาติดไว้ที่ล้อรถ เพื่อให้สามารถขับเคลื่อนได้สะดวก
8. ท่อพลาสติกพีวีซี นำมาใช้เป็นช่องสำหรับใส่เพลาล้อ ช่องใส่เครื่องเป่า ช่องใส่ไม้ตีระนาด
9. เชือก นำมาใช้เป็นเชือกลากจูงรถให้เคลื่อนที่ ซึ่งสามารถยึดและหัดได้ตามต้องการ
10. ลูกปิดพลาสติกหลากสี นำมาบรรจุที่ล้อรถทั้ง 4 ข้าง และบรรจุไว้ในเครื่องเขย่า
11. สปริง นำมาทำเป็นตัวยึดกระเดื่องเคาะลูกระนาด
12. ยาง นำมาหุ้มล้อไม้อีกชั้นหนึ่งทำเป็นยางรถ เพื่อให้ชุดอุปกรณ์ดนตรียึดเกาะพื้นได้ดีขึ้น
13. ยางยึด นำมาเป็นที่จับเครื่องสี
14. ผ้ากำมะหยี่ นำมาบุในช่องใส่เครื่องสีทั้ง 2 ช่อง เพื่อกันหย่องและสายไม่ให้กระทบกับกล่องไม้
15. หนัง นำมาเข้ารูปสำหรับหุ้มเครื่องเล่น MP3

ลักษณะการเกิดเสียงดนตรี

ลักษณะการเกิดเสียงดนตรีของชุดอุปกรณ์ดนตรี มีดังนี้

1. ลูกระนาดอูมึนิยมขนาดลดหลั่นกัน 5 ลูก ให้เสียง 5 เสียง ใช้สติ๊กเกอร์สีแปะติดที่ลูกระนาดเพื่อแทนสัญลักษณ์ของเสียง ได้แก่ สีแดง สีส้ม สีเหลือง สีเขียว และสีฟ้า ซึ่งเป็นสีในโทนสดใส โทนสีจากสีเข้มไปหาสีอ่อน โดยเรียงลำดับโน้ต โด เร มี ซอล ลา ผู้วิจัยใช้สีแดงเป็นสัญลักษณ์เสียงโน้ตตัวแรกบนเครื่องดนตรี เนื่องจากสีแดงเป็นสีที่จะช่วยให้สมองสนใจรายละเอียดและจดจำได้มากกว่าสีอื่นๆ สีส้ม สีเหลือง เป็นสีที่ให้ความรู้สึก แจ่มใส สดใสร่าเริง เบิกบานสดชื่น สีเขียว ให้ความรู้สึกผ่อนคลาย ปลอดภัย ส่วนสีฟ้าช่วยเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งสัญลักษณ์การใช้สีแทนเสียงโน้ตดังกล่าวเป็นเช่นเดียวกับการออกแบบครั้งที่ 5
2. เครื่องตีจากหนัง คือกลองที่ชิงด้วยหนังสัตว์ รูปร่างกลม
3. เครื่องตีต ขึงสายเอ็น 5 เส้น มีหย่อง 5 อันค้ำทำให้เกิดเสียงแตกต่างกัน 5 เสียง คือเสียง โด เรมี ซอล ลา เกิดเสียงโดยการใช้มือตี
4. เครื่องตี ขึงสายไหม 5 เส้น มีคันชักสีเพื่อให้เกิดเสียง 5 เสียง คือเสียง โด เรมี ซอล ลา
5. เครื่องเป่า เป็นเครื่องเป่าประเภทขลุ่ย ทำจากไม้ เจาะรูกำหนดเสียง 2 รู ทำเสียงได้ 3 เสียง คือ โด มี ซอล ด้านหนึ่งติดตากขลุ่ยไว้สำหรับเป่า
6. ด้านข้างของตัวชุดอุปกรณ์จะมีลิมนิ้วข้างละ 5 อัน ซึ่งเมื่อกดลงไปทีลิมนิ้ว ตัวลิมนิ้วก็จะไปบังคับกระเดื่องที่เป็นกลไกด้านในตัวชุดอุปกรณ์ให้ไปเคาะตีลูกระนาด โดยตำแหน่งของลิมนิ้วก็จะตรงกับลูกระนาด ซึ่ง 1 ลิมนิ้วจะเคาะระนาดได้ 1 เสียง
7. เครื่องเขย่า ในส่วนที่เป็นลิมนิ้วกดกระเดื่องสำหรับเคาะ นั้นสามารถถอดชิ้นส่วนออกโดยชิ้นส่วนดังกล่าวผู้วิจัยได้นำลูกปิดหลากสี บรรจุไว้ข้างใน เมื่อเขย่าก็จะเกิดเสียง
8. ล้อรถ ได้ถูกเจาะช่องกลางล้อให้สามารถบรรจุลูกปิดพลาสติก ซึ่งเมื่อลูกล้อหมุน ลูกปิดเหล่านี้ก็จะเคลื่อนที่ตามล้อ และจะเกิดเสียงการกระทบกันของลูกปิด
9. เครื่องเล่น MP3 ที่ผูกติดกับปลายเชือกสำหรับดึงชุดอุปกรณ์ดนตรี ที่บันทึกเสียงเพลงที่แต่งขึ้นมาสำหรับชุดอุปกรณ์ ซึ่งเสียงเพลงดังกล่าวอาจจะใช้เปิดเพื่อเป็นสัญญาณที่แสดงให้เด็กรับรู้/ชักชวนให้มาเล่นดนตรีด้วยกัน

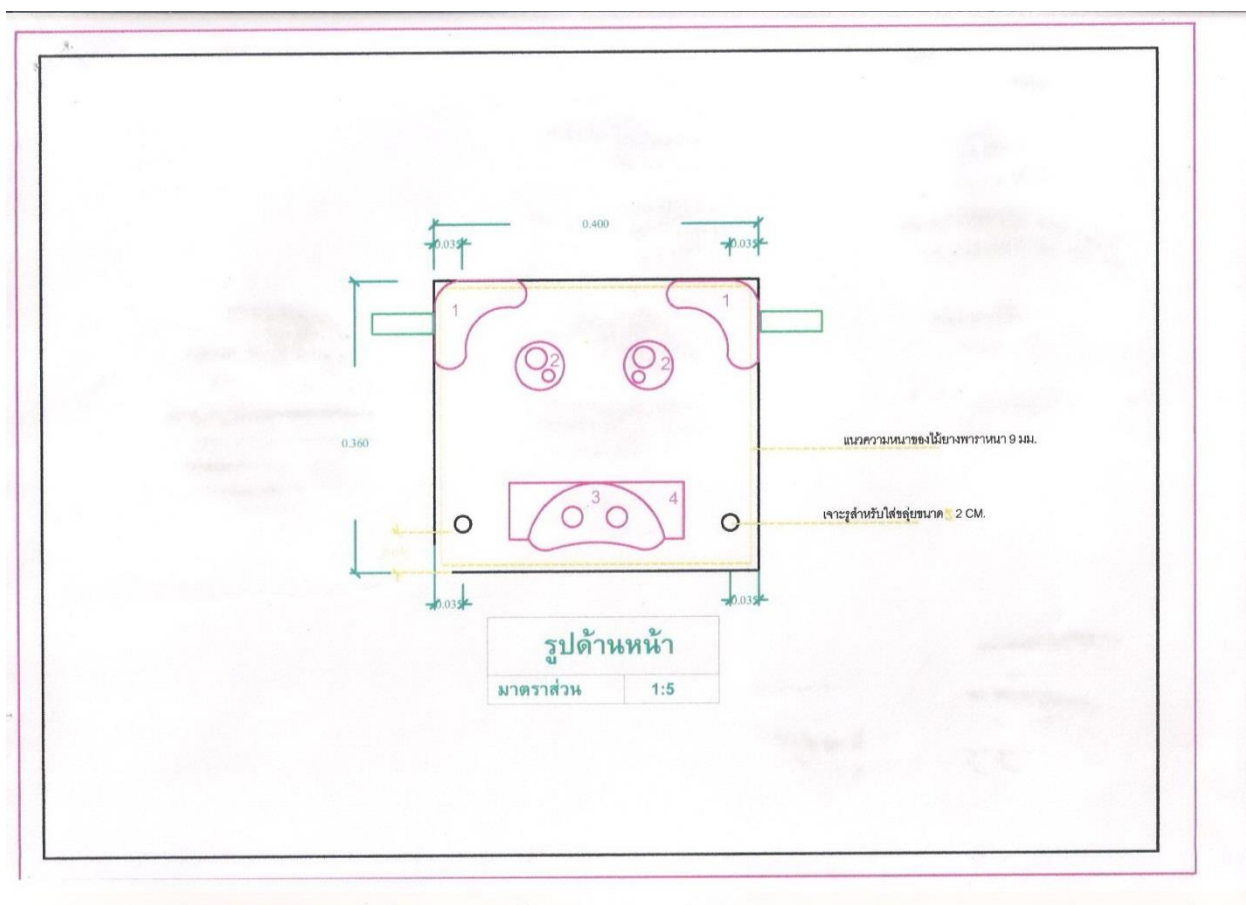
โดยรายละเอียดองค์ประกอบต่างๆของโครงสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานั้น สามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้



ภาพที่ 7 แบบด้านบนชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6

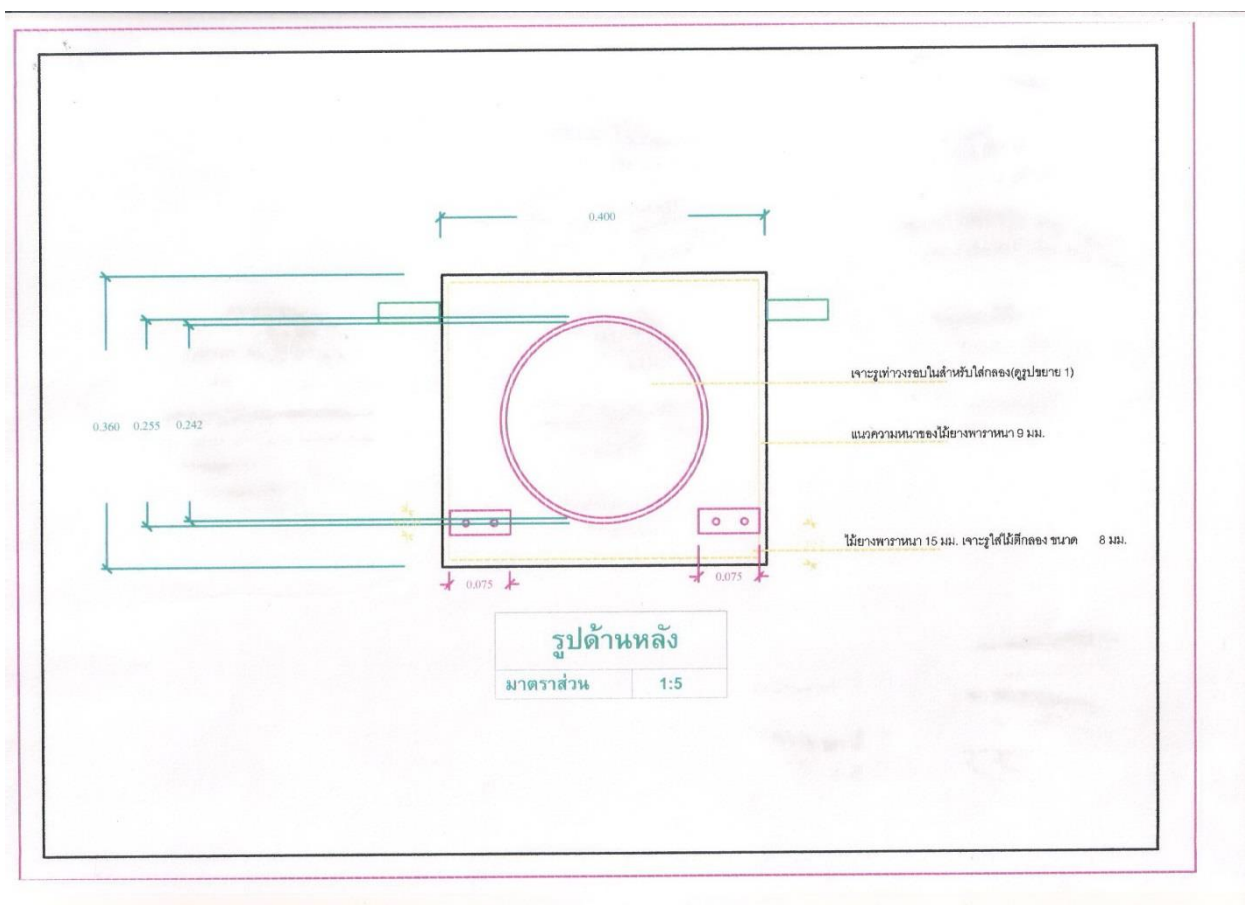
แบบด้านบนของชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า มีความกว้าง 40 เซนติเมตร และความยาว 60 เซนติเมตร ประกอบด้วย ส่วนต่างๆ ดังนี้

- ตำแหน่งด้านหน้าและด้านหลังของชุดอุปกรณ์ดนตรีเป็นช่องสำหรับใส่เครื่องสีรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู ด้านละ 1 ชั้น รวมทั้งหมด 2 ชั้น
- ตำแหน่งตรงกลางของชุดอุปกรณ์ดนตรีเป็นเครื่องดนตรีประเภทเครื่องตี ได้แก่ ลูกกระพรวน ที่จัดเรียงเป็นแผงๆ ละ 5 ลูก 5 เสียง มีทั้งหมด 2 แผง สามารถเล่นได้จากตำแหน่งด้านข้างทั้ง 2 ด้านของชุดอุปกรณ์ดนตรี
- ขอบมุมทั้ง 4 ด้านโค้งมน เพื่อป้องกันการเกิดอันตรายแก่เด็ก



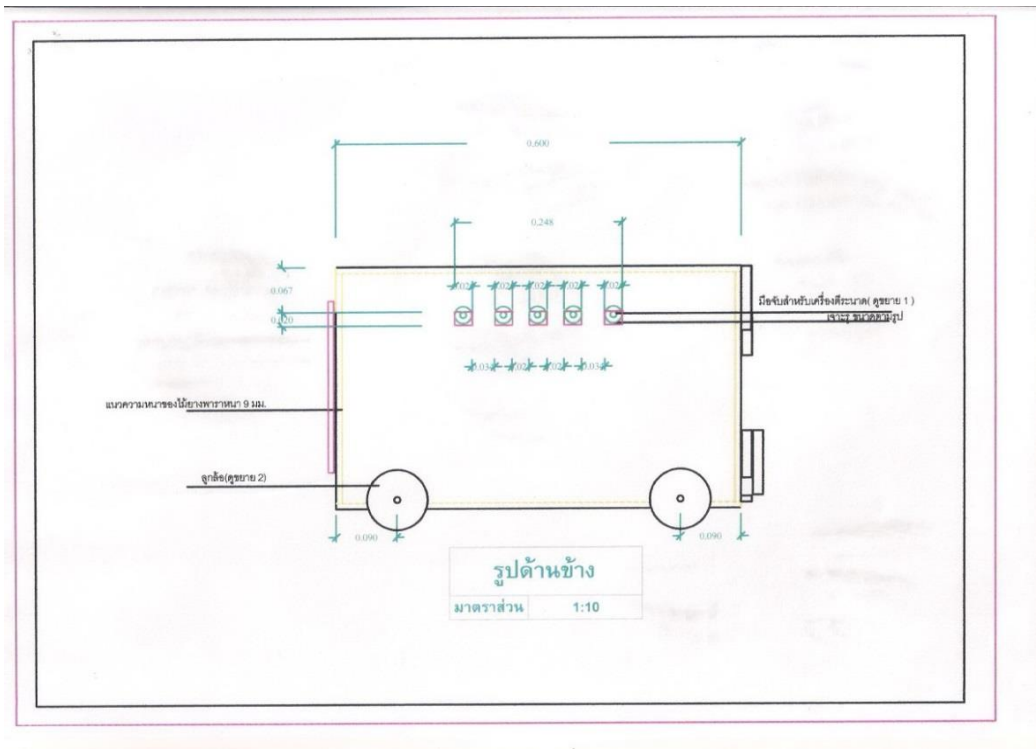
ภาพที่ 8 แบบด้านหน้าชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6

ด้านหน้าของชุดอุปกรณ์ดนตรี มีความกว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร เป็นส่วนที่ ตกแต่งเป็นหน้าหมู ซึ่งประกอบด้วย หู ตา จมูก โดยตำแหน่งของจมูกหมูเมื่อดึงออกมาจะเป็น เครื่องดนตรีประเภทเครื่องดีด และด้านข้างของจมูกหมูทั้ง 2 ด้านจะเจาะรูเป็นช่องสำหรับใส่ เครื่องเป่าขนาด 2 เซนติเมตร ซึ่งผู้วิจัยเปรียบเป็นไฟหน้าของรถ ด้านข้างที่ยื่นออกมาจากตัวหมูจะเป็น ลิ่มนิ้วสำหรับบังคับกระเดื่องตีลูกระนาด ซึ่งจะมีลิ่มนิ้วด้านละ 5 ลิ่มนิ้ว ให้เสียงเช่นเดียวกับ ลูกระนาด รวมทั้ง 2 ด้าน มีทั้งหมด 10 ลิ่มนิ้ว

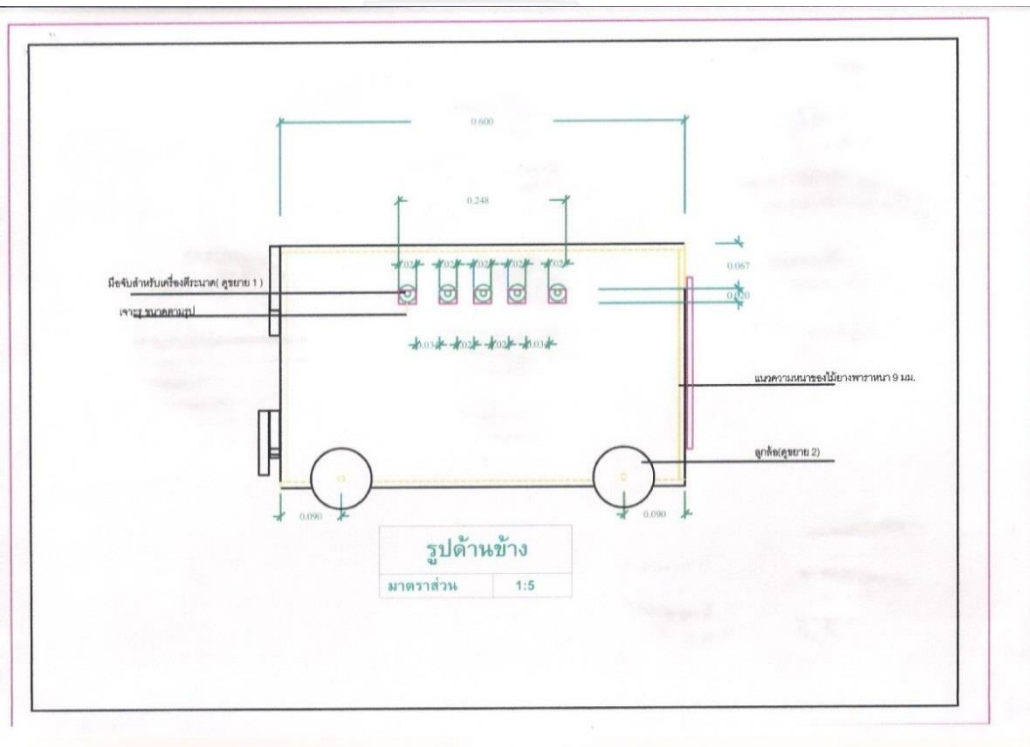


ภาพที่ 9 แบบด้านหลังชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6

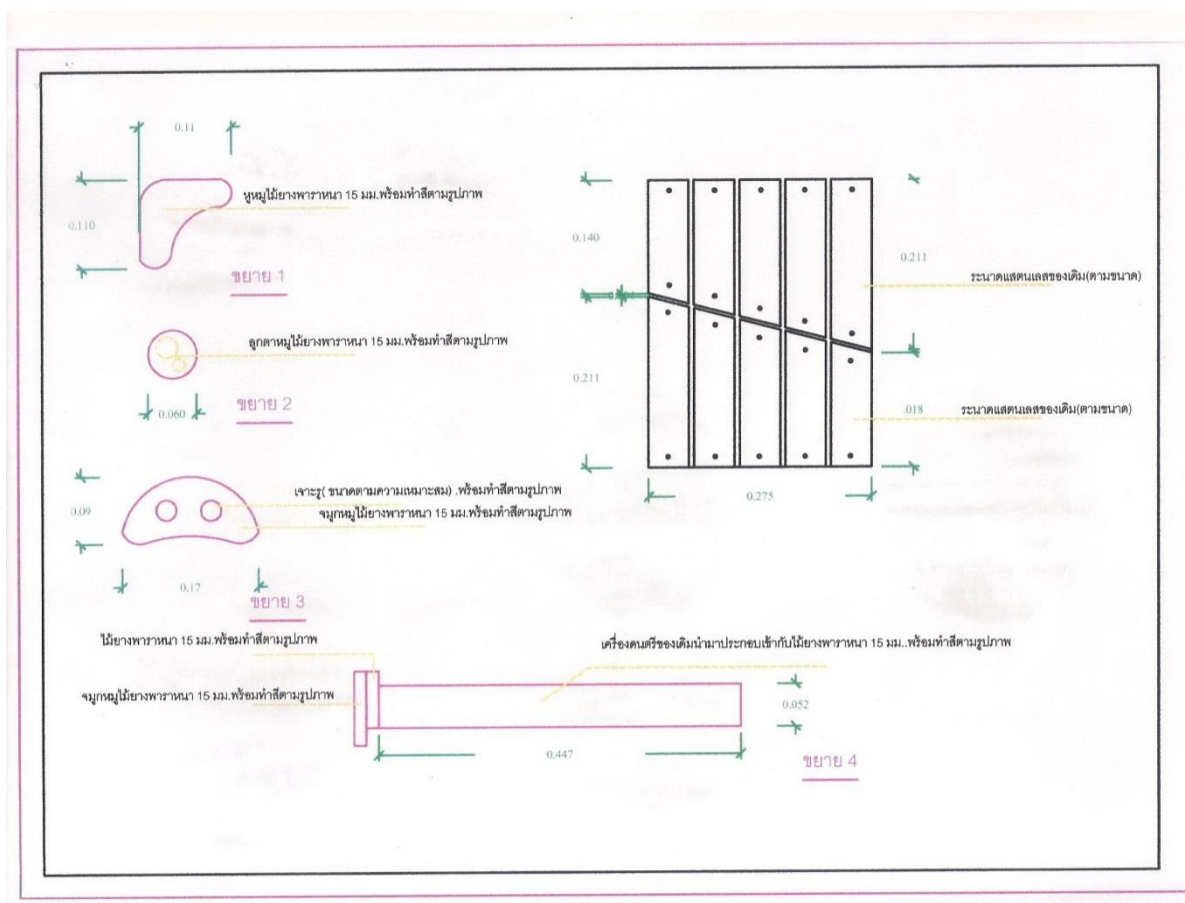
ด้านหลังของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ทำเป็นหลุมวงกลมตรงกลางชุดอุปกรณ์ เพื่อใช้สำหรับใส่กลอง ซึ่งกลองนี้สามารถดึงออกมาจากตัวชุดอุปกรณ์เพื่อใช้เล่นข้างนอกได้อย่างอิสระ ส่วนมุมข้างล่างทั้ง 2 ด้านนำไม้ยางพาราหนา 15 มิลลิเมตรมาติดกับตัวชุดอุปกรณ์ โดยไม้ 1 อันนั้นจะเจาะรูขนาด 8 มิลลิเมตรจำนวน 2 รู เพื่อใส่ไม้ตีระนาด 1 คู่ ซึ่งในชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ นี้จะมีไม้สำหรับตีระนาด 2 คู่ด้วยกัน อนึ่งช่องเสียบไม้ตีระนาดนี้ผู้วิจัยเปรียบเป็นไฟท้ายของรถ



ภาพที่ 10 แบบด้านข้างชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6
 ด้านข้างของชุดอุปกรณ์ดนตรีจะเป็นช่อง 5 ช่องเพื่อใส่แกนกระเดื่องของลิ้มนิ้วทั้ง 5 ลิ้มนิ้ว ส่วนด้านล่างติดลูกกลิ้งสำหรับลากเลื่อนจำนวน 2 ล้อ โดยด้านข้างอีกด้านหนึ่งของชุดอุปกรณ์ก็เป็นเช่นเดียวกัน ดังภาพที่ 10-11



ภาพที่ 11 แบบด้านบนชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6



ภาพที่ 12 รูปขยายองค์ประกอบต่างๆ ของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6

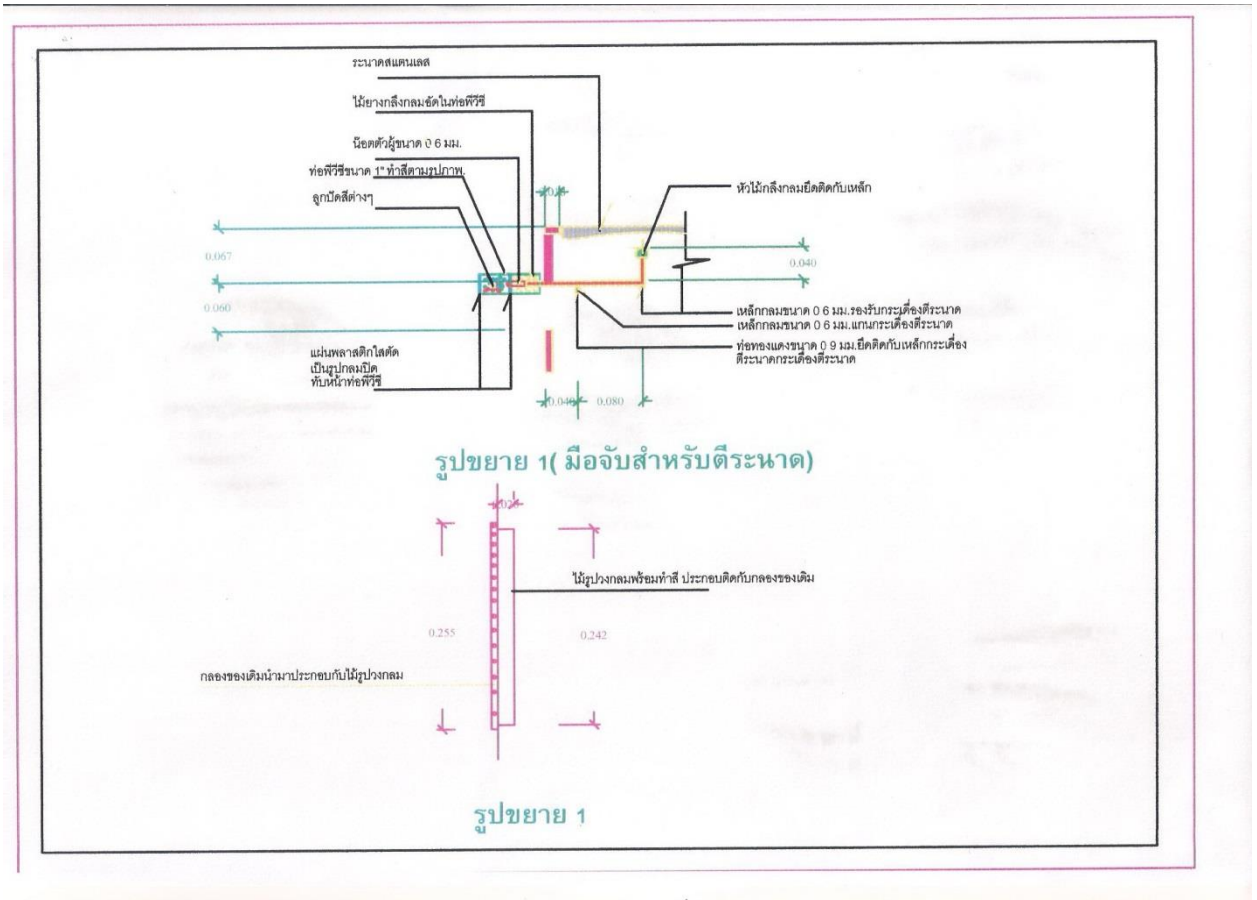
รูปขยาย 1 หูหมูทำจากไม้ยางพาราหนา 15 มิลลิเมตร ทาสีชมพูสลับกับสีชมพูอ่อนเพื่อสร้างมิติของหู

รูปขยาย 2 ลูกตาหมูทำจากไม้ยางพาราหนา 15 มิลลิเมตรรูปร่างกลม ทาสีดำและตกแต่งลูกในตาด้วยสีขาว

รูปขยาย 3 จมูกหมูทำจากไม้ยางพาราหนา 15 มิลลิเมตร เจาะหลุมวงกลม 2 หลุม ขนาดเป็นรูจมูกหมู

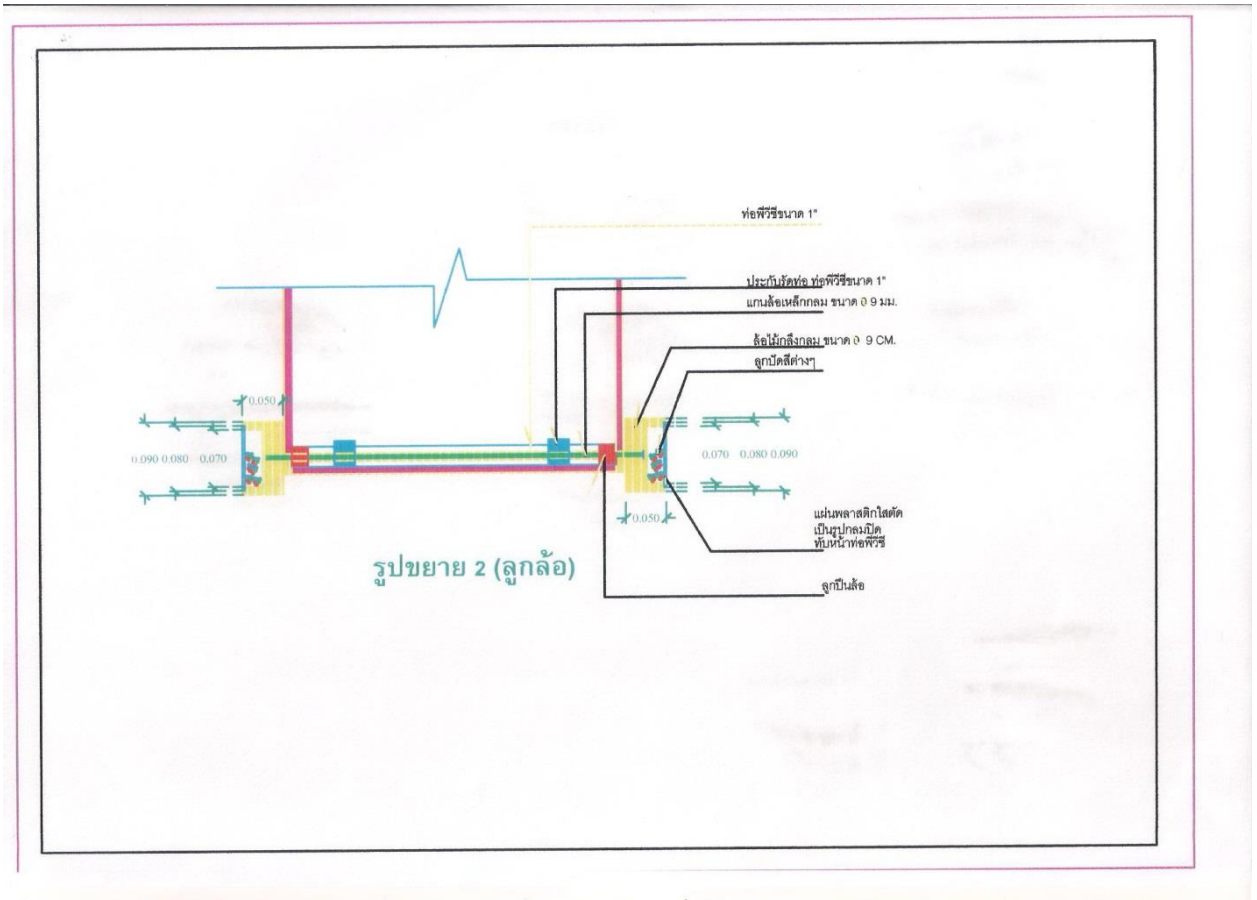
รูปขยาย 4 เครื่องติดที่มีจมูกหมูทำจากไม้ยางพาราหนา 15 มิลลิเมตรติดอยู่เพื่อสำหรับเป็นที่ตั้งเครื่องติดออกมาจากลิ้นชัก

รูปเครื่องตีที่ทำจากลูกกระดานอลูมิเนียม ทั้งหมด 2 แผงๆ ละ 5 ลูก ซึ่งแต่ละลูกมีขนาดลดหลั่นกันตามเสียงโน้ต โดยให้เสียงโน้ต โด เร มี ซอล ลา



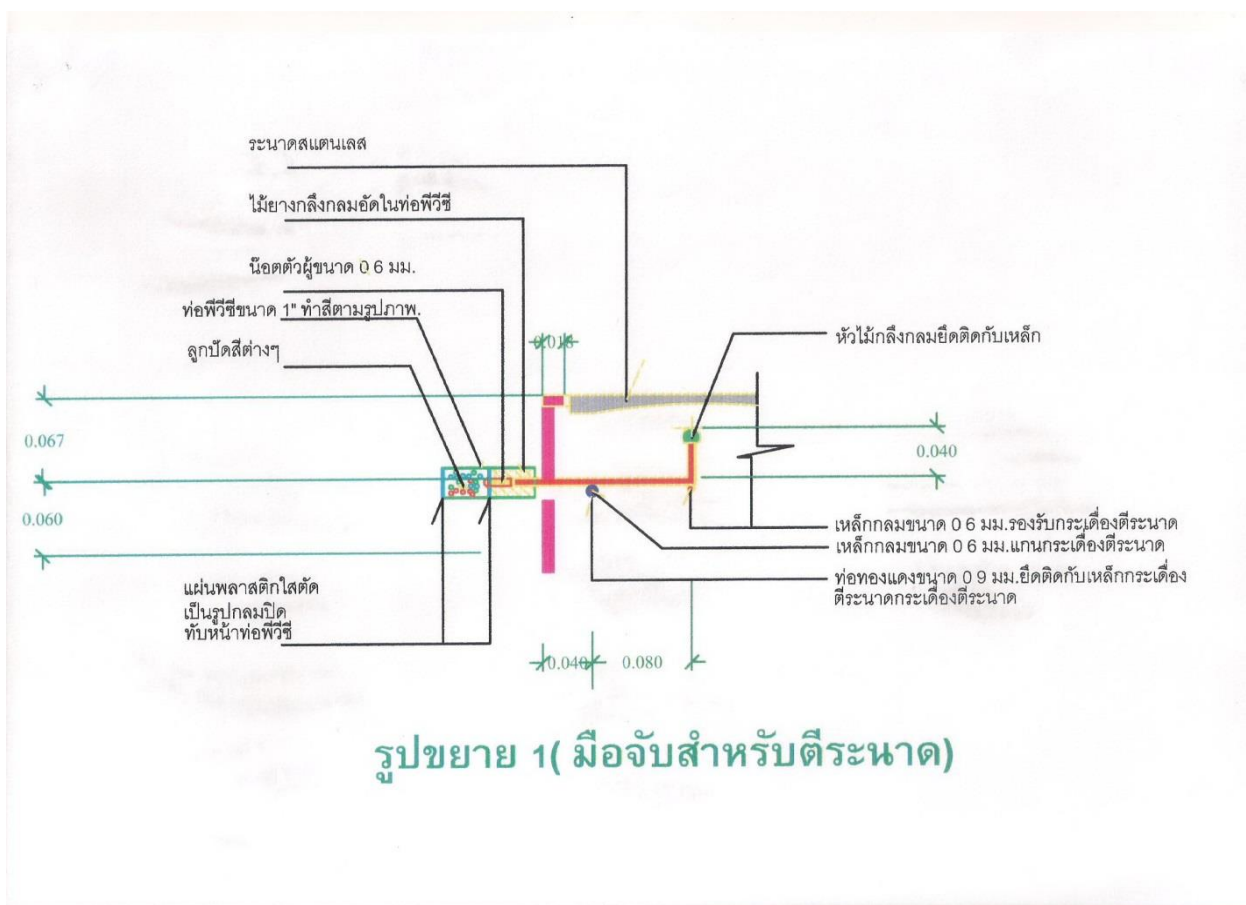
ภาพที่ 13 รูปขยายกลไกกระดิ่งตีลูกกระนาดและรูปขยายกลองของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6

ด้านบนเป็นรูปขยายกลไกกระดิ่งตีลูกกระนาด โดยจะกล่าวรายละเอียดในภาพที่ 15 ด้านล่างเป็นรูปขยายของที่เก็บกลอง ซึ่งตัวโครงสร้างของชุดอุปกรณ์จะทําเป็นหลุมวงกลมขนาดใหญ่กว่ากลองเล็กน้อยพอให้กลองสามารถบรรจุไว้ในหลุมได้ไม่หลุด



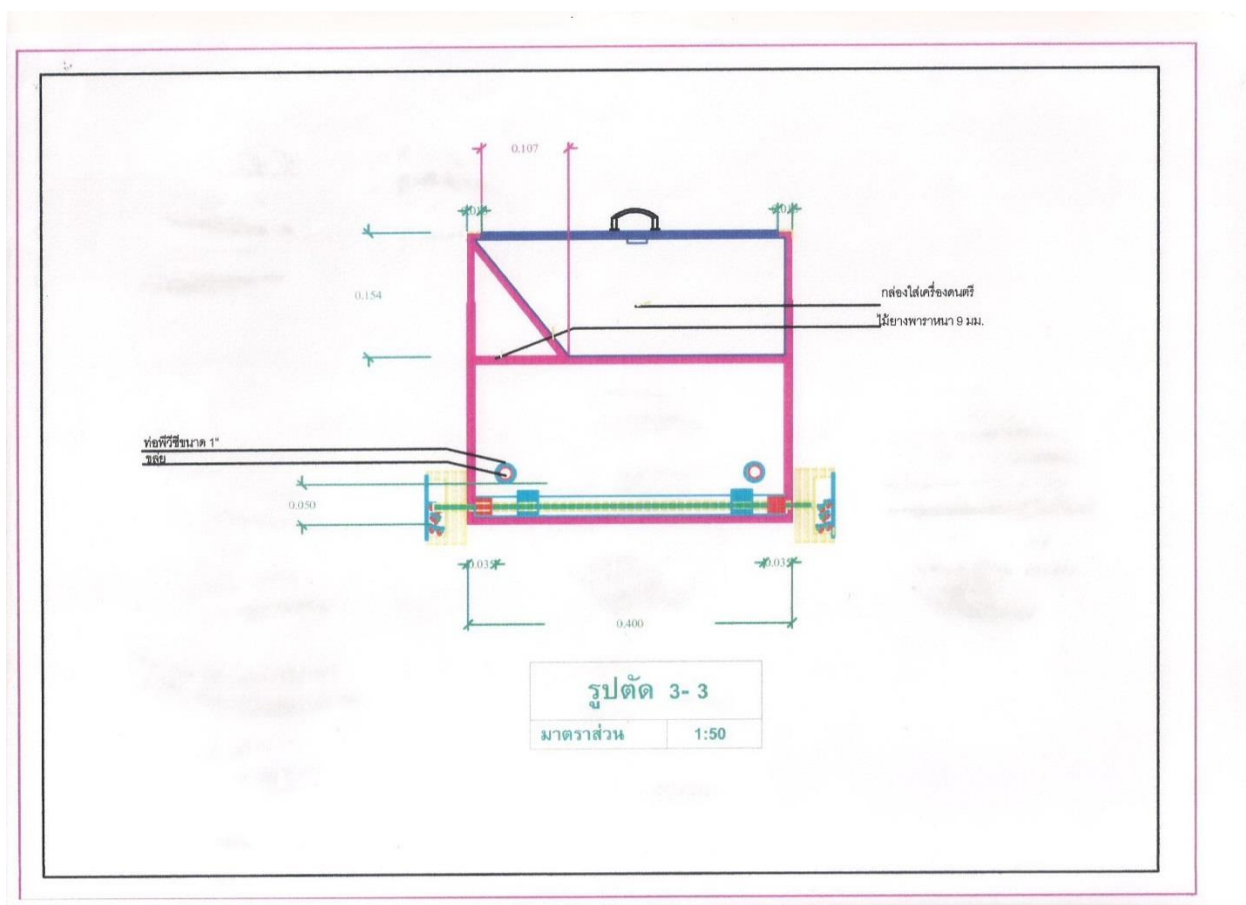
ภาพที่ 14 รูปขยายลูกล้อของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6

รูปขยายของลูกล้อสำหรับขับเคลื่อนชุดอุปกรณ์ดนตรี โดยลูกล้อทำจากไม้กลึงเป็นรูปทรงกลมขนาด 9 เซนติเมตรเจาะหลุมตรงกลางใส่ลูกปิดพลาสติก วงล้อหุ้มด้วยยางสีดำเพื่อให้ล้อสามารถยึดติดกับพื้นได้ ด้านนอกลูกล้อปิดด้วยยอคิลิกใสให้เป็นลูกปิดด้านในลูกล้อ ตัวล้อทั้ง 2 ด้านยึดติดกับลูกปืนล้อเพื่อให้ล้อสามารถหมุนได้ไม่ติดขัด และยึดแกนเหล็กขนาด 9 มิลลิเมตร ซึ่งแกนเหล็กดังกล่าวบรรจุในท่อพีวีซีขนาดความยาวเท่ากันอีกชั้นหนึ่ง โดยมีประกับรัดแกนเหล็กเพื่อเคลื่อนที่ไปในทิศทางที่ไม่เหมาะสม



ภาพที่ 15 รูปขยายกลไกกระเดื่องเคาะลูกระนาดของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการ
ออกแบบครั้งที่ 6

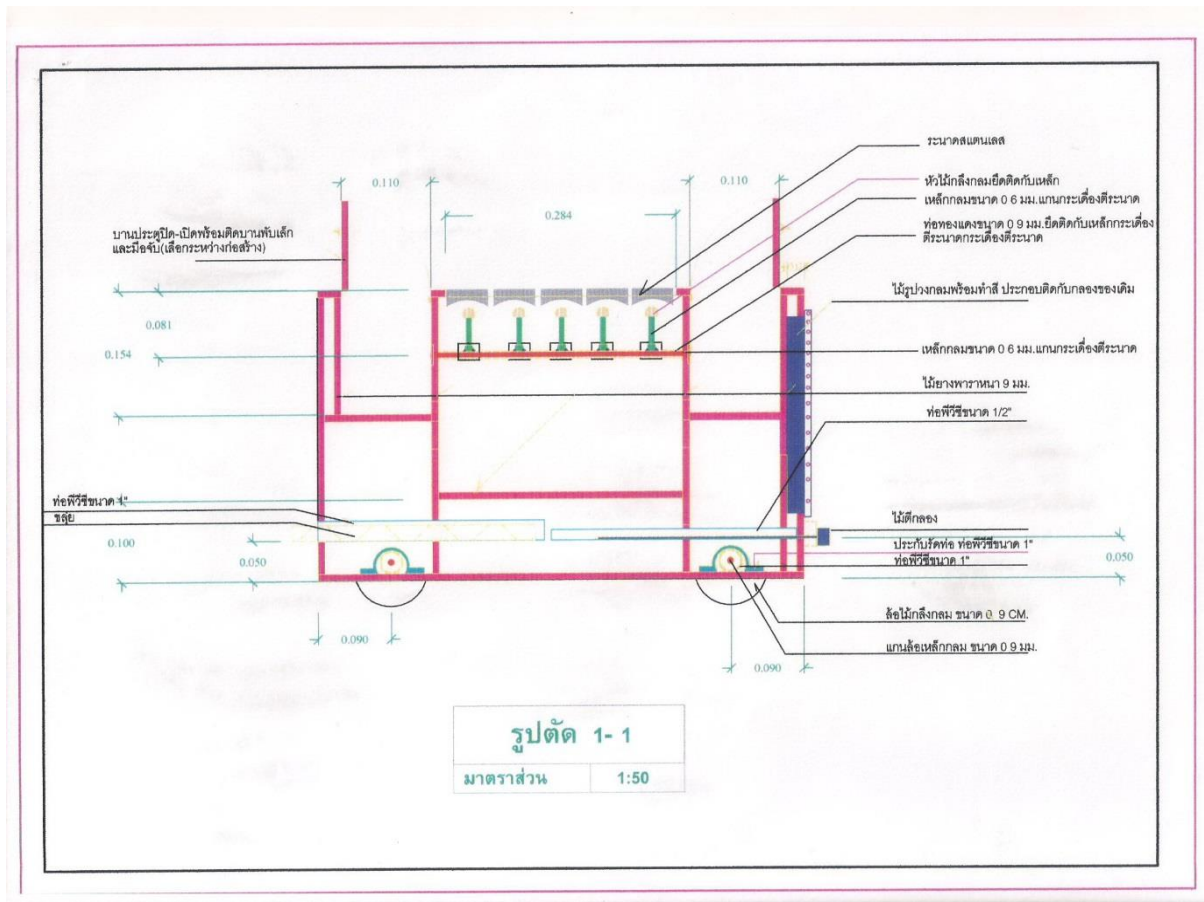
รูปขยายกลไกกระเดื่องสำหรับเคาะลูกระนาด โดยแกนของกระเดื่องทำมาจากอลูมิเนียมเป็นรูปตัว $_$ ปลายด้านยาวยึดติดกับลิมนิ้วที่ทำจากไม้ยางพารา กลึงเป็นทรงกระบอก โดยจะมีเครื่องเขย่าที่ทำจากท่อพีวีซีที่บรรจุลูกพลาสติกหลากสีไว้ข้างในปิดหน้าท่อพีวีซีด้วยยอคิลิกใส ติดอยู่กับลิมนิ้ว สามารถถอดออกมาเป็นเครื่องเขย่าได้ ส่วนด้านสั้นของรูปตัว $_$ มีหัวไม้กลึงกลมยึดติดอยู่สำหรับเป็นตัวตีลูกระนาด ตัวแกนกระเดื่องจะยึดติดกับหัววงกลม $_$ ทั้งหมด 10 อัน แบ่งเป็นด้านละ 5 อัน ซึ่งหัววงกลมดังกล่าวจะคล้องไว้กับก้านอลูมิเนียมขนาดเล็กกว่าวงกลมเล็กน้อย เพื่อให้เมื่อกดที่ลิมนิ้วของปลายกระเดื่องด้านยาวตัวกระเดื่องด้านสั้นจะสามารถกระดกขึ้นตีลูกระนาดได้ง่าย



ภาพที่ 16 รูปตัดด้านหลังของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6

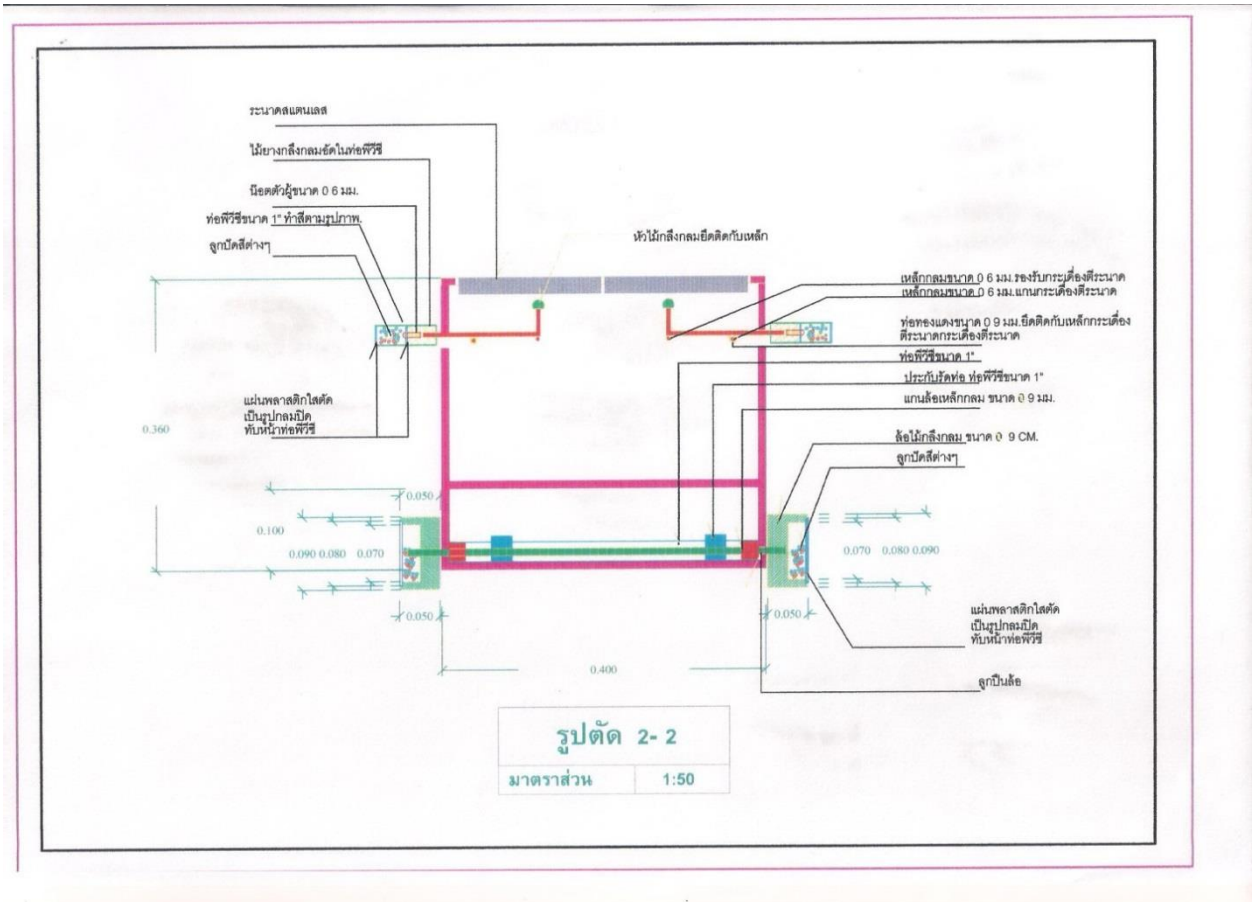
รูปตัดด้านหลังของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ด้านบนสุดของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯจะเป็นบานพับเปิด ปิด ช่องใส่เครื่องสี ช่องเก็บเครื่องดนตรีประเภทสีนี้ทำเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมูเช่นเดียวกับเครื่องสี ดังรูป ก้นของช่องใส่เครื่องสีจะทำเป็นหลุมขนาดเท่ากับคันทันซึกเพื่อใช้สำหรับบรรจุคันทันซึกไว้ โดยช่องใส่ดังกล่าวจะมีขนาดใหญ่กว่าเครื่องสีพอสมควรด้วยก้ามะหิ่เพื่อกันการกระแทกที่จะส่งผลให้เกิดการเสียหายต่อเครื่องสี

ด้านข้างทั้งสองด้านของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯฝังท่อพีวีซีไว้ด้านในตัวชุดอุปกรณ์สำหรับเก็บเครื่องดนตรีประเภทเครื่องเป่า ความยาวของท่อพีวีซีจะสั้นกว่าความยาวของเครื่องเป่าเล็กน้อยเพื่อให้เครื่องเป่าโผล่พ้นตัวชุดอุปกรณ์ออกมา ง่ายต่อการดึงออกมาเล่น โดยมีพลาสติกวงกลมทำท่อพีวีซียึดติดกับปลายด้านในของท่อพีวีซีเพื่อไม่ให้เครื่องเป่าหลุดเข้าไปด้านในได้



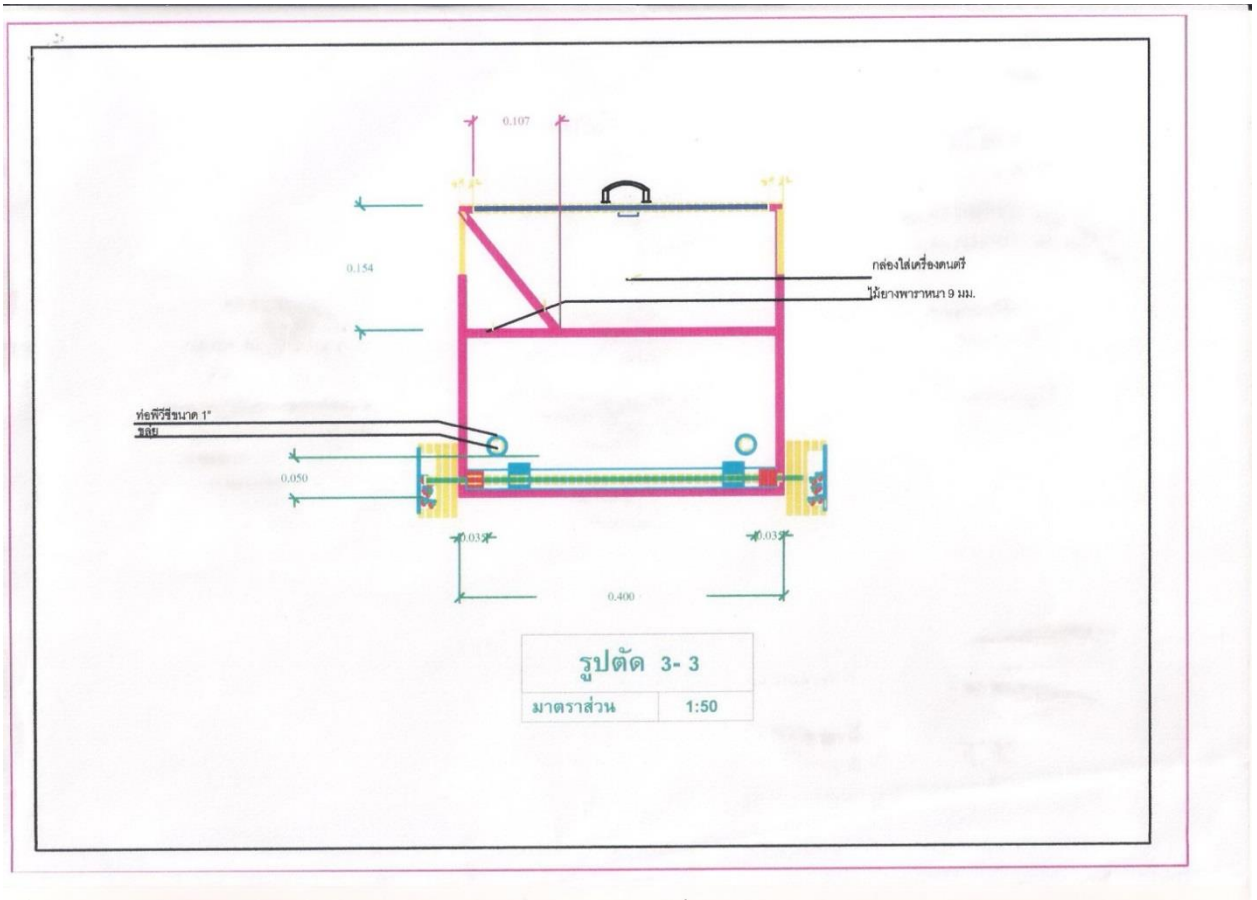
ภาพที่ 17 รูปตัดด้านข้างของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6

รูปตัดด้านข้างชุดอุปกรณ์ดนตรีจะเห็นกลไกการทำงานและตำแหน่งของกลไกในชุดอุปกรณ์ โดยด้านบนจะเป็นบานพับสำหรับเปิดปิดช่องใส่เครื่องสี อยู่ในตำแหน่งด้านหน้าและด้านหลังของชุดอุปกรณ์ ตรงกลางด้านบนของชุดอุปกรณ์เป็นตำแหน่งของเครื่องตี (ลูกระนาด) และตำแหน่งของกระเบื้องสำหรับเคาะลูกระนาด ด้านหลังเป็นช่องใส่กลองซึ่งสามารถถอดกลองออกมาตีข้างนอกได้ ด้านหน้าของชุดอุปกรณ์เป็นช่องใส่เครื่องเป่า ส่วนด้านหลังในตำแหน่งเดียวกันเป็นช่องใส่ไม้ตีระนาด ด้านล่างสุดของชุดอุปกรณ์เป็นล้อสำหรับขับเคลื่อน



ภาพที่ 18 รูปตัดด้านหน้าของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6

รูปตัดด้านหน้าของชุดอุปกรณ์จะเห็นถึงลักษณะของช่องสำหรับใส่ลูกบิดหลากสีทั้งในส่วนที่เป็นลิ้มนิ้วสำหรับเคาะลูกระนาดซึ่งสามารถถอดลิ้มนิ้วออกมาเป็นเครื่องเขย่าได้ และส่วนที่เป็นลูกล้อเมื่อลูกล้อถูกหมุนก็จะเกิดเสียงของลูกบิดกลิ้งกระทบกัน



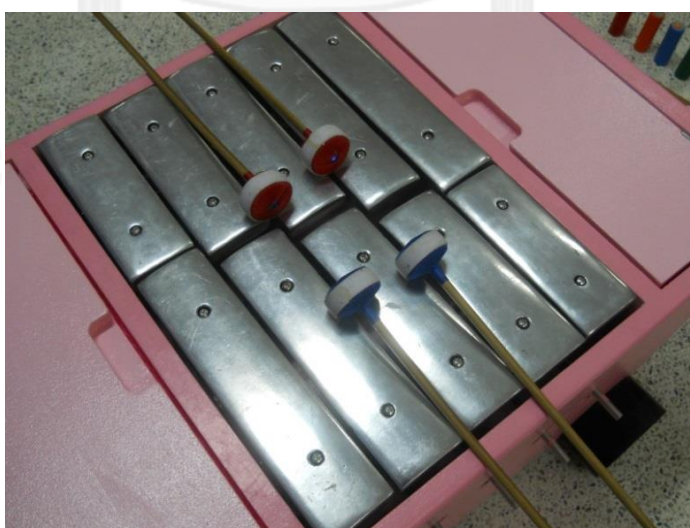
ภาพที่ 19 รูปตัดด้านหลังของชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 6

รูปตัดด้านหลังจะเห็นถึงตำแหน่งของกล่องใส่เครื่องสี ตำแหน่งช่องเก็บเครื่องเป่า ตำแหน่งของตุ๊กล้อ และเพลายึดตุ๊กล้อ



ภาพที่ 20 เครื่องตี ในการออกแบบครั้งที่ 6

เครื่องตีนี้ คือลูกระนาดอลูมิเนียม จำนวน 5 ลูก เรียงกันจากยาวไปหาสั้น เรียงจากเสียงต่ำไปหาเสียงสูงมีทั้งหมด 5 เสียง คือ เสียงโด มีขนาดความยาว 21.5 เซนติเมตร เสียงเร มีขนาดความยาว 19.5 เซนติเมตร เสียงมี มีขนาดความยาว 17.5 เซนติเมตร เสียงซอล มีขนาดความยาว 15.5 เซนติเมตร เสียงลา มีขนาดความยาว 14 เซนติเมตร โดยลูกระนาดทุกลูกจะมีความกว้างเท่ากันคือ 5 เซนติเมตร ลูกระนาด 5 ลูกนี้จะมีทั้งหมด 2 ชุด ซึ่งจัดวางไว้ให้สามารถเล่นได้ทั้ง 2 ฝั่ง สามารถเล่นได้คราวละ 2 คน ดังภาพที่ 20 - 21



ภาพที่ 21 เครื่องตีและไม้สำหรับตี ในการออกแบบครั้งที่ 6



ภาพที่ 22 กลอง ในการออกแบบครั้งที่ 6

กลองเป็นเครื่องตีที่ทำจากหนังซึ่งด้วยหมุดติดกับโครงไม้รูปวงกลม เรียกว่ากลอง มีหน้ากลองขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 26 เซนติเมตร ขอบกลองหนา 1.5 เซนติเมตร ซึ่งกลองดังกล่าวจะฝังอยู่กับตัวชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ เมื่อดึงเชือกสีแดงกลองก็จะหลุดออกมาได้ ดังภาพที่ 22 - 23

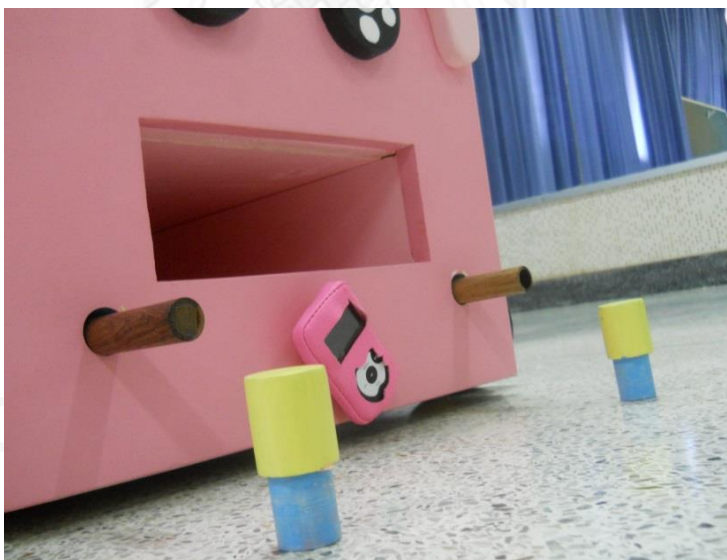


ภาพที่ 23 กลองที่ซึ่งด้วยหมุด ในการออกแบบครั้งที่ 6



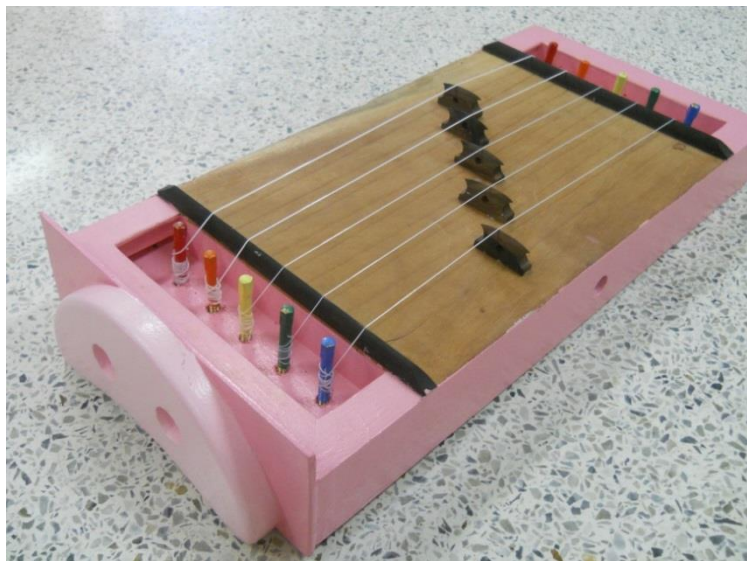
ภาพที่ 24 เครื่องเป่า คือ ขลุ่ย ในการออกแบบครั้งที่ 6

เครื่องเป่านี้มีรูปทรงกระบอก ทำจากไม้ชิงชัน จำนวน 2 เล้า รูปลักษณะเหมือนขลุ่ยของไทย เจาะรูสำหรับไล่ระดับเสียง 2 รู ทำเสียงโน้ตได้ 3 เสียง คือ โด มี ซอล ความยาว 33.5 เซนติเมตร ความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลาง 2 เซนติเมตร



ภาพที่ 25 ช่องเก็บขลุ่ย ในการออกแบบครั้งที่ 6

ช่องสำหรับเก็บขลุ่ยมีทั้งหมด 2 ช่อง เก็บขลุ่ยได้จำนวน 2 เล้า และจะมีจุกครอบสำหรับปิดช่องเก็บขลุ่ย เพื่อไม่ให้ขลุ่ยล่องหายเวลาเคลื่อนย้าย ช่องเก็บขลุ่ยจะอยู่ตำแหน่งด้านข้างของช่องใส่เครื่องดีด



ภาพที่ 26 เครื่องตี ในการออกแบบครั้งที่ 6

เครื่องตีรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งอยู่ในส่วนที่เป็นลื่นชักจุมุกหมู มีสายเอ็น 5 เส้น ชิงกับหลักยึดสาย 2 ด้าน เป็นสายสำหรับตี มีหย่อง 5 อันค้ำเพื่อแบ่งระดับเสียง ได้เสียง 5 เสียง คือ โด เร มี ซอล ลา เครื่องตีมีขนาดความกว้าง 21.5 เซนติเมตร และมีความยาว 45 เซนติเมตร



ภาพที่ 27 ด้านข้างและด้านหลังของเครื่องตี ในการออกแบบครั้งที่ 6

ด้านหลังและด้านข้างทั้ง 2 ข้างของเครื่องตี จะเจาะรูไว้สำหรับให้เสียงของเครื่องตีออกมาได้ และทำให้เสียงมีความดังมากยิ่งขึ้น



ภาพที่ 28 ด้านในของเครื่องดัด ในการออกแบบครั้งที่ 6

ด้านในของเครื่องดัดนี้ ตรงกลางของตัวเครื่องดัดใช้ไม้ 2 ชั้นเพื่อค้ำไม่ให้หุ่นเสียรูปทรง ให้ตัวเครื่องดัดยังคงรูปเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าอยู่ได้ ส่วนด้านซ้ายและด้านขวาของเครื่องดัดใช้ไม้ที่มีความหนายึดติดอยู่เพื่อสำหรับให้หลักขึงสายยึดติดอยู่



ภาพที่ 29 ตำแหน่งหลักตั้งเสียงเครื่องดัด ในการออกแบบครั้งที่ 6

ตำแหน่งของหลักตั้งเสียงหรือหลักขึงสายของเครื่องดัดนี้ถูกยึดติดอยู่ในช่องที่มีความลึก 3 เซนติเมตร ความกว้าง 4.5 เซนติเมตร และความยาว 6.5 เซนติเมตร ทั้งนี้เพื่อต้องการซ่อนหลักตั้งเสียงดังกล่าว ไม่ให้สูงเกินช่องสำหรับเก็บเครื่องดัด ดังภาพที่ 30



ภาพที่ 30 ช่องเก็บเครื่องดีด ในการออกแบบครั้งที่ 6



ภาพที่ 31 เครื่องดีด พร้อมคันชัก ในการออกแบบครั้งที่ 6

เครื่องดีดรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู ใช้สายสแตนเลส 5 เส้น ขึงกับหลักยึดสาย โดยสายดังกล่าวจะพาดอยู่กับหย่องโค้ง เพื่อให้ระดับของสายมีความลดหลั่นกัน และทำให้สีได้สะดวก มีคันชักขนาดความยาว 26 เซนติเมตร สำหรับสีกับสายทำให้เกิดเสียง 5 เสียง คือ โด เร มี ซอล ลา เช่นเดียวกับเครื่องดีด เครื่องดีดรูปสี่เหลี่ยมคางหมูนี้มีขนาดความกว้าง 14.5 เซนติเมตร ความกว้างด้านตัด 17 เซนติเมตร ความยาว 32.5 เซนติเมตร ความยาวด้านตัด 25 เซนติเมตร



ภาพที่ 32 ด้านข้างและด้านหลังเครื่องสี ในการออกแบบครั้งที่ 6

ด้านหลังของเครื่องสีจะเจาะรูเล็กๆ สำหรับให้เสียงจากการสีดังออกมา และจะมีผ้าเย็บติดขนาดกว้าง 5 เซนติเมตร และยาว 12.5 เซนติเมตร เย็บติดไว้สำหรับทำเป็นที่สวมจับเครื่องสี โดยผ้าดังกล่าวจะยึดติดบริเวณรูเล็กๆ ทั้งนี้ผู้วิจัยต้องการให้คลื่นเสียงที่ออกมาจากรูนั้นสัมผัสกับมือของผู้เล่นเครื่องสี



ภาพที่ 33 ด้านในเครื่องสี ในการออกแบบครั้งที่ 6

ภายในของเครื่องสีนี้ด้านมุมฉากของสี่เหลี่ยมคางหมูจะมีไม้ที่มีความหนาติดอยู่ เพื่อให้สำหรับยึดหลักซึงสาย ส่วนด้านตรงข้ามเจาะรูขนาดเล็กเท่ากับขนาดของสายเครื่องสี จำนวน 5 รู เพื่อซึงสายอีกด้านหนึ่ง ดังภาพที่ 34 ส่วนด้านหน้าของเครื่องสีจะเจาะรูเป็นวงกลมเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 เซนติเมตร เพื่อให้เสียงจากการสีออกมา



ภาพที่ 34 ฐานใส่สายสำหรับสี่ ในการออกแบบครั้งที่ 6



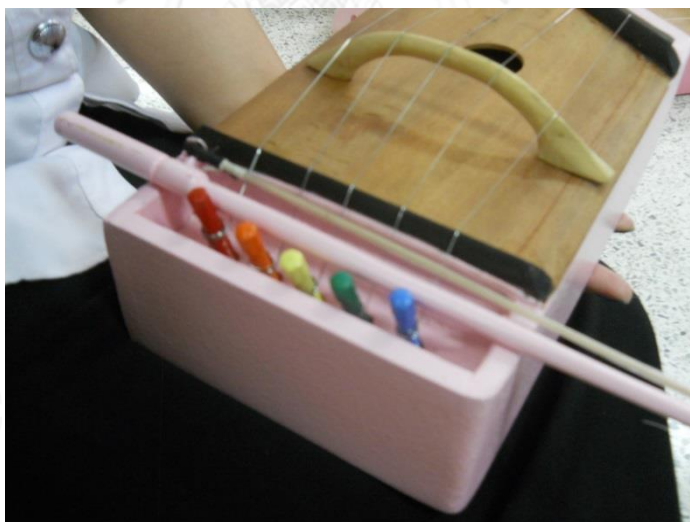
ภาพที่ 35 ตำแหน่งหลักยึดสายสำหรับเครื่องสี่ ในการออกแบบครั้งที่ 6

ตำแหน่งของหลักตั้งเสียงหรือหลักขึงสายของเครื่องสี่นี้ถูกยึดติดอยู่ในช่องที่มีความลึก 2 เซนติเมตร ความกว้าง 3.5 เซนติเมตร และความยาว 13 เซนติเมตร ทั้งนี้เพื่อต้องการซ่อนหลักตั้งเสียงดังกล่าว ไม่ให้สูงเกินช่องสำหรับเก็บเครื่องสี่ เช่นเดียวกับเครื่องดีด ดังภาพที่ 36



ภาพที่ 36 เครื่องสีทั้ง 2 ชั้น พร้อมช่องเก็บเครื่องสี ในการออกแบบครั้งที่ 6

ช่องเก็บเครื่องสีจะมีบานพับสำหรับ เปิด ปิด ช่องเก็บเครื่องสีนี้ทำเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมคางหมู เช่นเดียวกับเครื่องสี ดังรูป กั้นของช่องใส่เครื่องสีจะทำเป็นหลุมขนาดเท่ากับคันชักเพื่อใช้สำหรับ บรรจุคันชักได้ โดยช่องเก็บดังกล่าวจะมีขนาดใหญ่กว่าเครื่องสีเล็กน้อยด้วยฝักก้ามหยาบเพื่อ กั้นการกระแทกที่จะส่งผลให้เกิดการเสียหายต่อเครื่องสี



ภาพที่ 37 หย่องของเครื่องสี ในการออกแบบครั้งที่ 6

หย่องของเครื่องสีทำจากไม้แก้วทำเป็นรูปทรงโค้งเพื่อให้สายเครื่องสีสอดหล่นกัน และสามารถ สีได้สะดวก



ภาพที่ 38 เครื่องเขย่า ในการออกแบบครั้งที่ 6

ตัวลิ่มนี้รูปทรงกระบอกนี้ด้านในเจาะรูกลวง บรรจุลูกปิดพลาสติกหลากสีไว้ด้านใน ปิดฝาด้วยอซีลิกใส เมื่อถอดออกมาจากก้านกระเดื่อง นำมาเป็นเครื่องเขย่าเกิดเสียงได้ มีทั้งหมด 10 อัน ซึ่งอยู่ด้านข้างของชุดอุปกรณ์ดนตรี ข้างละ 5 อัน เครื่องเขย่าดังกล่าวมีขนาดความยาว 7 เซนติเมตร มีความกว้างเส้นผ่านศูนย์กลาง 2.5 เซนติเมตร ดังภาพที่ 38 - 41



ภาพที่ 39 ลักษณะการถอดเครื่องเขย่าออกมาใช้งาน ในการออกแบบครั้งที่ 6



ภาพที่ 40 ลูกปิดหลากสีที่อยู่ด้านในเครื่องเขย่า ในการออกแบบครั้งที่ 6



ภาพที่ 41 ลูกปิดด้านในเครื่องเขย่าทั้ง 5 อัน ในการออกแบบครั้งที่ 6



ภาพที่ 42 ลูกปัดหลากสีด้านในของล้อรถ ในการออกแบบครั้งที่ 6

ลูกล้อสำหรับขับเคลื่อนชุดอุปกรณ์ดนตรีทำจากไม้กลึงเป็นรูปทรงกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 9 เซนติเมตรเจาะหลุมตรงกลางใส่ลูกปัดพลาสติก วงล้อหุ้มด้วยยางสีดำเพื่อให้ล้อสามารถยึดติดกับพื้นได้ ด้านนอกลูกล้อปิดด้วยอะคริลิกใสให้เป็นลูกปัดด้านในลูกล้อ



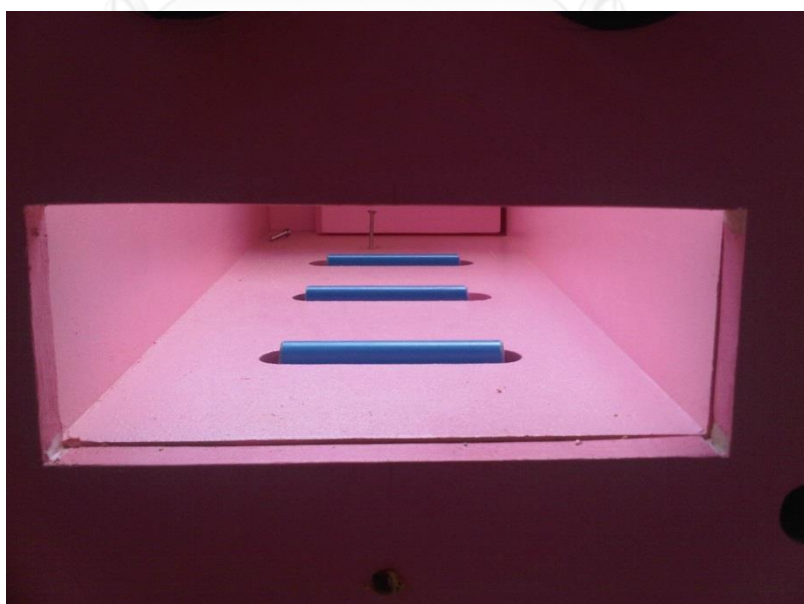
ภาพที่ 43 ช่องเก็บไม้ตีระนาด ในการออกแบบครั้งที่ 6

ช่องเก็บไม้ตีจะอยู่ในตำแหน่งด้านหลังของชุดอุปกรณ์ดนตรี มีช่องใส่ไม้ตี จำนวน 4 ช่องด้วยกัน ช่องดังกล่าวมีขนาดใหญ่กว่าขนาดของก้านไม้ตีเล็กน้อย โดยก้านของไม้ตีมีความยาว 39 เซนติเมตร หัวไม้หนา 2 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 3.5 เซนติเมตร



ภาพที่ 44 ด้านบนของช่องเก็บเครื่องติด ช่องเก็บไม้ตีระนาดและช่องเก็บขลุ่ย ในการออกแบบครั้งที่ 6

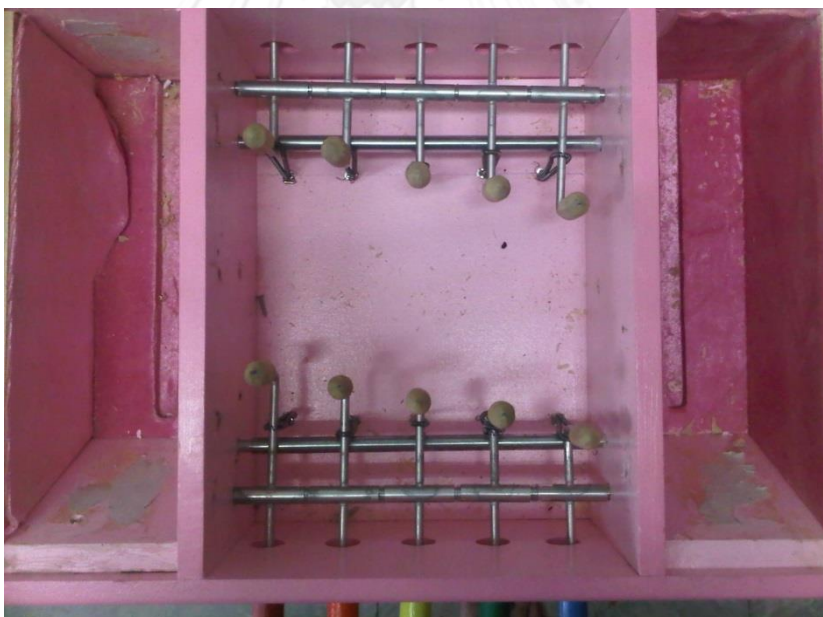
ช่องเก็บเครื่องติดมีลักษณะเป็นลิ้นชัก ในการออกแบบครั้งที่ 6 นี้ได้ใช้ท่อพลาสติก 3 ชั้นมาวางไว้ที่พื้นของช่องเก็บ ซึ่งเมื่อดึงเครื่องติดเข้าหรือออก ตัวท่อพลาสติกนี้ก็จะหมุนตามลักษณะการเคลื่อนที่ของเครื่องติด เพื่อให้เครื่องติดสามารถดึงเข้า ออกได้สะดวก ดังภาพที่ 44 – 46 ส่วนด้านข้างของลิ้นชักหรือช่องเก็บเครื่องติดทั้ง 2 ข้างนั้น เป็นช่องเก็บไม้ตีและช่องเก็บขลุ่ย



ภาพที่ 45 ลิ้นชักเก็บเครื่องติด ในการออกแบบครั้งที่ 6



ภาพที่ 46 ล็อกชักเก็บเครื่องตีต ในการออกแบบครั้งที่ 6



ภาพที่ 47 กระต๋องเคาะลูกระนาด ในการออกแบบครั้งที่ 6

กระต๋องเคาะลูกระนาดทำจากอลูมิเนียมหุ้มหัวตีด้วยไม้ยางพารา มีทั้งหมด 10 กระต๋อง แบ่งเป็น 2 ชุดๆ ละ 5 กระต๋อง โดยใน 1 ชุดนั้นความยาวของกระต๋องในชุดจะมีขนาดลดหลั่นกัน ตามความสั้น ยาวของลูกระนาด ตัวกระต๋องทุกตัวจะถูกวางพาดไว้บนท่อนอลูมิเนียมหุ้มด้วย สายยาง 1 ชั้น เพื่อให้กระต๋องอยู่ในระดับเดียวกัน และตัวกระต๋องก็ยังคงถูกขึงด้วยสปริง ขนาด ความยาว 7.5 เซนติเมตรเพื่อถ่วงความยืดหยุ่นของแรงกดกระต๋อง ดังภาพที่ 47 - 49



ภาพที่ 48 กลไกการทำงานของกระต๋องเคาะลูกระนาด ในการออกแบบครั้งที่ 6



ภาพที่ 49 สปริงสำหรับถ่วงการยืดหยุ่นของกระต๋อง ในการออกแบบครั้งที่ 6



ภาพที่ 50 เครื่องเล่น MP3 ในการออกแบบครั้งที่ 6

เครื่องเล่น MP3 นำมาหุ้มด้วยหนังใช้สำหรับเปิดเสียงเพลงเพื่อเป็นสัญลักษณ์ที่จะชักชวนหรือเรียกให้ผู้เล่นมาร่วมเล่นชุดอุปกรณ์ดนตรีด้วยกัน และเครื่องเล่น MP3 นี้ก็ยังทำหน้าที่เป็นมือจับสายสำหรับลาก จูงชุดอุปกรณ์ดนตรีให้เคลื่อนที่ได้ ดังภาพที่ 50 - 51



ภาพที่ 51 ตำแหน่งของเครื่องเล่น MP3 ในการออกแบบครั้งที่ 6

ตารางที่ 7 สรุปผลการออกแบบและพัฒนางาน ครั้งที่ 6

แนวทางการออกแบบ	ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
รูปลักษณะ	- การนำรูปลักษณะของหมีมาสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรีนั้นอาจมีข้อจำกัดทางศาสนาได้	- เปลี่ยนรูปลักษณะใหม่ ให้เป็นสัตว์ชนิดอื่น
วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ	- วัสดุที่นำมาทำไม้ระนาดอาจเป็นอันตรายแก่เด็กได้	- หาวัสดุที่ไม่เป็นอันตรายแก่เด็กมาห่อหุ้มไม้ระนาด

แบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมจากการพัฒนางานการออกแบบครั้งที่ 6 นี้ มีลักษณะเด่นคือเป็นชุดอุปกรณ์ดนตรีที่สามารถรวมประเภทเครื่องดนตรีตามลักษณะการบรรเลงของเครื่องดนตรีไทยได้ครบถ้วน มีลักษณะการเกิดเสียงหลากหลายกว่าชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบอื่นๆ มีทั้งเครื่องตี ได้แก่ ฆ้องวงที่สามารถเล่นได้ 2 คน เครื่องตีที่ซึ่งด้วยหนัง คือกลอง เครื่องสีที่สามารถเล่นได้ 2 คน เครื่องเป่าที่สามารถเล่นได้ 2 คน เครื่องดีดที่สามารถควบคุมหรือปรุงแต่งเสียงได้โดยผู้บรรเลงเอง เครื่องเขย่า จำนวน 10 ชิ้น เครื่องลิ้มนิ้ว สามารถเล่นได้ 2 คน ล้อทั้ง 4 ล้อ เมื่อถูกดันหรือดึงให้เคลื่อนที่ก็จะเกิดเสียงทั้ง 4 ล้อ และเครื่องดนตรีทุกชิ้นผู้วิจัยยังกำหนดเสียงโน้ตตามระบบเสียงดนตรีไทย ในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic) โด เร มี ซอล ลา โดยมีเสียงเรียงกัน 3 เสียง ซ้ำม 1 เสียง และมีอีก 2 เสียงเรียงติดกันอีกครั้ง โดยทั้ง 5 เสียงนี้เทียบเสียงเท่ากับเสียงทางเพ็ญออบน ซึ่งเครื่องเป่าประเภทขลุ่ยสำหรับชุดอุปกรณ์นี้เป่าได้สะดวก เครื่องดีดและเครื่องสีในชุดอุปกรณ์นี้ก็ สามารถตั้งสายให้ได้เสียงที่เหมาะสมเช่นกัน นอกจากนี้ตัวโครงสร้างของชุดอุปกรณ์ดนตรียังมีเชือกสำหรับดึงชุดอุปกรณ์ซึ่งสามารถยืด หดได้ตามความประสงค์ของผู้เล่น ปลายเชือกสำหรับดึงชุดอุปกรณ์ดนตรีจะมีเครื่องเล่น MP3 ที่บันทึกเสียงเพลงที่แต่งขึ้นมาสำหรับชุดอุปกรณ์ผูกติดอยู่ ซึ่งเสียงเพลงดังกล่าวหรือผู้ที่เกี่ยวข้องอาจจะใช้เปิดเพื่อเป็นสัญญาณที่แสดงให้เด็กรับรู้/ชักชวนให้มาเล่นดนตรีด้วยกัน และการออกแบบครั้งนี้ยังได้นำแนวทางตามมาตรฐานการผลิตของเล่น มอก.685 เล่ม 1- เล่ม 3 2540 มาเป็นคู่มือในการศึกษาถึงมาตรฐานการผลิตของเล่นเด็กสำหรับการออกแบบ ในประเด็นการใช้วัสดุและคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาทำของเล่นเด็กตามมาตรฐานอุตสาหกรรม ซึ่งจะ ไม่ปรากฏประเด็นดังกล่าวในการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีในครั้งนี้ผ่านๆ มา

7. การออกแบบและพัฒนางานชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 7

หลังจากการออกแบบและพัฒนางานครั้งที่ 6 ปัญหาและข้อมูลเพิ่มเติมจากข้อคิดเห็นของกรรมการสอบความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ ได้นำมาใช้เป็นข้อมูลในการวิเคราะห์เพื่อหาคำตอบของการออกแบบและพัฒนางานครั้งที่ 7 ดังนี้

7.1 รูปลักษณะของชุดอุปกรณ์ดนตรี

จากการสร้างต้นแบบของชุดอุปกรณ์ดนตรีครั้งที่ 6 กรรมการสอบความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ ได้ให้ข้อคิดเห็นเรื่องของรูปลักษณะของชุดอุปกรณ์ดนตรีว่าการนำรูปลักษณะของหมีมาเป็นแบบของชุดอุปกรณ์ดนตรีนั้นอาจมีข้อจำกัดทางศาสนาได้ ควรเปลี่ยนรูปลักษณะของชุดอุปกรณ์ดนตรีใหม่ หรือให้เปลี่ยนเป็นรูปลักษณะของสัตว์ในจินตนาการของเด็ก

7.2 สีของเครื่องดนตรี

กรรมการสอบความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ได้แนะนำให้ทำสีห้อยและสายของเครื่องดีดตามสีที่ใช้แทนสัญลักษณ์โน้ต เพื่อสร้างความชัดเจนของสัญลักษณ์สีนี้แก่เด็ก

7.3 ไม้ตีระนาด

กรรมการสอบความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์ได้ให้ข้อคิดเห็นว่าก้านไม้ตีระนาดที่ทำจากไม้ นั้นอาจเป็นอันตรายแก่เด็กได้ และให้ข้อเสนอแนะว่าในส่วนของไม้ตีระนาดนั้นมีรูปลักษณะที่ยังไม่เปลี่ยนไปจากเดิมมากนักซึ่งจะดูแตกต่างจากส่วนประกอบอื่นๆ ของชุดอุปกรณ์ดนตรีที่มีการเปลี่ยนแปลงไปจากเครื่องดนตรีไทยที่มีอยู่เดิม

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยนำมาเป็นแนวทางในการพัฒนางานการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ครั้งที่ 7 ดังนี้

การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 7



ภาพที่ 52 แบบชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ในการออกแบบครั้งที่ 7

แรงบันดาลใจ

การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีนี้ผู้วิจัยได้ใช้การออกแบบชุดอุปกรณ์ในครั้งที่ 6 มาพัฒนาเพิ่มเติมตามคำแนะนำของกรรมการสอบความก้าวหน้าวิทยานิพนธ์

รูปลักษณะ

ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจากการออกครั้งที่ 7 มีลักษณะโครงสร้าง องค์ประกอบ ลักษณะเครื่องดนตรี สัดส่วน เหมือนกับชุดอุปกรณ์ดนตรีในการออกแบบครั้งที่ 6 ทุกประการ แต่ปรับเปลี่ยนรูปลักษณะจากที่เคยเป็นรูปหมูมาเป็นรูปรอยยิ้มของสัตว์ ทั้งนี้เพื่อต้องการให้เด็กๆ ได้ใช้จินตนาการของแต่ละคนในการจินตนาการเป็นรูปสัตว์ต่างๆ ที่ตนชอบ นอกจากนี้ยังเพิ่มพื้นที่รายละเอียดของจมูก และหูเพิ่มเติมเพื่อสร้างมิติของรูปลักษณะความเป็นใบหน้าของสัตว์มากขึ้น

สีที่ใช้ในการออกแบบ

สีที่ใช้ในการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีนี้เหมือนกับการออกแบบครั้งที่ 6 แต่เพิ่มเติมการให้สีของหย่อง และสายสำหรับติดเครื่องติดตามสัญลักษณ์สีที่ใช้แทนเสียงโน้ต



ภาพที่ 53 สีของของสายและหย่องเครื่องติด

วัสดุที่ใช้ในการออกแบบ

วัสดุที่ใช้ในการสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรีครั้งที่ 7 นี้ ใช้แบบเดียวกันกับการออกแบบครั้งที่ 6 แต่จะเพิ่มเติมวัสดุเพื่อสร้างความปลอดภัยแก่เด็ก ดังนี้

1. ซิลิโคน นำมาใช้หุ้มหัวไม้ตีระนาด
2. ยาง นำมาห่อหุ้มก้านไม้ตีระนาด

ลักษณะการเกิดเสียงดนตรี

ลักษณะการเกิดเสียงดนตรีของชุดอุปกรณ์ดนตรีครั้งที่ 7 นี้เหมือนกับการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีครั้งที่ 6

สรุปผลการออกแบบและพัฒนางาน ครั้งที่ 7

การออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ครั้งที่ 7 นี้ได้ผ่านการพัฒนางานการออกแบบจากแบบที่ 1 – 6 ซึ่งการออกแบบครั้งที่ 7 นี้ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบมีความเห็นว่าสามารถนำไปใช้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับ IQ 50–70 กลุ่มตัวอย่างได้ การออกแบบนี้มีลักษณะเช่นเดียวกับการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีครั้งที่ 6 แต่เพิ่มลักษณะเด่นคือผู้วิจัยได้เปลี่ยนรูปลักษณะของชุดอุปกรณ์ดนตรีจากที่เป็นรูปหมูมาเป็นรูปลักษณะรอยยิ้มของสัตว์ตามจินตนาการของเด็กแต่ละคน และผู้วิจัยได้ตั้งชื่อชุดอุปกรณ์ดนตรีนี้ว่า “ดีจัง” เพื่อสร้างความเป็นมิตรแก่เด็กๆ นอกจากนี้ยังเพิ่มเติมสีสนของหย่องและสายของเครื่องติดตามสัญลักษณ์สีแทนเสียงโน้ต และเพิ่มวัสดุในการห่อหุ้มไม้ตีระนาดเพื่อความปลอดภัยของเด็ก ชุดอุปกรณ์ดนตรีครั้งที่ 7 เป็นชุดอุปกรณ์ดนตรีที่รวมประเภทของเครื่องดนตรีตามลักษณะการบรรเลงของเครื่องดนตรีไทยได้ครบถ้วน สามารถเล่นรวมกันได้ 18 คน มีลักษณะการเกิดเสียงหลากหลายกว่าชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบอื่นๆ มีทั้งเครื่องตี ได้แก่ ระนาดที่สามารถเล่นได้ 2 คน เครื่องตีที่ซิงด้วยหนัง คือ กลอง เครื่องสีที่สามารถเล่นได้ 2 คน เครื่องเป่าที่สามารถเล่นได้ 2 คน เครื่องดีดที่สามารถควบคุมหรือปรุงแต่งเสียงได้โดยผู้บรรเลงเอง เครื่องเขย่า จำนวน 10 ชิ้น เครื่องลิ้มนิ้ว สามารถเล่นได้ 2 คน ล้อทั้ง 4 ล้อ เมื่อถูกดันหรือดึงให้เคลื่อนที่ก็จะเกิดเสียงทั้ง 4 ล้อ และเครื่องดนตรีทุกชิ้นผู้วิจัยยังกำหนดเสียงโน้ตตามระบบเสียงดนตรีไทย ในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic) โด เร มี ซอล ลา โดยมีเสียงเรียงกัน 3 เสียง ข้าม 1 เสียง และมีอีก 2 เสียงเรียงติดกันอีกครั้ง โดยทั้ง 5 เสียงนี้เทียบเสียงเท่ากับเสียงทางเพียงอาบน ซึ่งเครื่องเป่าประเภทขลุ่ยสำหรับชุดอุปกรณ์นี้เป่าได้สะดวก เครื่องดีดและเครื่องสีในชุดอุปกรณ์นี้ก็สามารถตั้งสายให้ได้เสียงที่เหมาะสมเช่นกัน

นอกจากนี้ตัวโครงสร้างของชุดอุปกรณ์ดนตรียังมีเชือกสำหรับดึงชุดอุปกรณ์ซึ่งสามารถยืดหดได้ตามความประสงค์ของผู้เล่น ปลายเชือกสำหรับดึงชุดอุปกรณ์ดนตรีจะมีเครื่องเล่น MP3 ที่บันทึกเสียงเพลงที่แต่งขึ้นมาสำหรับชุดอุปกรณ์ผู้ถูกติดอยู่ ซึ่งเสียงเพลงดังกล่าวครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องอาจจะใช้เปิดเพื่อเป็นสัญญาณที่แสดงให้เด็กรับรู้/ชักชวนให้มาเล่นดนตรีด้วยกัน และการออกแบบครั้งนี้ยังได้นำแนวทางตามมาตรฐานการผลิตของเล่น มอก.685 เล่ม 1- เล่ม 3 2540 มาเป็นคู่มือในการศึกษาถึงมาตรฐานการผลิตของเล่นเด็กสำหรับการออกแบบ ในประเด็นการใช้วัสดุและคุณสมบัติของวัสดุที่นำมาทำของเล่นเด็กตามมาตรฐานอุตสาหกรรม นอกจากนี้ชุดอุปกรณ์ดนตรีดังกล่าวยังเสริมสร้างพัฒนาการทางร่างกาย โดยเฉพาะพัฒนาการกล้ามเนื้อเล็ก ในการหยิบจับ เล่นเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ในลักษณะต่างๆ พัฒนาการกล้ามเนื้อใหญ่ ในการที่เด็กได้เล่น ได้เคลื่อนไหวร่างกายจากการลาก จูง ดึง ดันชุดอุปกรณ์ดนตรี และนอกเหนือจากการที่เด็กได้เล่นสนุกนั้นเขายังได้เรียนรู้ในการอยู่ร่วมกัน รู้หน้าที่ รู้กติกาของการเล่นร่วมกับเพื่อน ซึ่งพัฒนาการทั้งหมดนี้จะเป็นการเตรียมความพร้อมของเด็กในการอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้ การออกแบบครั้งนี้ผู้วิจัยเองมีความพึงพอใจเนื่องจากสามารถตอบปัญหาของการวิจัยและสร้างสรรค์ และแรงบันดาลใจของ

ผู้วิจัยได้มากที่สุด ผู้วิจัยจึงใช้การออกแบบครั้งที่ 7 นี้ เป็นต้นแบบสำหรับการสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาของจริงต่อไป

องค์ความรู้ช่างทำเครื่องดนตรีสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

เครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานี้ ผู้วิจัยได้ไปขอรับคำปรึกษาจากช่างทำเครื่องดนตรีที่มีความเชี่ยวชาญในการทำเครื่องดนตรีไทยแต่ละประเภท ตลอดจนบริษัทที่มีความเชี่ยวชาญในการทำงานไม้ เพื่อนำข้อมูลมาสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรี ดังนี้

1. นายมานะ นุชตะมา (ช่างต๋อง) เป็นผลิตเครื่องดนตรีไทยเพื่อจำหน่ายทุกประเภท อยู่ที่ตำบลวังศาลา อำเภอท่าม่วง จังหวัดกาญจนบุรี ช่างมานะได้ให้คำแนะนำ และสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในการออกแบบและพัฒนางานครั้งที่ 5 ตลอดจนเครื่องตีดีด เครื่องสี สำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในการออกแบบและพัฒนางานครั้งที่ 6 และ 7



2. มาลัยดนตรีไทย เป็นร้านรับผลิตและจำหน่ายเครื่องดนตรีไทยทุกประเภท ก่อตั้งกิจการมาแล้วประมาณ 30 ปี เป็นร้านเครื่องดนตรีไทยแรกๆ ที่ริเริ่มทำกิจการฆ้องไทย และฆ้องมอญ ร้านมาลัยดนตรีไทยไม่ได้รับทำแต่ฆ้องเท่านั้น ยังรวมไปถึงเครื่องดนตรีไทยชนิดอื่นๆ ด้วย เช่น ระนาด กลอง ซอชนิดต่างๆ ร้านตั้งอยู่ที่หน้าวัดท่าซุง หมู่ 8 ตำบลศรีนาวา อำเภอเมืองนครนายก จังหวัดนครนายก ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ไปขอรับคำปรึกษาเรื่องเครื่องตีที่ทำจากอลูมิเนียม โดยช่างก็ได้หล่อลูกระนาดอลูมิเนียมให้ใหม่ตามแบบ และขนาดที่ผู้วิจัยกำหนด รวมไปถึงทำไม้ตีระนาดสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีครั้งนี้

3. พ.จ.อ.ชัยนรินทร์ แถมมีทรัพย์ (ช่างนาคร) เป็นช่างที่มีชื่อเสียงในการทำเครื่องดนตรีไทยประเภทเครื่องเป่าโดยเฉพาะ อยู่ที่แฟลตทหารเรือ ถนนอรุณอมรินทร์ แขวงศิริราช เขตบางกอกน้อย กรุงเทพฯ ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยก็ได้ไปขอรับคำปรึกษาเรื่องเครื่องเป่าของไทย และเป็นผู้สร้างเครื่องเป่าสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีครั้งนี้








4. นายอุโลม บุญประเสริฐ มีอาชีพเป็นช่างไม้ อยู่บ้านเลขที่ 16/1 หมู่ 8 ตำบลวัดประดู่ อำเภออัมพวา จังหวัดสมุทรสงคราม ช่างอุโลมมีความชำนาญในงานช่างไม้ทุกประเภท สามารถกลึงซอและคันทักซอได้ โดยช่างอุโลมได้กลึงคันทักสำหรับเครื่องสีในงานวิจัยนี้

5. บริษัท โปรคอน อินทีเรีย จำกัด เป็นบริษัทรับตกแต่งภายในทุกประเภท โดยเป็นผู้ผลิตโครงสร้างหลักชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในการออกแบบและพัฒนางานครั้งที่ 6 และ 7







ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
รูปลักษณะ - โครงสร้างหลัก	 <p>- รูปลักษณะเป็นรถเข็น 2 ล้อ มีด้ามจับสำหรับเข็น</p> <p>ชิ้นส่วนต่างๆของรถเข็นออกมาเป็นเครื่องดนตรีได้ 3 ประเภท คือ ตี ตีต เขย่า</p>	 <p>- เป็นรถยนต์จำลองเด็กเล่น 4 ล้อ สามารถเข็นไปข้างหน้าบนรถได้นิ่งเล่นบนรถได้ ส่วนต่างๆ ของตัวรถสามารถถอดออกมาเป็นเครื่องดนตรีแต่ละประเภทได้ 4 ประเภท คือ ตี ตีต เขย่า ลมนิ้ว</p>	 <p>- ลักษณะเป็นรถยนต์ ที่ย่อขนาดให้เหมาะสมกับเด็กเล่น มีรูปทรงสี่เหลี่ยม กว้าง 45 เซนติเมตร ยาว 80 เซนติเมตร สูงจากพื้น 25 เซนติเมตร มีเข็มนาฬิกาติดกับตัวรถ 2 ด้านสำหรับลากจูงให้เคลื่อนที่ได้ในชิ้นส่วนต่างๆ ของรถสามารถนำมาเป็นเครื่องดนตรี</p>	 <p>- ลักษณะเป็นรถรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดกว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 60 เซนติเมตร สูงจากพื้น 20 เซนติเมตร ใช้ลักษณะของหมุมมาตกแต่ง เพื่อดึงดูดความสนใจของเด็ก</p> <p>ลักษณะของหมุมมาตกแต่ง เพื่อดึงดูดความสนใจของเด็ก</p>	 <p>- ลักษณะเป็นรถยนต์เด็กเล่นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า</p> <p>มีความกว้าง 40 เซนติเมตร ความยาว 60 เซนติเมตร สูงจากพื้น 30 เซนติเมตร สามารถเคลื่อนที่ได้โดยการดันหรือลาก ใช้ลักษณะของหมุมมาตกแต่ง เพื่อดึงดูดความสนใจของเด็ก</p> <p>ชิ้นส่วน</p>	 <p>- ลักษณะเป็นรถยนต์เด็กเล่นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า</p> <p>มีความกว้าง 40 เซนติเมตร ความยาว 60 เซนติเมตร</p> <p>ความสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร สามารถเคลื่อนที่ได้โดยการดันหรือลาก ใช้ลักษณะของหมุมมาตกแต่ง เพื่อดึงดูดความสนใจของเด็ก</p> <p>ชิ้นส่วน</p>	 <p>- ลักษณะเป็นรถยนต์เด็กเล่นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า</p> <p>มีความกว้าง 40 เซนติเมตร ความยาว 60 เซนติเมตร</p> <p>ความสูงจากพื้น 30 เซนติเมตร สามารถเคลื่อนที่ได้โดยการดันหรือลากจูง ใช้ลักษณะของหมุมมาตกแต่ง เพื่อดึงดูดความสนใจของเด็ก</p>








ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
- เครื่องตี	 <p>- มีลูกกระพอนไม้ 3 ลูกให้เสียง 3 เสียง ใช้สีแดง เขียว ส้ม แขน เสียงแน่น</p>	 <p>- ลูกกระพอนไม้ 7 ลูก 7 เสียง</p>	 <p>ประเภทต่างๆได้ 5 ประเภท คือ ตี ตี เป่า ลิ่มนิ้ว ทึบลม</p>	 <p>ประเภท คือ ตี ลิ่มนิ้ว</p>	 <p>เด็ก ชิ้นส่วนต่างๆ ของรถถอดออกมา เป็นเครื่องดนตรีได้ มีทั้งหมด 5 ประเภท คือ ตี ลิ่มนิ้ว ตี เป่า ลิ่มนิ้ว</p>	 <p>ถอดออกมาเป็น เครื่องดนตรีได้ มีทั้งหมด 6 ประเภท คือ ตี ลิ่ม นิ้ว ตี เป่า เขย่า ลิ่มนิ้ว</p>	 <p>ชิ้นส่วน ของรถถอด ออกมาเป็นเครื่อง ดนตรีได้มีทั้งหมด 6 ประเภท คือ ตี ลิ่ม นิ้ว ตี เป่า เขย่า ลิ่มนิ้ว</p>
			<p>- ลูกกระพอนไม้ 14 ลูกเท่ากับ 2 ช่วงคู่ แปรต รูป ทรงกระบอก</p> <p>คว้านเป็นรูกลวง</p> <p>ปลายด้านหนึ่งใส่ไม้</p> <p>ทำเป็นปากนกแก้ว เหมือนกับขลุ่ย</p>	<p>- ลูกกระพอนไม้ 5 ลูก ขนาดลดหลั่น กัน ให้เสียง 5 เสียง คือ โด เร มี ซอล ลา จำนวน 2 ชุด เล่นได้ 2 คน</p>	<p>- ลูกกระพอนไม้ 5 ลูก ขนาดลดหลั่น กัน ให้เสียง 5 เสียง คือ โด เร มี ซอล ลา จำนวน 2 ชุด เล่นได้ 2 คน</p> <p>- ทำยอร์ด้านในซึ่ง ลวดไว้ สามารถตี จากภายนอกเป็น</p>	<p>- ลูกกระพอน 5 ลูก ขนาดลดหลั่นกันให้ เสียง 5 เสียง คือ โด เร มี ซอล ลา จำนวน 2 ชุด เล่น ได้ 2 คน</p> <p>- กลอง ซึ่งด้วยหนัง รุปวงกลม อยู่</p>	<p>- ลูกกระพอน 5 ลูก ขนาดลดหลั่นกันให้ เสียง 5 เสียง คือ โด เร มี ซอล ลา จำนวน 2 ชุด เล่น ได้ 2 คน</p> <p>- กลอง ซึ่งด้วยหนัง รุปวงกลม อยู่</p>



ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6
- เครื่องตีต	 <p>- เครื่องตีตขึงสาย 3 เส้น กับแผงขึ้นโครงพลาสติก รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า</p>	 <p>- เครื่องตีตขึงสาย 3 เส้น กับแผงขึ้นโครงไม้ รูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า</p>	 <p>- ด้านท้ายรถสามารถพลิกด้านกลับมาเป็นเครื่องตีตได้ โดยขึงสาย 3 เส้น และมีลูกบิดสำหรับตั้งเสียง</p>	 <p>- ล้อชักตรงจุมูกหมู ซึ่งเมื่อตั้งล้อชักจุมูกหมูออกมาก็จะพบว่าเป็นเครื่องตีต</p>	 <p>กล่องได้</p> <p>- เครื่องตีตรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งอยู่ในส่วนที่เป็นล้อชักจุมูกหมู มีสายลวดทองเหลือง 5 เส้น ซึ่งกับหลักยึดสาย 2 ยึดสาย 2 ด้าน เป็นสายสำหรับตีต มีหย่อง 5 อันค้ำเพื่อแบ่งระดับเสียง ได้เสียง 5 เสียง คือ</p>	 <p>ด้านท้ายรถสามารถถอดออกมาที่เล่นข้างนอกได้</p> <p>- เครื่องตีตรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ซึ่งอยู่ในส่วนที่เป็นล้อชักจุมูกหมู มีสายเอ็น 5 เส้น ซึ่งกับหลักยึดสาย 2 ด้าน เป็นสายสำหรับตีต มีหย่อง 5 อันค้ำเพื่อแบ่งระดับเสียง ได้เสียง 5 เสียง คือ โด เร มี ซอล ลา</p>








ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์คัดสรรสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
- เครื่องสี	- ไม่มี	- ไม่มี	- ไม่มี	- เครื่องสี จะอยู่ใน ส่วนบนด้านหน้า และมีทั้งหมต 2 ชิ้น ด้วยกัน ซึ่ง เมื่อตั้งที่จับขึ้นก็จะพบว่าเป็นเครื่องสี พร้อมคันทัก	- เครื่องสีจะอยู่ใน ส่วนบนด้านหน้า และท้ายของตัวรถ มีทั้งหมต 2 ชิ้น	- เครื่องสีจะอยู่ใน ส่วนบนด้านหน้า และท้ายของตัวรถ มีทั้งหมต 2 ชิ้น	- เครื่องสีจะอยู่ใน ส่วนบนด้านหน้า และท้ายของตัวรถ มีทั้งหมต 2 ชิ้น
							
			โต เร มี ซอล ลา		โต เร มี ซอล ลา		




ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7	
- เครื่องเป่า	- ไม่มี 	- ไม่มี 	- เครื่องเป่า ได้แก่ ลูกกระพอก ทรงกระบอก คว้าน เป็นรูกลวง ปลาย ด้านหนึ่งใส่ไม้ทำ เป็นปากนกแก้ว เหมือนกับขลุ่ย เมื่อ ถอดลูกกระพอก ออกมาใช้เป็น เครื่องเป่า	- เครื่องเป่า อยู่ใน ส่วนที่เป็นไฟฟ้า ของรถ 2 ข้าง ซ้าย ขวา มีเครื่องเป่า ทั้งหมด 2 ชิ้น	- เครื่องเป่า เป็นรูป ทรงกระบอก เหมือนขลุ่ยของไทย เจาะรูสำหรับไล่ ระดับเสียง 2 รู ทำ เสียงโน้ตได้ 3 เสียง คือ โด มี ซอล	- เครื่องเป่า เป็นรูป ทรงกระบอก จำนวน 2 เล้า รูปลักษณะเหมือน ขลุ่ยของไทย เจาะรู สำหรับไล่ระดับ เสียง 2 รู ทำ เสียง โน้ตได้ 3 เสียง คือ โด มี ซอล	- เครื่องเป่า เป็นรูป ทรงกระบอก จำนวน 2 เล้า รูปลักษณะเหมือน ขลุ่ยของไทย เจาะรู สำหรับไล่ระดับ เสียง 2 รู ทำ เสียง โน้ตได้ 3 เสียง คือ โด มี ซอล	- เครื่องเป่า เป็นรูป ทรงกระบอก จำนวน 2 เล้า รูปลักษณะเหมือน ขลุ่ยของไทย เจาะรู สำหรับไล่ระดับ เสียง 2 รู ทำ เสียง โน้ตได้ 3 เสียง คือ โด มี ซอล
- เครื่องเขย่า	- เครื่องเขย่า คือ ส่วนที่เป็นลูก กระจุก ด้านในเจาะ รูกลวง ใส่เม็ดถั่ว ไม้ข้างใน	- เครื่องเขย่า คือ ส่วนที่เป็น พวงมาลัยรถ ด้าน ในเจาะรูกลวง ใส่ ลูกปัดไว้ข้างใน	- ไม่มี	- ไม่มี	- ไม่มี	- ไม่มี	- เครื่องเขย่า คือตัว ลิ้มนิ้ว ซึ่งด้านใน เจาะรูกลวง บรรจุ ลูกปัดพลาสติกไว้ ด้านใน	- เครื่องเขย่า คือตัว ลิ้มนิ้ว ซึ่งด้านใน เจาะรูกลวง บรรจุ ลูกปัดพลาสติกไว้ ด้านใน








ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
- เครื่องลิ้มนิ้ว	<p>สามารถถอดออกมา เล่นได้</p> 	<p>สามารถถอด ออกมาเล่นได้</p> 	<p>ด้านข้างตัวจะ เป็นลิ้มนิ้ว 14 ลิ้ม เหมือนเปียโน โดย มีกระดิ่งสำหรับ เคาะข้างใต้ลูก ระนาด</p> 	<p>ด้านข้างของตัวรถ หุ้มจะมีลิ้มกดด้าน ละ 5 ลิ้ม ซึ่งเมื่อ กดลงที่ลิ้มก็จะ กลไกที่เป็น กระดิ่งข้างในตี กับลูกระนาด</p> 	<p>ด้านข้างของตัวรถ หุ้มจะมีลิ้มกดด้าน ละ 5 ลิ้ม ซึ่งเมื่อ กดลงที่ลิ้มก็จะ กลไกที่เป็น กระดิ่งข้างในตี กับลูกระนาด</p> 	<p>ด้านข้างของตัวรถ หุ้มจะมีลิ้มกดรูป ทรงกระบอกด้าน ละ 5 ลิ้ม ซึ่งเมื่อ กดลงที่ลิ้มก็จะ กลไกที่เป็น กระดิ่งข้างในตี กับลูกระนาด</p> 	<p>ด้านข้างของตัวรถ จะมีลิ้มกดรูป ทรงกระบอกด้าน ละ 5 ลิ้ม ซึ่งเมื่อ กดลงที่ลิ้มก็จะ กลไกที่เป็น กระดิ่งข้างในตี กับลูกระนาด</p> 

ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
- เครื่องลิมนิ้ว	<p>สามารถถอดออกมา เล่นได้</p> 	<p>สามารถถอด ออกมาเล่นได้</p> 	<p>แบบที่ 3</p> 	<p>แบบที่ 4</p> 	<p>แบบที่ 5</p> 	<p>แบบที่ 6</p> 	<p>แบบที่ 7</p> 
	<p>สามารถถอดออกมา เล่นได้</p>	<p>สามารถถอด ออกมาเล่นได้</p>	<p>- ด้านข้างตัวจะ เป็นลิมนิ้ว 14 ลิ้ม เหมือนเปียโน โดย มีกระดิ่งสำหรับ เคาะข้างใต้ลูก ระนาด</p>	<p>- ด้านข้างของตัวรถ หุ้มจะมีลิ้มกดด้าน ละ 5 ลิ้ม ซึ่งเมื่อ กดลงที่ลิ้มก็จะ กลไกที่เป็น กระดิ่งข้างในดี กับลูกระนาด</p>	<p>- ด้านข้างของตัวรถ หุ้มจะมีลิ้มกดด้าน ละ 5 ลิ้ม ซึ่งเมื่อ กดลงที่ลิ้มก็จะ กลไกที่เป็น กระดิ่งข้างในดี กับลูกระนาด</p>	<p>- ด้านข้างของตัวรถ หุ้มจะมีลิ้มกดรูป ทรงกระบอกด้าน ละ 5 ลิ้ม ซึ่งเมื่อ กดลงที่ลิ้มก็จะ กลไกที่เป็น กระดิ่งข้างในดี กับลูกระนาด</p>	<p>ปิดฝาด้วยอติลิกใส สามารถถอด ออกมาเป็นเครื่อง เขย่ามีทั้งหมด 10 อัน</p>

ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
วัสดุที่ใช้ - ไม้	<p>- นำมาใช้ทำ อุปกรณ์</p> 	<p>- นำมาใช้เป็น โครงสร้างหลักของ ชุดอุปกรณ์ดนตรี และชิ้นส่วนอื่นๆ ได้แก่ ลูกกระพรวน ลิมนิว ล้อรถ ไม้ตี ระนาด กลองทับ ฉิ่ง</p> 	<p>- ใช้เป็นวัสดุหลัก ของการออกแบบ ทั้งตัวโครงสร้าง ลูก กระพรวน เครื่องตีเป่า เครื่องตี ลิมนิว ไม้ตี ระนาด</p> 	<p>- ใช้เป็นวัสดุหลักใน การสร้างสรรค์ อุปกรณ์ดนตรีทั้งใน ส่วนที่เป็น โครงสร้างหลักและ เครื่องดนตรี</p> 	<p>- ใช้เป็นวัสดุของ โครงสร้างหลักและ เครื่องดนตรีของชุด อุปกรณ์ดนตรี ไม่ นำมาใช้</p> 	<p>- ใช้เป็นวัสดุของ โครงสร้างหลักและ เครื่องดนตรีของชุด อุปกรณ์ดนตรี ไม่ นำมาใช้</p> 	<p>- ใช้เป็นวัสดุของ โครงสร้างหลักและ เครื่องดนตรีของชุด อุปกรณ์ดนตรี ไม่ นำมาใช้</p> 








ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
- พลาสติก	 <p>- พลาสติก นำมาทำโครงสร้างของชุดอุปกรณ์ดนตรี</p>	 <p>- พลาสติก นำมาใช้เป็นชิ้นส่วนประกอบของโครงสร้างเครื่องดนตรี ได้แก่ โครงสร้างของพวงมาลัย (เครื่องเขย่า) กระจกกรณ</p>	 <p>- พลาสติก นำมาใช้เป็นตัวล็อกกล่องทับ</p>	 <p>- ไม่มี</p>	 <p>ทำเครื่องดีดและเครื่องสี ไม้แก้ว นำมาใช้ทำคันชักสำหรับเครื่องสี ไม้ มะริต นำมาทำเป็นหย่องสำหรับค้ำสายเครื่องดีด</p>	 <p>คันชักสำหรับเครื่องสี และหย่องเครื่องสี ไม้ มะริต นำมาทำเป็นหย่องสำหรับค้ำสายเครื่องดีด</p>	 <p>คันชักสำหรับเครื่องสี และหย่องเครื่องสี ไม้ มะริต นำมาทำเป็นหย่องสำหรับค้ำสายเครื่องดีด</p>
- พลาสติก						<p>- อคติโลหะ นำมาเป็นวัสดุ ใช้ปิดที่ลูกล้อ และด้านหนึ่งของเครื่องเขย่า เพื่อให้เห็นลูกบิดพลาสติกที่อยู่ด้านใน</p> <p>- ลูกบิดพลาสติก</p>	<p>- อคติโลหะ นำมาเป็นวัสดุ ใช้ปิดที่ลูกล้อ และด้านหนึ่งของเครื่องเขย่า เพื่อให้เห็นลูกบิดพลาสติกที่อยู่ด้านใน</p> <p>- ลูกบิดพลาสติก</p>








ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
- ยาง	 <p>- นำมาทำเป็นยางรถ - สติ๊กเกอร์ นำมาทำ ด้ามจับ</p>	 <p>(เครื่องตัด) ฝา กระบะปรงรถ (เครื่องตี)</p> <p>- นำมาทำเป็นยางรถ เบาะนั่งของรถยนต์</p>	 <p>- นำมาทำเป็นยางรถ และใช้สายยางมาทำ เป็นเชือกสำหรับลาก จูงรถ โดยยึดปลาย สายยาง</p>	 <p>- ไม่มี</p>	 <p>- ไม่มี</p>	 <p>- นำมาทำเป็นยางล้อ รถ - ยางยึด นำมาเป็นที่ จับเครื่องตี</p>	 <p>- นำมาทำเป็นยางล้อ รถ - ยางยึด นำมาเป็นที่ จับเครื่องตี</p>

ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
- เชือก							
- เหล็ก/ อลูมิเนียม	- ไม่มี	- ไม่มี	ทั้งสองด้านเข้ากับ ตัวรถ - ไม่มี	- ไม่มี	- เหล็ก ใช้ทำเพลลา ล้อ - ทำตัวกระดิ่ง และแกนยึด	- ใช้สำหรับลากจูง รถ สามารถ ยึด หด ได้ตามต้องการ	- ใช้สำหรับลากจูง รถ สามารถ ยึด หด ได้ตามต้องการ
	- ไม่มี	- ไม่มี	- ไม่มี	- เหล็ก ใช้ทำเพลลา ล้อ	- เหล็ก ใช้ทำเพลลา ล้อ - ทำตัวกระดิ่ง และแกนยึด	- อลูมิเนียมใช้ทำ ลูกขนาด - อลูมิเนียมใช้ทำ ตัวกระดิ่งและ แกนยึดกระดิ่ง	- อลูมิเนียมใช้ทำ ลูกขนาด - อลูมิเนียมใช้ทำ ตัวกระดิ่งและ แกนยึดกระดิ่ง
						- ลูกปืนเหล็ก นำมาติดไว้ที่ล้อรถ เพื่อให้สามารถ ขับเคลื่อนได้	- ลูกปืนเหล็ก นำมาติดไว้ที่ล้อรถ เพื่อให้สามารถ ขับเคลื่อนได้

ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์คัดสรรแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
- ผ้า/หนัง							
	- ไม่มี	- ไม่มี	- ไม่มี	- ไม่มี	- ไม่มี	สะดวก - สปริงเหล็ก นำมาทำเป็นตัวยึด กระดิ่งเคาะลูก ระนาด	สะดวก - สปริงเหล็ก นำมาทำเป็นตัวยึด กระดิ่งเคาะลูก ระนาด
	- ไม่มี	- ไม่มี	- ไม่มี	- ไม่มี	- ไม่มี	สะดวก - ผ้ากำมะหยี่ นำมาปูในช่องใส่ เครื่องสีทั้ง 2 ช่อง เพื่อกันหย่องและ สายไม่ให้กระทบ กับกล่องไม้ - หนัง เย็บหุ้ม เครื่องเล่น MP 3 หรือที่ตั้งเชิงเขือกลาก จูง	สะดวก - ผ้ากำมะหยี่ นำมาปูในช่องใส่ เครื่องสีทั้ง 2 ช่อง เพื่อกันหย่องและ สายไม่ให้กระทบ กับกล่องไม้ - หนัง เย็บหุ้ม เครื่องเล่น MP 3 หรือที่ตั้งเชิงเขือกลาก จูง

ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
- วัสดุกำหนดเสียง เครื่องดนตรี							
1. เครื่องตี	- เครื่องตีทำจากลูก ขนาดไม้ จำนวน 3 ลูก	- เครื่องตีทำจากลูก ขนาดไม้ จำนวน 7 ลูก	- เครื่องตีทำจาก ลูกขนาดไม้ จำนวน 14 ลูก	- เครื่องตีทำจากลูก ขนาดไม้ จำนวน 5 ลูก	- เครื่องตีทำจากลูก ขนาดไม้ จำนวน 5 ลูก	- เครื่องตีทำจากลูก ขนาดออลูมิเนียม นำมาหล่อขึ้นรูป ขนาดลดหลั่นกัน จำนวน 5 ลูก ให้ เสียง 5 เสียง	- เครื่องตีทำจากลูก ขนาดออลูมิเนียม นำมาหล่อขึ้นรูป ขนาดลดหลั่นกัน จำนวน 5 ลูก ให้ เสียง 5 เสียง
2. เครื่องเป่า	- ไม่มี	- ไม่มี	- ทำจากไม้เป็นส่วน เดียวกับลูกกระดาน โดยทำการเจาะรูลูก ขนาด และติดตาก ขลุ่ยสำหรับเป่า	- ทำจากไม้ เป็น เครื่องเป่าประเภท ขลุ่ย จำนวน 2 ลูก	- ทำจากไม้ เป็น เครื่องเป่าประเภท ขลุ่ย เจาะรูกำหนด เสียง 2 รู ให้เสียง 3 เสียง จำนวน 2 ลูก	- ทำจากไม้ เป็น เครื่องเป่าประเภท ขลุ่ย เจาะรูกำหนด เสียง 2 รู ให้เสียง 3 เสียง จำนวน 2 ลูก	- ทำจากไม้ เป็น เครื่องเป่าประเภท ขลุ่ย เจาะรูกำหนด เสียง 2 รู ให้เสียง 3 เสียง จำนวน 2 ลูก








ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์สำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
3.เครื่องตัด	 <p>- สายสำหรับตัดทำจากสายเอ็นซึ่งยึดกับโครงพลาสติกสีเหลี่ยมผืนผ้า จำนวน 3 เส้น</p>	 <p>- สายสำหรับตัดทำจากสายเอ็นซึ่งยึดกับโครงไม้สี่เหลี่ยมผืนผ้า จำนวน 5 เส้น</p>	 <p>- สายสำหรับตัดทำจากสายเอ็นซึ่งยึดกับโครงไม้สี่เหลี่ยมผืนผ้า จำนวน 3 เส้น และมีลูกบิดสำหรับตั้งเสียง</p>	 <p>- สายสำหรับตัดทำจากสายลวดทองเหลืองซึ่งยึดกับหลักหมุนที่ปักไว้ 2 ข้างของเครื่องตัด รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จำนวน 5 เส้น ตั้งสายโดยการปรับหมุนให้ตั้งหรือหย่อน</p>	 <p>- สายสำหรับตัดทำจากสายลวดทองเหลืองซึ่งยึดกับหลักหมุนที่ปักไว้ 2 ข้างของเครื่องตัด รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จำนวน 5 เส้น ตั้งสายโดยการปรับหมุนให้ตั้งหรือหย่อน</p>	 <p>- สายสำหรับตัดทำจากสายเอ็น 5 ขนาด ซึ่งยึดกับหลักหมุนที่ปักไว้ 2 ข้างของเครื่องตัด รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จำนวน 5 เส้น ตั้งสายโดยการปรับหมุนให้ตั้งหรือหย่อน</p>	 <p>- สายสำหรับตัดทำจากสายเอ็น 5 ขนาด ซึ่งยึดกับหลักหมุนที่ปักไว้ 2 ข้างของเครื่องตัด รูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า จำนวน 5 เส้น ตั้งสายโดยการปรับหมุนให้ตั้งหรือหย่อน</p>
4.เครื่องสี	- ไม่มี	- ไม่มี	- ไม่มี	 <p>- สายสำหรับสีทำจากสายลวดทองเหลืองซึ่งยึดกับหลักหมุนทองเหลืองที่ปักไว้</p>	 <p>- สายสำหรับสีทำจากสายลวดทองเหลืองซึ่งยึดกับหลักหมุนทองเหลืองที่ปักไว้</p>	 <p>- สายสำหรับสีทำจากสายสแตนเลสซึ่งยึดกับหลักหมุนทองเหลืองที่ปักไว้ 2 ข้างของ</p>	 <p>- สายสำหรับสีทำจากสายสแตนเลสซึ่งยึดกับหลักหมุนทองเหลืองที่ปักไว้ 2 ข้างของ</p>








ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
- เครื่องเขย่า	 <p>- ด้านในลูกกระขนาด จะเขย่าลูกกลวงไว้ และนำมาเมตต์ถั่วใส่ไว้ข้างใน เมื่อเขย่า จะเกิดเสียง</p>	 <p>- ด้านในพวงมลัย รถที่ทำจากไม้เจาะรูไปร้งสำหรับใส่ลูกปัด เมื่อเวลาที่</p>	 <p>- ไม่มี</p>	 <p>2 ข้างของเครื่องตี รูปลีเหลี่ยมคางหมู จำนวน 5 เส้น ตั้ง สายโดยการปรับ หมุดให้ตั้งหรือ หย่อน</p> <p>- ไม่มี</p>	 <p>2 ข้างของเครื่องตี รูปลีเหลี่ยมคางหมู จำนวน 5 เส้น ตั้ง สายโดยการปรับ หมุดให้ตั้งหรือ หย่อน</p> <p>- ไม่มี</p>	 <p>เครื่องตีรูปลีเหลี่ยม คางหมู จำนวน 5 เส้น ตั้งสายโดยการ ปรับหมุดให้ตั้งหรือ หย่อน</p> <p>- สายเอ็นขนาดเล็ก นำมาซึงกับคันทัก เป็นหางม้าสำหรับ เครื่องตี</p> <p>- ด้านในของลิมนิ้ว รูปทรงประกอบจะ เจาะรูด้านใน เพื่อ ใส่ลูกปัดพลาสติก</p>	 <p>เครื่องตีรูปลีเหลี่ยม คางหมู จำนวน 5 เส้น ตั้งสายโดยการ ปรับหมุดให้ตั้งหรือ หย่อน</p> <p>- สายเอ็นขนาดเล็ก นำมาซึงกับคันทัก เป็นหางม้าสำหรับ เครื่องตี</p> <p>- ด้านในของลิมนิ้ว รูปทรงประกอบจะ เจาะรูด้านใน เพื่อ ใส่ลูกปัดพลาสติก</p>






ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
- เครื่องลิ่มนิ้ว							
		หมอน หรือเชย้า พวงมาลัยรถก็จะ เกิดเสียง	- ลิ่มนิ้วทำจากไม้ ทรงสี่เหลี่ยม แบน มีทั้งหมด 14 ลิ่ม	- ลิ่มนิ้วทำจากไม้ ยึดติดกับกระดิ่ง เหล็กสำหรับเคาะ ลูกระนาด จำนวน 5 ลิ่ม ให้เสียงตาม ลูกระนาดซึ่งมี 5 เสียงคือ โด เร มี ซอล ลา	- ลิ่มนิ้วทำจากไม้ ยึดติดกับกระดิ่ง เหล็ก หุ้มปลาย กระดิ่งด้วยหัว เหล็กทรงกลม สำหรับเคาะลูก ระนาด จำนวน 5 ลิ่ม ให้เสียงตามลูก ระนาดซึ่งมี 5 เสียง คือ โด เร มี ซอล ลา	ด้านหนึ่งปิดด้วย อติลิกให้เห็นลูกปิด ด้านใน เมื่อเขย่าจะ เกิดเสียง	- ลิ่มนิ้วทำจากไม้ รูปทรงกระบอก เสียบติดกับ กระดิ่งออลูมิเนียม หุ้มปลายกระดิ่ง ด้วยไม้กึ่งทรงกลม สำหรับเคาะลูก ระนาดออลูมิเนียม จำนวน 5 ลิ่ม ให้ เสียงตามลูกระนาด ซึ่งมี 5

ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกเสียงของลูกอายุ 3-6 ปี (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
							
การเกิดเสียง	- เครื่องตี - เครื่องตีที่ทำการจาก - เครื่องตีที่ทำการจาก - เครื่องตีที่ทำการจาก	- เครื่องตีที่ทำการจาก - เครื่องตีที่ทำการจาก - เครื่องตีที่ทำการจาก	- เครื่องตีที่ทำการจาก - เครื่องตีที่ทำการจาก - เครื่องตีที่ทำการจาก	- เครื่องตีที่ทำการจาก - เครื่องตีที่ทำการจาก - เครื่องตีที่ทำการจาก	- เครื่องตีที่ทำการจาก - เครื่องตีที่ทำการจาก - เครื่องตีที่ทำการจาก	- เครื่องตีที่ทำการจาก - เครื่องตีที่ทำการจาก - เครื่องตีที่ทำการจาก	- เครื่องตีที่ทำการจาก - เครื่องตีที่ทำการจาก - เครื่องตีที่ทำการจาก
- เครื่องตี	- เกิดเสียงโดยการ ใช้ไม้ตีที่ถูกระนาด ไม้ มีทั้งหมด 3 ลูก สามารถตีให้เกิด เสียงได้ 3 เสียง จาก เสียงต่ำไปจนถึง เสียงสูง 3 ระดับ เสียง	- เครื่องตีที่ทำการจาก ไม้ กำหนดเสียงโดย การใช้ไม้ตีที่ถูกระนาด ทั้งหมด 7 ลูก 7 เสียง คือ เสียง โด เร มี ฟา ซอล ลา ที โด เร มี ฟา ซอล ลา ที	- เกิดเสียงโดยการ ใช้ไม้ตีที่ถูกระนาด ซึ่งมีทั้งหมด 14 ลูก ให้ระดับเสียงเรียง กัน 14 เสียงคือ เสียง โด เร มี ฟา ซอล ลา ที โด เร มี ฟา ซอล ลา ที	- เกิดเสียงโดยการ ใช้ไม้ตีที่ถูกระนาด ไม้ ซึ่งมีทั้งหมด 5 ลูก ให้เสียง 5 เสียง และใช้สัญลักษณ์ ของสีแทนเสียงโน้ต ดังนี้ สีเหลือง แทน เสียง โด สีส้มแทน เสียง เร สีเหลือง แทนเสียง มี สี แดงแทนเสียง ฟา สี ม่วงแทนเสียงซอล และสีฟ้าแทนเสียง ลา	- เกิดเสียงโดยการ ใช้ไม้ตีที่ถูกระนาด 5 ลูก ให้เสียง 5 เสียง และใช้สัญลักษณ์ ของสีแทนเสียงโน้ต ดังนี้ สีแดง แทน เสียง โด สีส้มแทน เสียง เร สีเหลือง แทนเสียง มี สี เขียวแทนเสียงซอล และสีฟ้าแทนเสียง ลา	- เครื่องตีที่ทำการจาก อคูมิเนียม เกิด เสียงโดยการที่ไม่มีตี ที่ถูกระนาด อคูมิเนียมซึ่งมี ทั้งหมด 5 ลูก ให้ เสียง 5 เสียง และ ใช้สัญลักษณ์ของ สติ๊กเกอร์สีแทน เสียงโน้ต ดังนี้ สี แดง แทนเสียง โด สีส้มแทนเสียง เร สีเหลืองแทนเสียง มี สีเขียว	- เครื่องตีที่ทำการจาก อคูมิเนียม เกิด เสียงโดยการที่ไม่มีตี ที่ถูกระนาด อคูมิเนียมซึ่งมี ทั้งหมด 5 ลูก ให้ เสียง 5 เสียง และ ใช้สัญลักษณ์ของ สติ๊กเกอร์สีแทน เสียงโน้ต ดังนี้ สี แดง แทนเสียง โด สีส้มแทนเสียง เร สีเหลืองแทนเสียง มี สีเขียว

ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
- เครื่องเป่า							
- ไม่มี	- ไม่มี	จนถึงเสียงสูง 4 ระดับเสียง	- ลูกกระพรวนทุกลูก จะเจาะรูกลางข้าง ใน ด้านหนึ่งติดดา ก ซอว์ไว้สำหรับเป่า เหมือนซอว์ไทย	- เครื่องเป่า เป็น ซอว์ไม้ ลักษณะ การเกิดเสียง เช่นเดียวกับซอว์ ไทย	- เป็นเครื่องเป่า ประเภทซอว์ ทำ จากไม้ เจาะรู กำหนดเสียง 2 รู ทำเสียงได้ 3 เสียง คือ โด มี ซอล ด้าน หนึ่งติดดา กซอว์ไว้ สำหรับเป่า	- เป็นเครื่องเป่า ประเภทซอว์ ทำ จากไม้ เจาะรู กำหนดเสียง 2 รู ทำเสียงได้ 3 เสียง คือ โด มี ซอล ด้าน หนึ่งติดดา กซอว์ไว้ สำหรับเป่า	- เป็นเครื่องเป่า ประเภทซอว์ ทำ จากไม้ เจาะรู กำหนดเสียง 2 รู ทำเสียงได้ 3 เสียง คือ โด มี ซอล ด้าน หนึ่งติดดา กซอว์ไว้ สำหรับเป่า








ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
- เครื่องตีต	<p>- เกิดเสียงโดยการใช้นิ้วมือตีตที่สายเอ็น 3 เส้น</p> 	<p>- เกิดเสียงโดยการใช้นิ้วมือตีตที่สายเอ็น 5 เส้น ให้ระดับเสียง 5 เสียง</p> 	<p>- เกิดเสียงโดยการใช้นิ้วมือตีตที่สายเอ็น 3 เส้น ให้ระดับเสียง 3 เสียง ปรับแต่งเสียงได้ ด้วยลูกบิดตั้งเสียง</p> 	<p>- เครื่องตีต ขึงสาย ลวดทองเหลือง 5 เส้น ให้เสียง 5 เสียง คือ เสียง โด เร มี ซอล ลา เกิดเสียงโดยการใช้นิ้วมือตีต</p> 	<p>- เครื่องตีต ขึงสายทองเหลือง 5 เส้น มีค้ำทำ ให้เกิดเสียงแตกต่างกัน 5 เสียง คือ เสียง โด เร มี ซอล ลา เกิดเสียงโดยการใช้นิ้วมือตีต</p> 	<p>- เครื่องตีต ขึงสายทองเหลือง 5 เส้น มีค้ำทำ ให้เกิดเสียงแตกต่างกัน 5 เสียง คือ เสียง โด เร มี ซอล ลา เกิดเสียงโดยการใช้นิ้วมือตีต</p> 	<p>- เครื่องตีต ขึงสายเอ็น 5 เส้น มีค้ำทำ ให้เกิดเสียงแตกต่างกัน 5 เสียง คือ เสียง โด เร มี ซอล ลา เกิดเสียงโดยการใช้นิ้วมือตีต</p> 
- เครื่องสี	- ไม่มี	- ไม่มี	- ไม่มี	<p>- เครื่องสี ขึงสาย ลวดทองเหลือง 5 เส้น ให้เสียง 5 เสียง คือ เสียง โด เร มี ซอล ลา มีค้ำ</p> 	<p>- เครื่องสี ขึงสาย ลวดทองเหลือง 5 เส้น มีค้ำ</p> 	<p>- เครื่องสี ขึงสาย ลวดทองเหลือง 5 เส้น มีค้ำ</p> 	<p>- เครื่องสี ขึงสาย ลวดทองเหลือง 5 เส้น มีค้ำ</p> 

ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีคามบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
- เครื่องเขย่า	 <p>- ลูกกระพรวนไม้ 3 ลูก ภายในเจาะรูกลวงเพื่อใส่เม็ดตั่ว ซึ่งเมื่อถูกรวดขนาดออกมาจากชุดอุปกรณ์สามารถนำมาเขย่าให้เกิดเสียงได้</p>	 <p>- เครื่องเขย่า ส่วนของพวงมาลัยรถยนต์ด้านในจะทำช่องโปร่งไว้ใส่ลูกบิด เมื่อหมุนพวงมาลัยหรือถอดพวงมาลัยออกมาเขย่าเกิดเสียง</p>	 <p>- ไม่มี</p>	<p>เพื่อให้เกิดเสียง</p> <p>- ไม่มี</p>	 <p>- ไม่มี</p>	 <p>- เครื่องเขย่า ในส่วนที่เป็นลิ้นนิ้วกด กระดิ่งสำหรับเคาะ รูปทรงกระบอก เจาะรูโปร่งด้านใน และในใส่ลูกบิดพลาสติกไว้ สามารถถอดออกมาจากกระดิ่ง เขย่าเกิดเสียง</p>	 <p>- เครื่องเขย่า ในส่วนที่เป็นลิ้นนิ้วกด กระดิ่งสำหรับเคาะ รูปทรงกระบอก เจาะรูโปร่งด้านใน และในใส่ลูกบิดพลาสติกไว้ สามารถถอดออกมาจากกระดิ่ง เขย่าเกิดเสียง</p>

ตารางที่ 8 สรุปพัฒนาการการออกเสียงสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา (ต่อ)

ประเด็น	แบบที่ 1	แบบที่ 2	แบบที่ 3	แบบที่ 4	แบบที่ 5	แบบที่ 6	แบบที่ 7
- เครื่องลิมินิว	 <p>- ไม่มี</p>	 <p>- ส่วนของเบาะนั่งรถยนต์ทำด้วยยางลักษณะเป็นลิมินิวเปียโน มีทั้งหมด 7 ลิมินิว 7 เสียงคือ เสียง โด เร มี ฟา ซอล ลา ที</p>	 <p>- เครื่องลิมินิว เกิดเสียงโดยการใช้นิ้วกดที่ลิมินิว ตัวลิมินิวนี้จะไปบังคับให้กระดิ่งไปเคาะข้างใต้ลูกระนาด ซึ่งลิมินิวจะอยู่ในตำแหน่งตรงกับลูก 5 ลูก ทำให้ให้เกิดเสียงเรียงกัน 14 เสียง เช่นเดียวกับเครื่องตี</p>	 <p>- เครื่องลิมินิว เกิดเสียงโดยการใช้นิ้วกดที่ลิมินิว ตัวลิมินิวนี้จะไปบังคับให้กระดิ่งไปเคาะข้างใต้ลูกระนาดไม่ ซึ่งลิมินิวจะอยู่ในตำแหน่งตรงกับลูก 5 ลูก ทำให้เกิดเสียงเรียงกัน 5 เสียงเช่นเดียวกับเครื่องตี</p>	 <p>- เครื่องลิมินิว เกิดเสียงโดยการใช้นิ้วกดที่ลิมินิว ตัวลิมินิวนี้จะไปบังคับให้กระดิ่งไปเคาะข้างใต้ลูกระนาดไม่ ซึ่งลิมินิวจะอยู่ในตำแหน่งตรงกับลูก 5 ลูก ทำให้เกิดเสียงเรียงกัน 5 เสียงเช่นเดียวกับเครื่องตี</p>	 <p>- ลิมินิวจะอยู่ 2 ด้านของชุดอุปกรณ์ข้างละ 5 ลิมินิว เมื่อกดลงไปตัวลิมินิวก็จะไปบังคับกระดิ่งที่เป็นกลไกด้านในตัวชุดอุปกรณ์ให้ไปเคาะใต้ลูกระนาด อคูมิเนียม โดยตำแหน่งของลิมินิวก็จะตรงกับลูก 1 ลิมินิวจะเคาะขนาดได้ 1 เสียง</p>	 <p>- ลิมินิวจะอยู่ 2 ด้านของชุดอุปกรณ์ข้างละ 5 ลิมินิว เมื่อกดลงไปตัวลิมินิวก็จะไปบังคับกระดิ่งที่เป็นกลไกด้านในตัวชุดอุปกรณ์ให้ไปเคาะใต้ลูกระนาด อคูมิเนียม โดยตำแหน่งของลิมินิวก็จะตรงกับลูก 1 ลิมินิวจะเคาะขนาดได้ 1 เสียง</p>

จากการทดลองให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองเล่นชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ทั้งเครื่องตีต เครื่องสี เครื่องตีเครื่องเป่า เครื่องเขย่า และเครื่องลิ่มนิ้ว พบว่า เด็กรู้สึกตื่นเต้น ให้ความสนใจเมื่อเห็นชุดอุปกรณ์ดนตรี โดยต่าง ยกมือแสดงความประสงค์ขอเล่นเครื่องดนตรีเป็นคนแรก แสดงอาการค้นหาเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ดนตรีด้วยความสนุกสนาน เมื่อค้นพบว่าเครื่องดนตรีถูกซ่อนอยู่ที่ใดก็แสดงอาการดีใจ และทดลองเล่นเครื่องดนตรีดังกล่าว หลังจากนั้นผู้วิจัยให้เด็กกลุ่มตัวอย่าง 8 คนได้ทดลองเล่นเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ และพบประเด็นในการสังเกตดังนี้

1. เครื่องตีต ผู้วิจัยได้นำเครื่องตีตในชุดอุปกรณ์ดนตรีมาให้กลุ่มตัวอย่างเล่น พบว่า เด็กทุกคนสามารถตีหรือเล่นเครื่องตีตในชุดอุปกรณ์ได้ ทั้งการไล่เสียง การตีตแบบอิสระ และการตีตตามโน้ตเพลง ซึ่งจะแตกต่างจากที่ผู้วิจัยเคยนำมาจะให้เด็กกลุ่มตัวอย่างทดลองเล่น พบว่า เด็กทั้ง 8 คน ไม่สามารถทำลักษณะการสับดัดข้อมือในการตีตจะเข้าได้ถูกต้อง ทำได้แต่เพียงเขี่ยไม้ตีตจะเข้าไปมาเพื่อให้เกิดเสียงเท่านั้น และไม่สามารถไล่เสียงได้

2. เครื่องสี ผู้วิจัยได้นำเครื่องสีในชุดอุปกรณ์ดนตรีมาให้กลุ่มตัวอย่างเล่น พบว่า เด็กสามารถไล่เสียง สีแบบอิสระได้ สีตามโน้ตเพลงได้แต่ต้องสีช้าๆ เนื่องจากเครื่องสีของชุดอุปกรณ์นี้ต้องใช้ทักษะมากกว่าเครื่องดนตรีประเภทอื่นๆ จากที่ผู้วิจัยเคยทดลองให้เด็กกลุ่มตัวอย่างเล่นซอู้ พบว่า เด็กจับ คันชักซอ และประคองตัวซอให้ตั้งตรงไม่ได้ด้วยตนเอง ไล่เสียงโน้ตไม่ได้ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกันแล้วเครื่องสีของชุดอุปกรณ์ดนตรีที่สร้างสรรค์นี้เด็กกลุ่มตัวอย่างสามารถเล่นเครื่องดนตรีได้มากกว่า

3. เครื่องตี ผู้วิจัยได้ให้เด็กกลุ่มตัวอย่างเล่นเครื่องตีในชุดอุปกรณ์ดนตรี พบว่า เด็กทุกคนสามารถจับไม้ตี ตีระนาด ตีไล่เสียง ตีแบบอิสระ ตีตามโน้ตเพลงได้ทุกคน ซึ่งเครื่องตีนี้เป็นเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ที่เด็กสามารถบรรเลงได้ดีที่สุด

4. เครื่องเป่า ผู้วิจัยได้นำเครื่องเป่าในชุดอุปกรณ์ดนตรีมาให้กลุ่มตัวอย่างเล่น พบว่า เด็กสามารถเป่า ปิตรูเสียง ไล่เสียงเครื่องเป่าได้ แต่มีบางคนอาจจะบังคับลมได้ไม่สม่ำเสมอ แต่จากการที่ผู้วิจัยเคยทดลองให้เด็กเป่าขลุ่ยเพียงออ พบว่า เด็กสามารถเป่าขลุ่ยทำให้เกิดเสียงได้ แต่บังคับลมในการเป่า เป่าไล่เสียง บังคับนิ้วให้ปิตรูไม่ได้ เนื่องจากปิตรูนิ้วไม่ถึง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกันแล้วเครื่องเป่าของชุดอุปกรณ์นี้เด็กสามารถบรรเลงได้ง่ายกว่า

5. เครื่องเขย่า ผู้วิจัยได้นำเครื่องเขย่าในชุดอุปกรณ์ดนตรีมาให้เด็กกลุ่มตัวอย่างเล่น พบว่า เด็กทุกคนสามารถเล่นเครื่องเขย่าได้ ทั้งการเขย่าแบบอิสระ และเขย่าตามโน้ตเพลง

6. เครื่องลิ่มนิ้ว ผู้วิจัยได้ให้เด็กกลุ่มตัวอย่างเล่นเครื่องลิ่มนิ้วในชุดอุปกรณ์ดนตรี พบว่า เด็กทุกคนสามารถเด็กทุกคนสามารถกดเครื่องลิ่มนิ้วได้ ทั้งแบบอิสระ และการไล่เสียงโน้ต

จากผลการทดลองดังกล่าวสรุปได้ว่าเครื่องดนตรีประเภทเครื่องตีเด็กสามารถบรรเลงได้มากที่สุด รองลงมาเป็นเครื่องเขย่า เครื่องตีต เครื่องลิ่มนิ้ว เครื่องสี และเครื่องเป่าตามลำดับ

บทที่ 4

การประพันธ์เพลงสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

จากเนื้อหา ข้อมูลบทที่ 1 จนถึง บทที่ 3 สามารถนำมาเป็นแนวทางในการประพันธ์เพลงสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา รวมถึงการศึกษาค้นคว้าผลของการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมที่ส่งผลต่อการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยผู้วิจัยจะแยกประเด็นการวิเคราะห์ ดังนี้

ตอนที่ 1 การออกแบบและพัฒนางานการประพันธ์เพลงสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ตอนที่ 2 ผลของการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมที่ส่งผลต่อการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบของดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อเสียง ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อจังหวะ และด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อทำนอง

ตอนที่ 3 แผนผังแสดงสรุปทฤษฎีที่นำมาใช้ในการวิจัยและสร้างสรรค์ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ตอนที่ 1 การประพันธ์เพลงสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

ในการประพันธ์เพลงสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนางานการประพันธ์เพลง รวมทั้งสิ้น 2 ครั้ง ดังนี้

1. การประพันธ์เพลงสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ครั้งที่ 1

จากการศึกษาข้อมูลจากเอกสาร ข้อมูลจากการสัมภาษณ์ เกี่ยวกับหลักการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา การรับรู้และการตอบสนองต่อเพลง สามารถสรุปได้ว่า

1.1 หลักการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

การสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจำเป็นต้องมีวิธีสอนที่แตกต่างไปจากการสอนปกติ เพื่อสนองความต้องการพิเศษของเด็ก หลักการสอนเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานั้นมีหลากหลายวิธี แต่มีหลักการสอนหนึ่งที่นักวิชาการศึกษาพิเศษยอมรับว่าสามารถนำไปใช้กับเด็กได้ คือ หลักการสอนแบบ 3 R's โดยมีรายละเอียดดังนี้

- Repetition คือ การสอนซ้ำและใช้เวลาสอนมากกว่าเด็กปกติ โดยใช้วิธีสอนหลายๆ วิธีในเนื้อหาเดิม

- Relaxation คือ การสอนที่ไม่ตึงเครียด ไม่สอนเนื้อหาวิชาเดียววนเวียนเกิน 15 นาที ควรเปลี่ยนกิจกรรมจากการสอนวิชาการเป็นการเล่น ร้องเพลง ดนตรี เล่นกีฬา หรือให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง

- Routine คือ สอนให้เป็นกิจวัตรประจำวัน โดยมีกิจกรรมที่ทำเป็นประจำสม่ำเสมอในแต่ละวัน (พัชรีวัลย์ เกตุแก่นจันทร์, 2539: 15- 16)

1.2 การรับรู้และการตอบสนองต่อเพลงของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

จากการสัมภาษณ์ครูอรุณ ชัยพัฒน์ (2554: สัมภาษณ์) ได้ข้อมูลว่า บทเพลงที่เด็กสามารถรับรู้และตอบสนองได้จะเป็นเพลงสั้นๆ ง่ายๆ ทำนองง่ายๆ โน้ตซ้ำๆกัน นอกจากนี้ สุรรัตนา จำนงค์สาร (2555: สัมภาษณ์) ยังได้กล่าวอีกว่า การเลือกเพลงที่จะนำมาให้เด็กได้เรียนนั้นจะต้องคำนึงถึงระดับความสามารถและความต้องการของเด็กแต่ละคนเป็นสำคัญ เริ่มจากเพลงที่ง่ายไปหายาก เป็นเพลงที่มีทำนองสั้น เน้นย้ำตัวโน้ตย้ำทำนอง ไม่ซับซ้อน และจะต้องสร้างสิ่งเร้าให้เด็กเกิดความรูสึกอยากเล่นดนตรีและสนุกกับการเล่นดนตรี

จากข้อมูลดังกล่าวผู้วิจัยสามารถวิเคราะห์แนวทางในการประพันธ์เพลงสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีฯ ทั้งหมด 4 เพลง ตามลักษณะของเครื่องดนตรีที่ได้ออกแบบ คือ เครื่องตี เครื่องดีด เครื่องสี ซึ่งทำเสียงโน้ตได้ 5 เสียง ได้แก่ เสียง โด เร มี ซอล ลา และเครื่องเป่าทำเสียงโน้ต 3 เสียง ได้แก่ โด มี ซอล โดยทำการบันทึกเป็นโน้ตเพลงไทย ดังนี้

เพลง 1

_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

แรงบันดาลใจ

ในการประพันธ์เพลงครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำระบบเสียงดนตรีไทยในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic Scale) คือ โด เร มี ซอล ลา มาเป็นแนวทางในการประพันธ์เพลง และผสมกับแนวคิดเรื่องวิธีการสอนเด็ก คือ Repetition ก็จะได้แนวทางในการใช้โน้ตซ้ำๆกัน หลายๆ ครั้ง ในโน้ตทำนองเดิม โดยจะเพิ่มความถี่ของทำนองทุกๆ 2 บรรทัดอีกเท่าตัว

อธิบายเพลง

เป็นเพลงที่อยู่ในบันไดเสียง โด ใช้โน้ตเพียง 3 เสียง คือ โด มี ซอล ทางเพียงออบน เป็นเพลงที่เน้นการย้ำทำนองซ้ำๆ ตามแบบแผนการซ้ำทำนองทางทฤษฎีดนตรีไทย ซึ่งได้แก่ลักษณะของการแบ่งวรรคเพลงเพื่อปฏิบัติซ้ำในทำนอง จังหวะ และการสอดประสานที่ปรากฏอยู่ในวรรค

เพลง ซึ่งแบบแผนการซ้ำทำนองนี้คือ ก/ก'/ก"/ เป็นเพลงที่มีทางเปลี่ยนของตนเอง เป็นสำนวนใหม่ แต่ยังคงรักษาความยาว-ลูกตก และบันไดเสียงของเพลงไว้

ลักษณะเด่นของเพลง คือโน้ตทั้ง 6 บรรทัดนี้มีทำนองที่เหมือนกัน แต่ทุกๆ 2 บรรทัดจะเพิ่มความถี่ของทำนองให้มากกว่าทำนองของ 2 บรรทัดก่อนหน้า เพื่อให้เด็กได้เข้าใจถึงความแตกต่างของความถี่ทำนองและจังหวะของเพลงไทย ซึ่งเพลงดังกล่าวมีทั้งหมด 12 วรรคเพลง คือ

วรรคเพลงที่ 1	ลูกตกเสียง ซอล	เป็นลูกตกเสียงที่ 4	ของบันไดเสียง
วรรคเพลงที่ 2	ลูกตกเสียง มี	เป็นลูกตกเสียงที่ 3	ของบันไดเสียง
วรรคเพลงที่ 3	ลูกตกเสียง ซอล	เป็นลูกตกเสียงที่ 4	ของบันไดเสียง
วรรคเพลงที่ 4	ลูกตกเสียง โด	เป็นลูกตกเสียงที่ 1	ของบันไดเสียง
วรรคเพลงที่ 5	ลูกตกเสียง ซอล	เป็นลูกตกเสียงที่ 4	ของบันไดเสียง
วรรคเพลงที่ 6	ลูกตกเสียง มี	เป็นลูกตกเสียงที่ 3	ของบันไดเสียง
วรรคเพลงที่ 7	ลูกตกเสียง ซอล	เป็นลูกตกเสียงที่ 4	ของบันไดเสียง
วรรคเพลงที่ 8	ลูกตกเสียง โด	เป็นลูกตกเสียงที่ 1	ของบันไดเสียง
วรรคเพลงที่ 9	ลูกตกเสียง ซอล	เป็นลูกตกเสียงที่ 4	ของบันไดเสียง
วรรคเพลงที่ 10	ลูกตกเสียง มี	เป็นลูกตกเสียงที่ 3	ของบันไดเสียง
วรรคเพลงที่ 11	ลูกตกเสียง ซอล	เป็นลูกตกเสียงที่ 4	ของบันไดเสียง
วรรคเพลงที่ 12	ลูกตกเสียง โด	เป็นลูกตกเสียงที่ 1	ของบันไดเสียง

ผู้วิจัยยังได้กำหนดให้ลูกตกของวรรคสุดท้ายของเพลงเป็นเสียง โด ซึ่งเป็นเสียงที่ 1 (Tonic) ของบันไดเสียง ในทางดนตรีไทยนั้นถือว่าการจบเพลงอย่างสมบูรณ์ โดยเพลงนี้สามารถนำไปใช้บรรเลงได้กับทั้งเครื่องดี เครื่องดีด เครื่องสี และเครื่องเป่า

เพลง 2

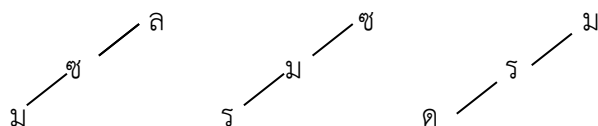
_ ม ซ ล	_ ร ม ซ	_ ด ร ม	_ ร ด ร	_ ม ซ ล	_ ร ม ซ	_ ด ร ม	_ ร ด ด
ลือ				ซัด			
(_ ม ซ ล	_ ร ม ซ	_ ด ร ม	_ ร ด ร)	(_ ม ซ ล	_ ร ม ซ	_ ด ร ม	_ ร ด ด)
_ ม ซ ล	_ ร ม ซ	_ ด ร ม	_ ร ด ร	_ ม ซ ล	_ ร ม ซ	_ ด ร ม	_ ร ด ด

แรงบันดาลใจ

ในการประพันธ์เพลงครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำระบบเสียงดนตรีไทยในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic Scale) คือ โด เร มี ซอล ลา โดยใช้รูปแบบการเคลื่อนที่ของทำนองจากเสียงต่ำไปหาเสียงสูง และใช้รูปแบบจังหวะแบบเดียวกันทั้งเพลง มาเป็นแนวทางในการประพันธ์เพลง

อธิบายเพลง

เป็นเพลงที่อยู่ในบันไดเสียง โด ทางเพียงออบน เป็นเพลงในรูปแบบของทำนองเพลงที่มีการเคลื่อนที่ทิศทางทำนองเพลงจากเสียงต่ำไปหาเสียงสูงเรียงกัน 3 พยางค์ ดังนี้



ซึ่งเป็นโน้ตที่เด็กสามารถตีได้ง่าย และเพื่อฝึกการเรียงลำดับเสียงของเครื่องดนตรี และมีรูปแบบจังหวะแบบเดียวกันตลอดทั้งเพลง คือ



สำนวนเพลงจะเป็นสำนวนการทำ - สำนวนการรับ ระหว่างวรรคหน้ากับวรรคหลัง เหมือนกับลักษณะของการถามโดยวรรคหน้า และการตอบโดยวรรคหลัง เช่นทำนองต่อไปนี้



นอกจากนี้ผู้วิจัยยังประพันธ์เพลงให้มีลูกล้อ ลูกชักระหว่างเครื่องดนตรีที่เป็นเครื่องนำ และเครื่องดนตรีที่เป็นเครื่องตาม ซึ่งเพลงดังกล่าวนี้มีทั้งหมด 6 วรรคเพลง ด้วยกันคือ

- วรรคเพลงที่ 1 ลูกตกเสียง เร เป็นลูกตกเสียงที่ 2 ของบันไดเสียง
- วรรคเพลงที่ 2 ลูกตกเสียง โด เป็นลูกตกเสียงที่ 1 ของบันไดเสียง
- วรรคเพลงที่ 3 ลูกตกเสียง เร เป็นลูกตกเสียงที่ 2 ของบันไดเสียง
- วรรคเพลงที่ 4 ลูกตกเสียง โด เป็นลูกตกเสียงที่ 1 ของบันไดเสียง
- วรรคเพลงที่ 5 ลูกตกเสียง เร เป็นลูกตกเสียงที่ 2 ของบันไดเสียง
- วรรคเพลงที่ 6 ลูกตกเสียง โด เป็นลูกตกเสียงที่ 1 ของบันไดเสียง

ผู้วิจัยยังได้กำหนดให้ลูกตกของวรรคสุดท้ายของเพลงเป็นเสียง โด เช่นเดียวกับเพลงที่ 1 ซึ่งในทางดนตรีไทยถือว่าการจบเพลงอย่างสมบูรณ์ โดยเพลงนี้สามารถนำไปใช้บรรเลงได้กับทั้งเครื่องดี เครื่องดีด เครื่องสี ส่วนเครื่องเป่าจะเล่นเฉพาะโน้ตเสียง โด มี ซอล

เพลง 3

_ _ _ ม	ช ช ช ช	_ ม _ ร	ม ช ล ช	_ _ _ ด	ด ด ด ร	_ ม _ ร	ม ช ล ช
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

_ _ _ ม	ม ม ม ร	_ ด _ ร	ร ร ร ร	_ _ _ ม	ม ม ม ร	_ ช _ ด	ด ด ด ด
---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------	---------

แรงบันดาลใจ

ในการประพันธ์เพลงครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำระบบเสียงดนตรีไทยในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic Scale) คือ โด เร มี ซอล ลา และรูปแบบทำนองในการใช้เสียงซ้ำ การใช้ลูกเท่า

ในทางดนตรีไทยมาเป็นแนวทางในการประพันธ์เพลง และผสมกับแนวคิด Repetition ก็จะได้แนวทางในการใช้โน้ตซ้ำๆ ย้ำๆ

อธิบายเพลง

เป็นเพลงที่อยู่ในบันไดเสียง โด ทางเพียงอบบน เป็นเพลงในรูปแบบของทำนองเพลงที่มีการเคลื่อนที่ทิศทางทำนองเพลงโดยการใช้เสียงซ้ำ เช่น ซ ซ ซ ซ ซ . ด ด ด ด . หรือ ม ม ม ร และ มีรูปแบบจังหวะแบบเดียวกันในทุกวรรค ตลอดทั้งเพลง คือ

| _ _ _ x | xxxx | _ x _ x | xxxx |

สำนวนเพลงจะเป็นสำนวนการทำ - สำนวนการรับ ระหว่างวรรคหน้ากับวรรคหลัง เหมือนกับลักษณะของการถามโดยวรรคหน้า และการตอบโดยวรรคหลัง เช่นทำนองต่อไปนี้

| _ _ _ ม | ซซซซ | _ ม _ ร | มซลซ | | _ _ _ ด | ดดดร | _ ม _ ร | มซลซ |
ทำ รับ

นอกจากนี้ยังเป็นเพลงที่มีลักษณะเด่นอีกอย่างหนึ่งของเพลงนี้ คือ เป็นเพลงที่มีลูกเท่า ซึ่งเป็นลักษณะทำนองหนึ่งของเพลงไทยที่นิยมนำมาขึ้นต้นเพลง การเท่าเป็นลักษณะทำนองซ้ำๆ ย้ำๆ เหมาะสมกับการเรียนรู้ของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ทำนองซ้ำๆ นี้จะทำให้เด็กจดจำทำนองได้ง่าย และยังช่วยฝึกการจดจำเสียงของเครื่องดนตรี เพลงดังกล่าวนี้มีทั้งหมด 4 วรรคเพลงด้วยกันคือ

วรรคเพลงที่ 1 ลูกตกเสียง ซอล เป็นลูกตกเสียงที่ 4 ของบันไดเสียง

วรรคเพลงที่ 2 ลูกตกเสียง ซอล เป็นลูกตกเสียงที่ 4 ของบันไดเสียง

วรรคเพลงที่ 3 ลูกตกเสียง เร เป็นลูกตกเสียงที่ 2 ของบันไดเสียง

วรรคเพลงที่ 4 ลูกตกเสียง โด เป็นลูกตกเสียงที่ 1 ของบันไดเสียง

ผู้วิจัยยังได้กำหนดให้ลูกตกของวรรคสุดท้ายของเพลงเป็นเสียง โด เช่นเดียวกับเพลงที่ 1 และ 2 ซึ่งถือว่าเป็นการจบเพลงอย่างสมบูรณ์ โดยเพลงนี้สามารถนำไปใช้บรรเลงได้กับทั้งเครื่องดีเครื่องดีด เครื่องสี ส่วนเครื่องเป่าจะเล่นเฉพาะโน้ตเสียง โด มี ซอล

เพลง 4 (เครื่องเป่า)

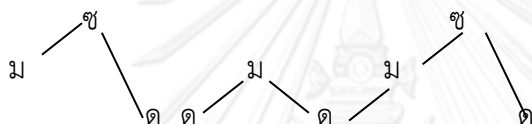
_ _ _ _	_ มซด	_ _ ดม	ดมซด	_ _ ดม	ดมซม	_ มซม	ซมซด
---------	-------	--------	------	--------	------	-------	------

แรงบันดาลใจ

ในการประพันธ์เพลงครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำระบบเสียงดนตรีไทยในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic Scale) คือ โด เร มี ซอล ลา และรูปแบบทำนองในการใช้เสียงกระโถด ในรูปแบบทำนองเพลงไทยมาเป็นแนวทางในการประพันธ์เพลง และผสมกับแนวคิดที่ต้องการประพันธ์เพลงสำหรับเครื่องเป่าโดยเฉพาะ เนื่องจากเครื่องเป่าในชุดอุปกรณ์ดนตรีนี้สามารถทำเสียงได้ 3 เสียง คือ โด มี ซอล ทำให้บรรเลงเพลงอื่นๆ ได้ยาก

อธิบายเพลง

เป็นเพลงที่อยู่ในบันไดเสียง โด ทางเพียงออบน ผู้วิจัยประสงค์จะให้เป่าเป็นเพลงสำหรับเครื่องเป่าโดยเฉพาะ เนื่องจากเครื่องเป่าสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีนี้ทำเสียงได้ 3 เสียงคือ โด มี ซอล รูปแบบของทำนองเพลงนี้จะมีการเคลื่อนที่ของทำนองในทิศทางเสียงกระโถด ซึ่งแตกต่างจากเพลงที่ 2 ที่เป็นการเรียงเสียง ดังนี้



และมีรูปแบบจังหวะ คือ



สำนวนเพลงจะเป็นสำนวนการทำ - สำนวนการรับ ระหว่างวรรคหน้ากับวรรคหลัง เหมือนกับลักษณะของการถามโดยวรรคหน้า และการตอบโดยวรรคหลัง เช่นทำนองต่อไปนี้



เพลงนี้มีทั้งหมด 2 วรรคเพลง ด้วยกันคือ

วรรคเพลงที่ 1 ลูกตกเสียง โด เป็นลูกตกเสียงที่ 1 ของบันไดเสียง

วรรคเพลงที่ 2 ลูกตกเสียง โด เป็นลูกตกเสียงที่ 1 ของบันไดเสียง

ผู้วิจัยยังได้กำหนดให้ลูกตกของวรรคสุดท้ายของเพลงเป็นเสียง โด เช่นเดียวกับเพลงที่ผ่านมา ถือว่าเป็นการจบเพลงอย่างสมบูรณ์ โดยเพลงนี้สามารถนำไปใช้บรรเลงได้กับทั้งเครื่องตี เครื่องดีด เครื่องสี และเครื่องเป่า

ตารางที่ 9 สรุปผลการประพันธ์เพลง ครั้งที่ 1

ปัญหาที่พบ	แนวทางการแก้ไขปัญหา
- การประพันธ์เพลงครั้งที่ 1 นี้บางเพลงสั้นเกินไป เด็กอาจยังไม่ทันได้รับรู้ถึงเสียง จังหวะ และทำนองเพลงเลยเพลงก็จบเสียก่อน	- เพิ่มความยาวของเพลงให้มากขึ้น

เครื่องตี	___ช	ลช _ด	_ช _ด	_ชลช	___ช	ลช _ด	_ชลช	_ดรด
เครื่องตี	___ช	ลช _ด	_ช _ด	_ชลช	___ช	ลช _ด	_ชลช	_ดรด
เครื่องสี่	___ช	ลช _ด	_ช _ด	_ชลช	___ช	ลช _ด	_ชลช	_ดรด
เครื่องเป่า	_____	_____ด	_____	_____ช	_____	_____ด	_____	_____ด
เครื่องจังหวะ	___x	___x	___x	___x	___x	___x	___x	___x

เครื่องตี	___ร	มรมช	_ช _ช	_ช _ช	_ช _ช	_ช _ช	_ช _ช	_ช _ช
เครื่องตี	___ร	มรมช	_ช	_ช	_ช	_ช	_ช	_ช
เครื่องสี่	___ร	มรมช	_ช	_ช	_ช	_ช	_ช	_ช
เครื่องเป่า	_____	_____ช	_____	_____ช	_____	_____ช	_____	_____ช
เครื่องจังหวะ	___x	___x	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx

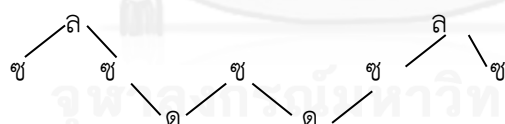
กลับต้น

แรงบันดาลใจ

ในการประพันธ์เพลงครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำระบบเสียงดนตรีไทยในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic Scale) คือ โด เร มี ซอล ลา และรูปแบบทำนองเพลงที่มีเสียงกระโดด ตลอดจนแนวคิดที่ต้องการให้ผู้บรรเลงมีการสร้างสรรค์ทำนองเพลงเอง มาเป็นแนวทางในการประพันธ์เพลง โดยการบันทึกโน้ตครบทุกเครื่องมือ

อธิบายเพลง

เพลงนี้อยู่ในบันไดเสียง โด ทางเพียงออบน เป็นเพลงในรูปแบบของทำนองเพลงที่มีการเคลื่อนที่ทิศทางทำนองเพลงเสียงกระโดด ในช่วงแรกของเพลง (2 บรรทัด) ดังนี้



และช่วงหลังของเพลง (บรรทัดสุดท้าย) เป็นรูปแบบทำนองเพลงที่มีเสียงซ้ำ และมีรูปแบบจังหวะ 4 แบบ คือ

แบบที่ 1 ในวรรคทำ (คำถาม)

| ___x | xxxx | _x _x | xxxx |

แบบที่ 2 ในวรรครับ (คำตอบ)

| ___x | xxxx | _xxx | xxxx |

แบบที่ 3 ในบรรทัดสุดท้าย วรรคทำ เพื่อที่จะส่งให้สร้างสรรค์ทำนอง/จังหวะ

| ___x | xxxx | _x _x | _x _x |

แบบที่ 4 ในบรรทัดสุดท้าย วรรครับ สร้างสรรค์ทำนอง/จังหวะ

| _ x _ x | _ x _ x | _ x _ x | _ x _ x |

เพลงนี้มีความยาว 3 บรรทัด 24 ห้องเพลง โดยผู้วิจัยบันทึกโน้ตจำแนกตามเครื่องมือ ซึ่งจะเห็นรูปแบบการบรรเลงของเครื่องดนตรีทุกประเภทในชุดอุปกรณ์ดนตรี เป็นเพลงที่มีจังหวะปานกลาง ลักษณะเด่นของเพลงนี้คือ ในบรรทัดที่ 3 ของเพลงจะเปิดโอกาสให้เครื่องประกอบจังหวะได้มีอิสระในการสร้างสรรค์จังหวะเอง โดยจะมีเครื่องตี เครื่องดีด เครื่องสีบรรเลงยืนโน้ตเสียงซอลเป็นจังหวะย่อยให้ แต่เครื่องดีดและเครื่องสีจะบรรเลงยืนจังหวะสลับกัน เครื่องเป่ายืนจังหวะใหญ่ ทั้งนี้เพื่อให้เด็กได้ใช้จินตนาการในการสร้างสรรค์ได้อย่างอิสระจากการรับรู้ต่อจังหวะและทำนองเพลง ส่วนบรรทัดที่ 1 และบรรทัดที่ 2 จะมีทำนองซ้ำกัน เพื่อให้เด็กสามารถจดจำและสร้างความคุ้นเคยกับทำนองเพลงได้ง่าย ซึ่งเพลงดังกล่าวมีทั้งหมด 6 วรรคเพลง คือ

วรรคเพลงที่ 1 ลูกตกเสียง ซอล เป็นลูกตกเสียงที่ 4 ของบันไดเสียง

วรรคเพลงที่ 2 ลูกตกเสียง โด เป็นลูกตกเสียงที่ 3 ของบันไดเสียง

วรรคเพลงที่ 3 ลูกตกเสียง ซอล เป็นลูกตกเสียงที่ 4 ของบันไดเสียง

วรรคเพลงที่ 4 ลูกตกเสียง โด เป็นลูกตกเสียงที่ 1 ของบันไดเสียง

วรรคเพลงที่ 5 ลูกตกเสียง ซอล เป็นลูกตกเสียงที่ 4 ของบันไดเสียง

วรรคเพลงที่ 6 ลูกตกเสียง ซอล เป็นลูกตกเสียงที่ 4 ของบันไดเสียง

ผู้วิจัยตั้งใจให้ลูกตกของวรรคสุดท้ายลงเสียง ซอล ซึ่งไม่ใช่เสียง Tonic ของบันไดเสียง เนื่องจากผู้วิจัยต้องการให้เครื่องประกอบจังหวะมีความโดดเด่นในการสร้างสรรค์อิสระ โดยไม่ต้องการให้เสียง Tonic จากการบรรเลงของเครื่องดำเนินทำนองบรรเลงขัด

เพลง 2

เครื่องตี	___ ล	ชม _ ซ	_ ดรม	ซด ___	รมซล	ชม _ ซ	ลชมซ	_ ลลล
เครื่องดีด	___ ล	ชม _ ซ	_ ดรม	ซด ___	รมซล	ชม _ ซ	ลชมซ	_ ลลล
เครื่องสี	___ ล	ชม _ ซ	_ ดรม	ซด ___	รมซล	ชม _ ซ	ลชมซ	_ ลลล
เครื่องเป่า	_____	_____ ซ	_____	ซด _____	_____	_____ ซ	_____	_____
เครื่องจังหวะ	_____	_____	_____	_____ X	_____	_____	_____	_____ X

เครื่องตี	_____	มม _ ซ	_ ดรม	ซด ___	รมซล	ชม _ ซ	ลชมซ	มรรร
เครื่องดีด	_____	มม _ ซ	_ ดรม	ซด ___	รมซล	ชม _ ซ	ลชมซ	มรรร
เครื่องสี	_____	มม _ ซ	_ ดรม	ซด ___	รมซล	ชม _ ซ	ลชมซ	มรรร
เครื่องเป่า	_____	_____ ซ	_____	ซด _____	_____	_____ ซ	_____	_____
เครื่องจังหวะ	_____	_____	_____	_____ X	_____	_____	_____	_____ X

เครื่องตี	_____	มรมช	_ดรม	ชด__	รมชล	ชม_ช	ลชมช	มรดด
เครื่องดีด	_____	มรมช	_ดรม	ชด__	รมชล	ชม_ช	ลชมช	มรดด
เครื่องสี	_____	มรมช	_ดรม	ชด__	รมชล	ชม_ช	ลชมช	มรดด
เครื่องเป่า	_____	_____ช	_____	ชด__	_____	_____ช	_____	_____ด
เครื่อง จังหวะ	_____	_____	_____	____x	_____	_____	_____	____x

กลับต้น

แรงบันดาลใจ

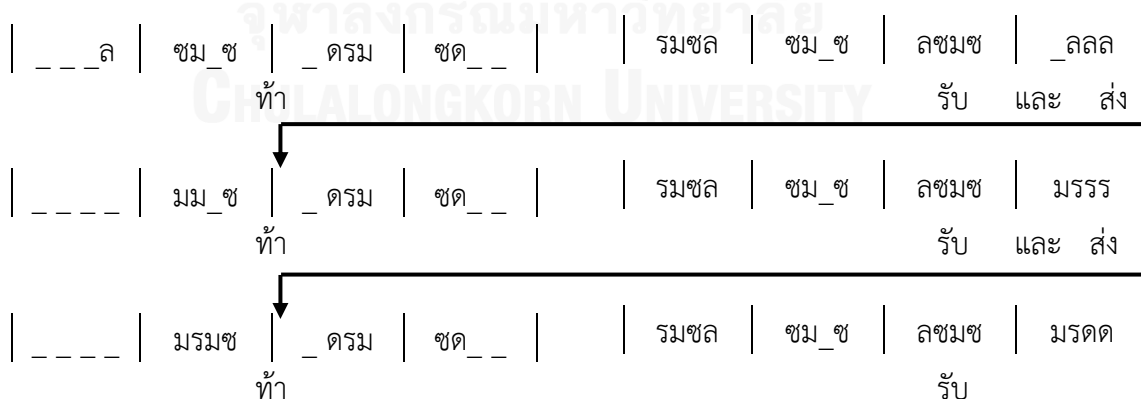
ในการประพันธ์เพลงครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำระบบเสียงดนตรีไทยในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic Scale) คือ โด เร มี ซอล ลา และรูปแบบการเปลี่ยนทำนองเพลง แบบ กขกค คือ แบบซ้ำหัว ส่วนท้ายทำนองจะเปลี่ยน ตลอดจนรูปแบบของจังหวะยก มาเป็นแนวทางในการประพันธ์เพลง โดยการบันทึกโน้ตครบทุกเครื่องมือ

อธิบายเพลง

เพลงนี้อยู่ในบันไดเสียง โด ทางเพียงออบน เป็นเพลงในรูปแบบการเปลี่ยนทำนองเพลง แบบ กขกค คือแบบซ้ำหัวที่วรรคทำ และเปลี่ยนทำนองในวรรครับ นอกจากนี้ยังใช้รูปแบบจังหวะ เป็นจังหวะยก โดยจะยกลูกตกสุดท้ายของวรรคทำทิ้ง และรูปแบบของสำนวนทำนองก็ยกตัดตามจังหวะเช่นกัน ดังนี้

| _____ | xx _x | | _xxx | | x x__ |

สำนวนเพลงจะเป็นสำนวนการทำ - สำนวนการรับ ระหว่างวรรคหน้ากับวรรคหลัง เหมือนกับลักษณะของการถามโดยวรรคหน้า และการตอบโดยวรรคหลัง แต่เพลงนี้จะแตกต่างจากเพลงอื่นๆ คือ วรรครับในแต่ละบรรทัดจะทำหน้าที่เป็นวรรคส่งให้อีกบรรทัด เช่นทำนองต่อไปนี้



เพลงนี้มีความยาว 3 บรรทัด 24 ห้องเพลง โดยผู้วิจัยบันทึกโน้ตทุกเครื่องดนตรี เป็นเพลงที่มีจังหวะซ้ำ ทั้งหมด 6 วรรคเพลง คือ

วรรคเพลงที่ 1 ไม่ลงเสียงลูกตก

วรรคเพลงที่ 2 ลูกตกเสียง ลา เป็นลูกตกเสียงที่ 5 ของบันไดเสียง
 วรรคเพลงที่ 3 ไม่ลงเสียงลูกตก
 วรรคเพลงที่ 4 ลูกตกเสียง เร เป็นลูกตกเสียงที่ 2 ของบันไดเสียง
 วรรคเพลงที่ 5 ไม่ลงเสียงลูกตก
 วรรคเพลงที่ 6 ลูกตกเสียง โด เป็นลูกตกเสียงที่ 1 ของบันไดเสียง
 ผู้วิจัยยังได้กำหนดให้ลูกตกของวรรคสุดท้ายของเพลงเป็นเสียง โด ซึ่งเป็นเสียงที่ 1 (Tonic) ของบันไดเสียง ซึ่งในทางดนตรีไทยนั้นถือว่าเป็นการจบเพลงอย่างสมบูรณ์

เพลง 3

เครื่องตี	__ ดด	__ ดด	__ ดม	_ ช _ ด	__ ดด	__ ดด	__ ดม	_ ช _ ร
เครื่องดีด	__ ดด	__ ดด	__ ดม	_ ช _ ด	__ ดด	__ ดด	__ ดม	_ ช _ ร
เครื่องสี	__ ดด	__ ดด	__ ดม	_ ช _ ด	__ ดด	__ ดด	__ ดม	_ ช _ ร
เครื่องเป่า	__ ดด	__ ดด			__ ดด	__ ดด		
เครื่องจังหวะ	__ _ X	__ _ X	__ _ X	__ _ X	__ _ X	__ _ X	__ _ X	__ _ X

เครื่องตี	__ มม	__ มม	__ มช	_ ล _ ร	__ มช	_ ล _ ร	_ ลชม	_ มรด
เครื่องดีด	__ มม	__ มม	__ มช	_ ล _ ร	__ มช	_ ล _ ร	_ ลชม	_ มรด
เครื่องสี	__ มม	__ มม	__ มช	_ ล _ ร	__ มช	_ ล _ ร	_ ลชม	_ มรด
เครื่องเป่า	__ มม	__ มม			__ ชช	__ มม	__ ชช	__ ดด
เครื่องจังหวะ	__ _ X	__ _ X	__ _ X	__ _ X	__ _ X	__ _ X	_ XXX	_ XXX

กลับต้น

แรงบันดาลใจ

ในการประพันธ์เพลงครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำระบบเสียงดนตรีไทยในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic Scale) คือ โด เร มี ซอล ลา และรูปแบบทำนองเพลงแบบซ้ำ มาเป็นแนวทางในการประพันธ์เพลง และผสมกับแนวคิดเรื่องวิธีการสอนเด็ก คือ Repetition ก็จะได้แนวทางในการใช้โน้ตซ้ำกัน หลายๆ ครั้ง ในโน้ตตัวเดิม รูปแบบจังหวะเดียวกันทั้งเพลง โดยการบันทึกโน้ตครบทุกเครื่องมือ

อธิบายเพลง

เพลงนี้อยู่ในบันไดเสียง โด ทางเพียงอบน เป็นเพลงที่เน้นการย้ำทำนองซ้ำๆ ตามรูปแบบการซ้ำทำนองเพลง เช่น ดด , รร , มม เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีรูปแบบจังหวะเหมือนกันตลอดทั้งเพลง ดังนี้

	__ _ xx		__ _ xx		__ _ xx		_ x _ x	
--	---------	--	---------	--	---------	--	---------	--

สำนวนเพลงจะเป็นสำนวนการทำ - สำนวนการรับ ระหว่างวรรคหน้ากับวรรคหลัง เหมือนกับลักษณะของการถามโดยวรรคหน้า และการตอบโดยวรรคหลัง ต่อไปนี้

__ ดด	__ ดด	__ ดม	_ช_ด		__ ดด	__ ดด	__ ดม	_ช_ร
		ทำ					รับ	

เพลงนี้อยู่ในบันไดเสียง โด เป็นเพลงที่มีจังหวะเร็ว มีความยาว 2 บรรทัด 16 ห้องเพลง ลักษณะเด่นของเพลงนี้คือ มีการใช้โน้ตซ้ำๆ ย้ำๆ ใช้รูปแบบทำนองแบบกระชั้นหลัง และเป็นเพลงที่มีจังหวะเร็วที่สุดในบรรดาเพลงทั้งหมด 4 เพลง

เพลงดังกล่าวมีทั้งหมด 4 วรรคเพลง คือ

วรรคเพลงที่ 1 ลูกตกเสียง โด เป็นลูกตกเสียงที่ 4 ของบันไดเสียง

วรรคเพลงที่ 2 ลูกตกเสียง เร เป็นลูกตกเสียงที่ 3 ของบันไดเสียง

วรรคเพลงที่ 3 ลูกตกเสียง เร เป็นลูกตกเสียงที่ 4 ของบันไดเสียง

วรรคเพลงที่ 4 ลูกตกเสียง โด เป็นลูกตกเสียงที่ 1 ของบันไดเสียง

จะเห็นได้ว่าผู้วิจัยตั้งใจแสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ของลูกตกทำนองเพลงในแต่ละวรรค โดยเริ่มจากทำนองที่มีลูกตกเสียงที่ 1 แล้วต่อกับวรรคเพลงที่มีทำนองในลูกตกอื่น 2 วรรค และเมื่อจบเพลงก็จะกลับมาเป็นทำนองที่มีลูกตกเสียงที่ 1 เช่นเดิม ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นถึงการจบเพลง

เพลง 4

เครื่องตี	_ชลช	ลชลม	_____	_____	_ชลช	ลชลร	_____	_____
เครื่องดีด	_ชลช	ลชลม	_____	_____	_ชลช	ลชลร	_____	_____
เครื่องสี	_ชลช	ลชลม	_____	_____	_ชลช	ลชลร	_____	_____
เครื่องเป่า	_____ช	_____ม	_____	_____	_____	_____	_____	_____
เครื่องจังหวะ	_____x	_____x	_____x	_____x	_____x	_____x	_____x	_____x

เครื่องตี	_ชลช	ลชลม	_ชลช	ลชลร	_ชลช	ลชลด	_____	_____
เครื่องดีด	_ชลช	ลชลม	_ชลช	ลชลร	_ชลช	ลชลด	_____	_____
เครื่องสี	_ชลช	ลชลม	_ชลช	ลชลร	_ชลช	ลชลด	_____	_____
เครื่องเป่า	_____ช	_____ม	_____ช	_____ช	_____ช	_____ด	_____	_____
เครื่องจังหวะ	_____x	_____x	_____x	_____x	_____x	_____x	_____x	_____x

เครื่องตี	_ชลช	ลชลม	_มม	มม_ม	_ชลช	ลชลร	_รร	รร_ร
เครื่องดีด	_ชลช	ลชลม	_มม	มม_ม	_ชลช	ลชลร	_รร	รร_ร
เครื่องสี	_ชลช	ลชลม	_มม	มม_ม	_ชลช	ลชลร	_รร	รร_ร
เครื่องเป่า	_____	_____ม	_____ม	_____ม	_____	_____ช	_____ชช	_____ชช_ช
เครื่องจังหวะ	_____	_____x	_____xx	_____xx_x	_____	_____x	_____xx	_____xx_x

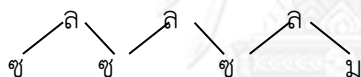
เครื่องตี	_ ซลซ	ลซลม	_ ซลซ	ลซลร	_ ซลซ	ลซลต	_ ดด _	ดด _ ด
เครื่องดีด	_ ซลซ	ลซลม	_ ซลซ	ลซลร	_ ซลซ	ลซลต	_ ดด _	ดด _ ด
เครื่องสี	_ ซลซ	ลซลม	_ ซลซ	ลซลร	_ ซลซ	ลซลต	_ ดด _	ดด _ ด
เครื่องเป่า	_ _ _ ซ	_ _ _ ม	_ _ _ ซ	_ _ _ ม	_ _ _ ซ	_ _ _ ด	_ ดด _	ดด _ ด
เครื่องจังหวะ	_ _ _ _	_ _ _ X	_ _ _ _	_ _ _ X	_ _ _ _	_ _ _ X	_ XX _	XX _ X

แรงบันดาลใจ

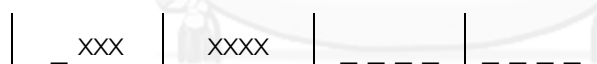
ในการประพันธ์เพลงครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำระบบเสียงดนตรีไทยในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic Scale) คือ โด เร มี ซอล ลา และรูปแบบทำนองเพลงทางเปลี่ยนตามลักษณะเพลงไทย และการเว้นช่องไฟของจังหวะ มาเป็นแนวทางในการประพันธ์เพลง และผสมกับแนวคิดเรื่องวิธีการสอนเด็ก คือ Repetition โดยการบันทึกโน้ตครบทุกเครื่องมือ

อธิบายเพลง

เพลงนี้อยู่ในบันไดเสียง โด ทางเพียงอบน เป็นเพลงที่มีรูปแบบการเปลี่ยนทำนองเพลงแบบ ก/ก'/ก" ซึ่งมีการเปลี่ยนในท่อน (กลับต้นในตัวท่อน) หรือเปลี่ยนสำนวนเพลงใหม่ แต่ยังคงรักษาความยาว-ลูกตก และบันไดเสียงไว้ และรูปแบบทำนองเพลงแบบฟันปลา ดังนี้



นอกจากนี้ยังมีรูปแบบจังหวะเหมือนกันตลอดทั้งเพลง ดังนี้



เป็นเพลงที่อยู่ในบันไดเสียง โด มีลักษณะเด่น คือ

1. เป็นเพลงที่มีจำนวน 2 บรรทัด แต่เมื่อบรรทัดกลับเที่ยวที่ 2 จะบรรทัดในลักษณะทางเปลี่ยน หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “กลับในตัว”
2. ทำนองเพลงในแต่ละบรรทัด จะเป็นทำนองเพลงในลักษณะการทอน ซึ่งเป็นลักษณะหนึ่งของทำนองเพลงไทย
3. วรรคที่ 1 , 2 และ 4 ไม่ได้กำหนดลูกตกของวรรคไว้ แต่ให้ผู้บรรเลงลากเสียงทำนองเพลงจากโน้ตตัวก่อนหน้ายาว 2 ห้องเพลง

เพื่อให้เด็กได้เข้าใจถึงลักษณะของทำนองเพลง จังหวะเพลง และความแตกต่างของความถี่ จังหวะทำนองของเพลงไทย ซึ่งเพลงดังกล่าวมีทั้งหมด 8 วรรคเพลง คือ

วรรคเพลงที่ 1 ไม่ลงเสียงลูกตก

วรรคเพลงที่ 2 ไม่ลงเสียงลูกตก

วรรคเพลงที่ 3 ลูกตกเสียง เร เป็นลูกตกเสียงที่ 2 ของบันไดเสียง

วรรคเพลงที่ 4 ไม่ลงเสียงลูกตก

วรรคเพลงที่ 5 ลูกตกเสียง มี เป็นลูกตกเสียงที่ 3 ของบันไดเสียง

วรรคเพลงที่ 6 ลูกตกเสียง เร เป็นลูกตกเสียงที่ 2 ของบันไดเสียง

วรรคเพลงที่ 7 ลูกตกเสียง เร เป็นลูกตกเสียงที่ 2 ของบันไดเสียง

วรรคเพลงที่ 8 ลูกตกเสียง โด เป็นลูกตกเสียงที่ 1 ของบันไดเสียง

ผู้วิจัยกำหนดให้ลูกตกของวรรคสุดท้ายของเพลงเป็นเสียง โด ซึ่งเป็นเสียงที่ 1 (Tonic) ของบันไดเสียง ซึ่งแสดงให้เห็นถึงการจบเพลงอย่างสมบูรณ์

จากการทดลองให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในกลุ่มตัวอย่างได้ทดลองบรรเลงเพลงที่ประพันธ์ขึ้นสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ทั้ง 4 เพลง พบประเด็นในการสังเกตดังนี้

1. เพลงที่ 1 ผู้วิจัยทำการทดลองให้เด็กกลุ่มตัวอย่างบรรเลงเพลงที่ 1 ในเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ดนตรีที่ตนเลือก พบว่า เด็กทุกคนสามารถบรรเลงเพลงในเครื่องดนตรีที่ตนเลือกได้ โดยรู้จักบทบาทหน้าที่การบรรเลงเครื่องดนตรีของตนตามโน้ตเพลงได้ และได้ช่วยกันตั้งชื่อเพลงนี้ว่า “เพลงแพบ” ซึ่งลักษณะการประพันธ์เพลงที่ 1 นี้เด็กสามารถบรรเลงได้มากที่สุด

3. เพลงที่ 2 ผู้วิจัยทำการทดลองให้เด็กกลุ่มตัวอย่างบรรเลงเพลงที่ 2 ในเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ดนตรีที่ตนเลือก พบว่า เด็กที่บรรเลงเครื่องดนตรีดำเนินทำนองบางคนยังเว้นจังหวะของเพลงไม่ถูกต้อง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเพลงนี้เป็นเพลงที่มีลักษณะจังหวะยก ที่อาศัยเวลาในการฝึกฝน และทำความเข้าใจมากกว่าเพลงที่มีจังหวะปกติ

4. เพลงที่ 3 ผู้วิจัยทำการทดลองให้เด็กกลุ่มตัวอย่างบรรเลงเพลงที่ 3 ในเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ดนตรีที่ตนเลือก พบว่า เด็กสามารถบรรเลงเพลงตามลักษณะการประพันธ์เพลงแบบซ้ำทำนองเพลงได้ เนื่องจากโน้ต จังหวะ ทำนอง ไม่มีความซับซ้อน

5. เพลงที่ 4 ผู้วิจัยทำการทดลองให้เด็กกลุ่มตัวอย่างบรรเลงเพลงที่ 4 ในเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ดนตรีที่ตนเลือก พบว่า เด็กมีความเข้าใจลักษณะของการประพันธ์เพลงในเรื่องของการเปลี่ยนสำนวนเพลง การกลับต้นในตัว รู้จักเว้นช่องไฟของจังหวะ และสามารถบรรเลงเพลงได้

จากผลการทดลองดังกล่าวสรุปได้ว่าเพลงที่ 1 เด็กสามารถบรรเลงได้มากที่สุด รองลงมาเป็นเพลงที่ 3 เพลงที่ 4 และเพลงที่ 2 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 ผลของการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมที่ส่งผลต่อการรับรู้และการ
 ตอบสนองตามองค์ประกอบของดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา
 ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อเสียง ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อ
 จังหวะ และด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อทำนอง โดยรวมและรายบุคคล
 ดังแสดงในตาราง 10-12

ตารางที่ 10 ผลของการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม ที่ส่งผลต่อการรับรู้และการตอบสนองต่อ
 เสียงของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยรวมและรายบุคคล

คนที่	ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม	ระดับการรับรู้และการตอบสนองต่อเสียง
1	14	ดี
2	13.5	ดี
3	14.5	ดี
4	13.5	ดี
5	14.5	ดี
6	12.5	ดี
7	13	ดี
8	13.5	ดี
รวม	13.62	ดี

จากตาราง 10 แสดงว่า การรับรู้และการตอบสนองต่อเสียงชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม
 ของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาโดยรวมและรายบุคคลอยู่ในระดับดี

ตารางที่ 11 ผลของการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม ที่ส่งผลต่อการรับรู้และการตอบสนองต่อ
 จังหวะของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยรวมและรายบุคคล

คนที่	ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม	ระดับการรับรู้และการตอบสนองต่อจังหวะ
1	12.5	ดี
2	13	ดี
3	14.5	ดี
4	12.5	ดี
5	14	ดี
6	12	ดี
7	13	ดี
8	13.5	ดี
รวม	13.12	ดี

จากตาราง 11 แสดงว่า การรับรู้และการตอบสนองต่อจังหวะชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม
 ของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาโดยรวมและรายบุคคลอยู่ในระดับดี

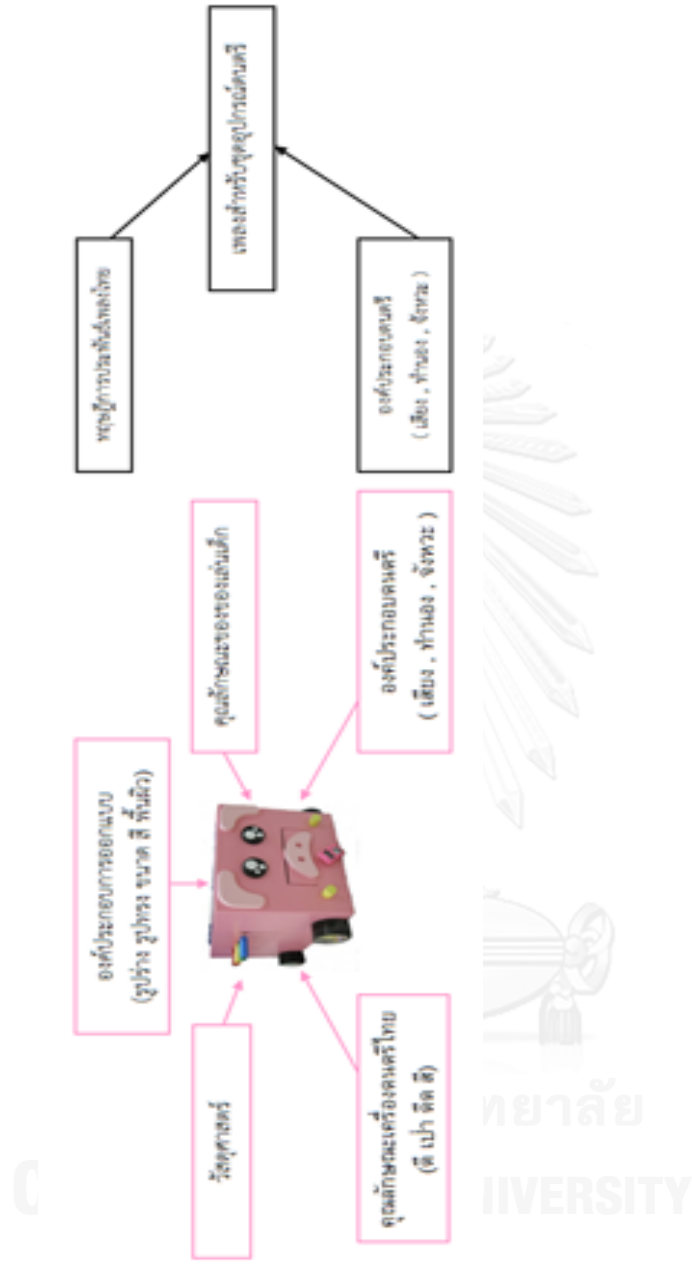
ตารางที่ 12 ผลของการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม ที่ส่งผลต่อการรับรู้และการตอบสนองต่อ
 ทำนองของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยรวมและรายบุคคล

คนที่	ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม	ระดับการรับรู้และการตอบสนองต่อทำนอง
1	12.5	ดี
2	11.5	ดี
3	13.5	ดี
4	12	ดี
5	13.5	ดี
6	10	ดี
7	12	ดี
8	12.5	ดี
รวม	12.18	ดี

จากตาราง 12 แสดงว่า การรับรู้และการตอบสนองต่อทำนองชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม
 ของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาโดยรวมและรายบุคคลอยู่ในระดับดี

นอกจากนี้จากการได้ให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา กลุ่มตัวอย่างได้ทดลองเล่นเครื่องดนตรีในบทเพลงที่ประพันธ์ขึ้นสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมทั้ง 4 เพลง พบว่า ในครั้งแรกที่เด็กกลุ่มตัวอย่างได้พบเห็นชุดอุปกรณ์ดนตรี เด็กทุกคนต่างรีบเข้าไปห้อมล้อมชุดอุปกรณ์ดนตรี แย่งกันหรือค้ำส่วนต่างๆ ของชุดอุปกรณ์ ค้นหาวิธีการเล่นจนสามารถเกิดเสียงดนตรีได้ ต่างพูดคุยกับเพื่อนถึงวิธีการเกิดเสียงดนตรี และแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในการเล่นดนตรีอื่นๆ เมื่อผู้วิจัยตั้งคำถามว่าสิ่งที่เห็นเป็นอะไร เด็กตอบว่าเป็นของเล่น เป็นรถ เป็นเครื่องดนตรีและเป็นสัตว์ตามจินตนาการของแต่ละคน เช่น เป็นหมู เป็นสุนัข เป็นหมี เมื่อผู้วิจัยตั้งคำถามถึงสีในส่วนต่างๆ ของชุดอุปกรณ์ดนตรี เด็กก็สามารถตอบได้ว่าเป็นสีชมพู สีแดง สีส้ม สีเหลือง สีเขียว และสีฟ้า หลังจากนั้นผู้วิจัยให้เด็กกลุ่มตัวอย่างเลือกเครื่องดนตรีที่ตนเองชอบ ให้เล่นเครื่องดนตรีนั้นในบทเพลง ทั้ง 4 บทเพลง โดยเริ่มจากเพลงที่ 1 เพลงที่ 2 เพลงที่ 3 และเพลงที่ 4 ตามลำดับ พบว่าผู้วิจัยใช้เวลาในการสอนเพลงแก่เด็กในแต่ละเพลงใช้เวลาเฉลี่ยเพลงละ 40 นาที เด็กก็สามารถจดจำโน้ต จดจำเสียง ทำนอง จังหวะของบทเพลงได้ ซึ่งถ้าเปรียบเทียบกับเพลงทั่วไปพบว่าในแต่ละเพลงเด็กต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจกับบทเพลงอย่างน้อยประมาณ 3 เดือน เมื่อบรรเลงเพลงจบในแต่ละครั้งผู้วิจัยกล่าวชื่นชม สังเกตเห็นได้ว่าเด็กทุกคนมีความสุข สนุกสนานกับความสามารถของตนในการเล่นดนตรี นอกจากนี้ผู้วิจัยให้เด็กทุกคนช่วยกันตั้งชื่อเพลง เด็กช่วยกันตั้งชื่อเพลงที่ 1 ว่า “เพลงแท๊ป” ซึ่งเพลงที่ 1 นี้เด็กสามารถบรรเลงได้มากที่สุด เพลงที่ 2 พบว่า เด็กที่บรรเลงเครื่องดนตรีดำเนินทำนองบางคนยังเว้นจังหวะของเพลงไม่ถูกต้อง เนื่องจากเป็นเพลงที่มีทำนองซ้ำ เด็กบางคนยังพูดว่า “เพลงนี้ซ้ำจัง” เพลงที่ 3 พบว่า เด็กสามารถบรรเลงเพลงได้ เนื่องจากโน้ต จังหวะทำนอง ไม่มีความซับซ้อน และเพลงที่ 4 พบว่า เด็กก็สามารถบรรเลงเพลงได้เช่นกัน สรุปได้ว่าเพลงที่ 1 เป็นเพลงที่เด็กสามารถบรรเลงได้มากที่สุด รองลงมาเป็นเพลงที่ 3 เพลงที่ 4 และเพลงที่ 2 ตามลำดับ ผู้วิจัยสังเกตว่าเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญามักชอบบทเพลงที่มีจังหวะเร็ว สม่่าเสมอ ทำนองไม่ซับซ้อน ย้ำๆ ซ้ำๆ

ตอนที่ 3 แผนผังแสดงสรุปทฤษฎีที่นำมาใช้ในการวิจัยและสร้างสรรคชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา



การสร้างสรรคชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานี้ได้นำแนวคิด ทฤษฎี อันได้แก่คุณลักษณะเครื่องดนตรีไทย องค์ประกอบดนตรี คุณลักษณะของเล่นเด็ก องค์ประกอบการออกแบบ และวัสดุศาสตร์มาเป็นแนวทางในการสร้างสรรค ส่วนเพลงสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีนี้ประพันธ์ตามหลักการทฤษฎีการประพันธ์เพลงไทยในองค์ประกอบดนตรี อันได้แก่เสียง ทำนอง และจังหวะ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การสร้างสรรค์ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา นี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เพื่อประพันธ์เพลงไทยที่ใช้สำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา จำนวน 4 เพลง และเพื่อศึกษาผลของชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ในประเด็นการรับรู้และการตอบสนององค์ประกอบของดนตรี ได้แก่ จังหวะ ทำนอง และเสียง ผู้วิจัยได้ศึกษาความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา ผ่านกระบวนการวิจัยโดยเริ่มจากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ผ่านวิธีดำเนินการวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อสร้างสรรค์ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา สามารถสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

จากการสร้างสรรค์ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ผลการวิจัย สรุปได้ดังนี้

ผู้วิจัยสรุปผลการออกแบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่



ภาพที่ 54 แบบชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

การสร้างสรรค์ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานี้เป็นงานสร้างสรรค์ทางศิลปกรรม ถือเป็นต้นแบบของการสร้างเครื่องดนตรีสำหรับเด็กพิเศษโดยเฉพาะ โดยชุดอุปกรณ์ดนตรีนี้ได้นำองค์ความรู้ทางดนตรีไทย อันได้แก่ ลักษณะอาภักปกริยาการบรรเลงของดนตรีไทย และระบบเสียงดนตรีไทย มาใช้เป็นแนวทางหลักของการสร้างวิธีการบรรเลง ระบบเสียงของชุดอุปกรณ์ดนตรี นอกจากนี้ยังนำคุณลักษณะของของเล่นเด็กมาผสมผสาน เพื่อสร้างแรงจูงใจให้เด็กมาเล่นเครื่องดนตรี ชุดอุปกรณ์ดนตรีนี้ได้ผ่านการพัฒนางานและได้ปรับปรุงงานตามคำแนะนำ

ของผู้ทรงคุณวุฒิมาตามลำดับรวมทั้ง 7 ครั้งด้วยกันจนได้ต้นแบบของชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาที่สามารถส่งผลต่อการรับรู้และการสนองตามองค์ประกอบดนตรี ได้แก่ จังหวะ ทำนอง และเสียง

เพลงที่ใช้สำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญานี้มีจำนวน 4 เพลง ซึ่งทั้ง 4 เพลงเป็นเพลงอยู่ในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic Scale) คือ โด เร มี ซอล ลา ประพันธ์ตามหลักการประพันธ์เพลงไทย เพลงที่ประพันธ์นี้จะมีทำนองเพลงสั้นๆ 2 - 4 บรรทัด ใช้โน้ตซ้ำๆ ย้ำๆ โดยในแต่ละเพลงมีลักษณะเด่นที่แตกต่างกันออกไป ได้แก่ รูปแบบทำนองเพลงที่มีการเคลื่อนที่ในทิศทางทำนองเพลงเสียงกระโดด รูปแบบทำนองเพลงที่มีเสียงซ้ำ รูปแบบการเปลี่ยนทำนองเพลง แบบ กขกค รูปแบบการเปลี่ยนทำนองเพลงแบบ ก/ก'/ก"/ รูปแบบทำนองเพลงแบบฟันปลา รูปแบบจังหวะสม่ำเสมอ ซ้ำๆ ย้ำๆ รูปแบบจังหวะยก มีสำนวนเพลงการทำ - การรับ ระหว่างวรรคเพลง เหมือนกับลักษณะของการถามและการตอบ มีทั้งอัตราจังหวะช้าปานกลาง เร็ว มีการกลับต้น กลับต้นในตัว การใช้ทำนองทางเปลี่ยน และการสร้างสรรค์จังหวะอย่างอิสระ จากการทดลองให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญากลุ่มตัวอย่างเล่นเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม พบว่า เพลงที่ 1 เป็นเพลงที่เด็กสามารถบรรเลงได้มากที่สุด รองลงมาคือ เพลงที่ 3 เพลงที่ 4 และเพลงที่ 2 ตามลำดับ

ผลของการนำชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ในประเด็นการรับรู้และตอบสนององค์ประกอบของดนตรี ได้แก่ จังหวะ ทำนอง และเสียง พบว่า เด็กสามารถรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบดนตรี โดยรวมและในแต่ละด้านอยู่ในระดับดี

การสร้างชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมนี้เหมาะสำหรับนำไปใช้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านต่างๆ ของเด็ก อันได้แก่ ด้านดนตรี ด้านร่างกาย ด้านอารมณ์ ด้านสังคม และด้านสติปัญญา

อภิปรายผล

1. จากการทดลองให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญากลุ่มตัวอย่างเล่นเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ พบว่า เมื่อเด็กเห็นชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมเด็กทุกคนแสดงพฤติกรรมสนใจ อยากรู้ อยากเห็นว่าสิ่งนี้คืออะไร ต่างก็ค้นหาในส่วนต่างๆ ของชุดอุปกรณ์ ค้นวิธีการเล่นซึ่งเมื่อผู้วิจัยตั้งคำถามว่าสิ่งที่เห็นเป็นอะไร เด็กตอบว่าเป็นของเล่น เป็นรถ และเป็นสัตว์ตามจินตนาการของแต่ละคน เมื่อผู้วิจัยตั้งคำถามถึงสีต่างๆ ของชุดอุปกรณ์ดนตรี เด็กก็สามารถตอบได้ว่าเป็นสีชมพู สีแดง สีส้ม สีเหลือง สีเขียว และสีฟ้า หลังจากนั้นผู้วิจัยแจ้งว่ามีเครื่องดนตรีซ่อนอยู่ในตัวรถนี้ ให้เด็กช่วยกันค้นหา เด็กทุกคนแสดงพฤติกรรมแย่งกันค้นหาด้วยความสนใจ อยากรู้อยากเห็น เมื่อค้นหาเครื่องดนตรีเจอต่างดีใจในความสำเร็จของตนพร้อมทั้งหาวิธีการทำให้เครื่องดนตรีนั้นเกิดเสียง และค้นหาเครื่องดนตรีอื่นๆ ต่อไป เมื่อค้นหาเครื่องดนตรีครบทุกชิ้นแล้วผู้วิจัยให้เด็กกลุ่มตัวอย่างเลือกเครื่องดนตรีที่ตนเองชอบ ให้เล่นเครื่องดนตรีนั้น มีข้อสังเกตว่าเมื่อเด็กเล่นเครื่องดนตรีจนเกิดเสียงได้ เด็กจะรู้สึกดีใจโดยการแสดงอาการยิ้ม และเมื่อเด็กบรรเลงดนตรีได้จบเพลง ผู้วิจัยและครูกล่าวชื่นชม เด็กทุกคนดีใจ และภาคภูมิใจ หลังจากนั้นผู้วิจัยให้เด็กกลุ่มตัวอย่าง 8 คนได้ทดลองเล่น

เครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ และพบประเด็นในการสังเกตโดยผู้วิจัยได้นำเครื่องดีดในชุดอุปกรณ์ดนตรี มาให้กลุ่มตัวอย่างเล่น พบว่า เด็กทุกคนสามารถดีดหรือเล่นเครื่องดีดในชุดอุปกรณ์ได้ ทั้งการไล่เสียง การดีดแบบอิสระ และการดีดตามโน้ตเพลง ซึ่งจะแตกต่างจากที่ผู้วิจัยเคยน่าจะเข้ามาให้เด็ก กลุ่มตัวอย่างทดลองเล่น พบว่า เด็กทั้ง 8 คน ไม่สามารถทำลักษณะการสับัดข้อมือในการดีดจะเข้าได้ ถูกต้อง ทำได้แต่เพียงเขี่ยไม้ดีดจะเข้าไปทำให้เกิดเสียงเท่านั้น และไม่สามารถไล่เสียงได้ ส่วน เครื่องสี พบว่า เด็กสามารถสีไล่เสียง สีแบบอิสระได้ สีตามโน้ตเพลงได้แต่ต้องสีซ้ำๆ เนื่องจาก เครื่องสีของชุดอุปกรณ์นี้ต้องใช้ทักษะมากกว่าเครื่องดนตรีประเภทอื่นๆ จากที่ผู้วิจัยเคยทดลองให้ เด็กกลุ่มตัวอย่างเล่นซอฮู้ พบว่า เด็กจับคันทักซอ และประคองตัวซอให้ตั้งตรงไม่ได้ด้วยตนเอง ไล่เสียงโน้ตไม่ได้ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกันแล้วเครื่องสีของชุดอุปกรณ์ดนตรีที่สร้างสรรค์นี้เด็กกลุ่ม ตัวอย่างสามารถเล่นเครื่องดนตรีได้มากกว่า เครื่องตี พบว่า เด็กทุกคนสามารถจับไม้ตี ตีระนาด ตี ไล่เสียง ตีแบบอิสระ ตีตามโน้ตเพลงได้ทุกคน ซึ่งเครื่องตีนี้เป็นเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ที่เด็ก สามารถบรรเลงได้ดีที่สุด เครื่องเป่า พบว่า เด็กสามารถเป่า ปิดรูเสียง ไล่เสียงเครื่องเป่าได้ แต่มี บางคนอาจจะบังคับลมไม่ได้บ้าง แต่จากการที่ผู้วิจัยเคยทดลองให้เด็กเป่าขลุ่ยเพียงออ พบว่า เด็ก สามารถเป่าขลุ่ยทำให้เกิดเสียงได้ แต่บังคับลมในการเป่า เป่าไล่เสียง บังคับนิ้วให้ปิดรูไม่ได้ เนื่องจากปิดรูนิ้วไม่ถึง ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกันแล้วเครื่องเป่าของชุดอุปกรณ์นี้เด็กสามารถบรรเลงได้ ง่ายกว่า เครื่องเขย่า พบว่า เด็กทุกคนสามารถเล่นเครื่องเขย่าได้ ทั้งการเขย่าแบบอิสระ และเขย่า ตามโน้ตเพลง และเครื่องลิ้มนิ้ว พบว่า เด็กทุกคนสามารถเด็กทุกคนสามารถกดเครื่องลิ้มนิ้วได้ ทั้ง แบบอิสระ และการไล่เสียงโน้ต ผลการทดลองดังกล่าวสรุปได้ว่าเครื่องดนตรีประเภทเครื่องตีเด็ก สามารถบรรเลงได้มากที่สุด รองลงมาเป็นเครื่องเขย่า เครื่องดีด เครื่องลิ้มนิ้ว เครื่องสี และ เครื่องเป่าตามลำดับ หลังจากที่ได้ให้เด็กเล่นเครื่องดนตรีเสร็จเรียบร้อยแล้ว จึงสัมภาษณ์ครูผู้สังเกต การณ์ คือครูอรุณฯ ชัยพัฒน์ (2556: สัมภาษณ์) ได้ให้ความเห็นเกี่ยวกับชุดอุปกรณ์ดนตรีว่า ชุดอุปกรณ์ดนตรีที่สร้างนี้มีความน่าสนใจ สามารถดึงดูดความสนใจของเด็กได้เป็นอย่างดี มีวิธีการ เล่นที่ไม่ซับซ้อน เด็กเล่นเครื่องดนตรีได้ทุกชิ้น และสามารถเสริมสร้างพัฒนาการทางดนตรีของเด็ก ได้ จากผลการทดลองและการสัมภาษณ์ครูผู้สังเกตการณ์ดังกล่าวข้างต้น แสดงว่าการสร้างชุด อุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาครั้งนี้บรรลุเป้าหมายตาม วัตถุประสงค์การวิจัยที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ และชุดอุปกรณ์ดนตรีดังกล่าวก็จะส่งผลต่อการรับรู้และการ ตอบสนองต่อเสียง จังหวะ ทำนองตามองค์ประกอบทางดนตรีต่อไป

2. เพลงที่ประพันธ์สำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทาง สติปัญญา มีทั้งหมด 4 เพลง ซึ่งทั้ง 4 เพลงเป็นเพลงอยู่ในบันไดเสียง 5 เสียง (Pentatonic Scale) คือ โด เร มิ ซอล ลา เช่นเดียวกับชุดอุปกรณ์ดนตรี โดยการเขียนโน้ตแยกตามเครื่องดนตรีตาม รูปแบบการบรรเลงของเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ดนตรี ได้แก่ เครื่องตี เครื่องดีด เครื่องสี เครื่องเป่า และเครื่องประกอบจังหวะ เพลงที่ประพันธ์ขึ้นจะมีทำนองเพลงสั้นๆ 2 - 4 บรรทัด ใช้ โน้ตซ้ำๆ ย้ำๆ ซึ่งเป็นไปตามวิธีการ Repetition ตามหลักการสอน 3 R's ที่นิยมนำมาใช้สอนเด็กที่มี ความบกพร่องทางสติปัญญา และสอดคล้องกับการสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับเด็กที่ให้แนวคิดว่ บทเพลงที่เด็กสามารถรับรู้และตอบสนองได้จะเป็นเพลงทำนองสั้นๆ เน้นย้ำตัวโน้ต ย้ำทำนอง ไม่ซับซ้อน ตามระดับความสามารถและความต้องการของเด็กแต่ละคนเป็นสำคัญ เริ่มจากเพลงที่ง่าย

ไปหายาก นอกจากนี้ในการประพันธ์เพลงสำหรับชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมยังนำหลักการประพันธ์เพลงตามทฤษฎีการประพันธ์เพลงทางดนตรีไทยมาใช้ โดยในแต่ละเพลงจะนำหลักการทางดนตรีไทยมาใช้ให้มีลักษณะเด่นที่แตกต่างกันออกไป ดังนี้

2.1 เพลง 1 ผู้วิจัยได้นำรูปแบบทำนองเพลงที่มีเสียงกระโดด ตลอดจนแนวคิดที่ต้องการให้ผู้บรรเลงมีการสร้างสรรค์ทำนองเพลงเอง มาเป็นแนวทางในการประพันธ์เพลง และช่วงหลังของเพลง (บรรทัดสุดท้าย) เป็นรูปแบบทำนองเพลงที่มีเสียงซ้ำ และมีรูปแบบจังหวะ 4 แบบ เพลงนี้มีความยาว 3 บรรทัด 24 ห้องเพลง เป็นเพลงที่มีจังหวะปานกลาง ลักษณะเด่นของเพลงนี้คือ ในบรรทัดที่ 3 ของเพลงจะเปิดโอกาสให้เครื่องประกอบจังหวะได้มีอิสระในการสร้างสรรค์จังหวะเอง โดยจะมีเครื่องตี เครื่องดีด เครื่องสีบรรเลงยืนโน้ตเสียงซอลเป็นจังหวะย่อยให้ แต่เครื่องดีดและเครื่องสีจะบรรเลงยืนจังหวะสลับกัน เครื่องเป่ายืนจังหวะใหญ่ ทั้งนี้เพื่อให้เด็กได้ใช้จินตนาการในการสร้างสรรค์ได้อย่างอิสระจากการรับรู้ต่อจังหวะและทำนองเพลง ส่วนบรรทัดที่ 1 และบรรทัดที่ 2 จะมีทำนองซ้ำกัน เพื่อให้เด็กสามารถจดจำและสร้างความคุ้นเคยกับทำนองเพลงได้ง่าย

2.2 เพลง 2 ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเปลี่ยนทำนองเพลง แบบ กขกค คือแบบ ซ้ำหัวที่วรรคทำ และเปลี่ยนทำนองในวรรครับ นอกจากนี้ยังใช้รูปแบบจังหวะเป็นจังหวะยก โดยจะยก ลูกตกสุดท้ายของวรรคทำทั้ง จังหวะจึงต้องตัดลงให้พอดี และรูปแบบของสำนวนทำนองก็ยกตัดตามจังหวะเช่นกัน มีสำนวนเพลงการทำ - การรับ ระหว่างวรรคหน้ากับวรรคหลัง เหมือนกับลักษณะของการถามโดยวรรคหน้า และการตอบโดยวรรคหลัง แต่เพลงนี้จะแตกต่างจากเพลงอื่นๆ คือ วรรครับในแต่ละบรรทัดจะทำหน้าที่เป็นวรรคส่งให้อีกบรรทัด เพลงนี้มีความยาว 3 บรรทัด 24 ห้องเพลง เป็นเพลงที่มีจังหวะซ้ำ

2.3 เพลง 3 ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการซ้ำทำนองเพลง นอกจากนี้ยังมีรูปแบบจังหวะเหมือนกันตลอดทั้งเพลง คือ

	_ _ xx		_ _ xx		_ _ xx		_ x _ x	
--	--------	--	--------	--	--------	--	---------	--

มีสำนวนการทำ - การรับ ระหว่างวรรคหน้ากับวรรคหลัง เป็นเพลงที่มีจังหวะเร็ว มีความยาว 2 บรรทัด 16 ห้องเพลง ลักษณะเด่นของเพลงนี้คือ มีการใช้โน้ตซ้ำๆ ย้ำๆ ใช้รูปแบบทำนองแบบ กระชั้นหลัง และเป็นเพลงที่มีจังหวะเร็วที่สุดในบรรดาเพลงทั้งหมด 4 เพลง

2.4 เพลง 4 ผู้วิจัยได้นำรูปแบบการเปลี่ยนทำนองเพลงแบบ ก/ก'/ก"/ ซึ่งมีการเปลี่ยนในท่อน (กลับต้นในตัวท่อน) หรือเปลี่ยนสำนวนเพลงใหม่ แต่ยังคงรักษาความยาว-ลูกตก และบันไดเสียงไว้ และรูปแบบทำนองเพลงแบบฟันปลา นอกจากนี้ยังมีรูปแบบจังหวะเหมือนกันตลอดทั้งเพลง คือ

	_ xxx		Xxxx		_ _ _ _		_ _ _ _	
--	-------	--	------	--	---------	--	---------	--

ทำนองเพลงในแต่ละบรรทัดจะเป็นทำนองเพลงในลักษณะการท่อน ซึ่งเป็นลักษณะหนึ่งของทำนองเพลงไทย ในตอนท้ายของวรรคที่ 1 , 2 และ 4 ไม่ได้กำหนดทำนองไว้ แต่ให้ผู้บรรเลงลากเสียงทำนองเพลงจากโน้ตตัวก่อนหน้ายาว 2 ห้องเพลง เพื่อให้เด็กได้ทำความเข้าใจถึงความยาวของจังหวะที่เหมาะสมตามเพลง

จากการทดลองให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา กลุ่มตัวอย่าง เล่นเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม พบว่า เพลงที่ 1 เด็กทุกคนสามารถบรรเลงเพลงในเครื่องดนตรีที่ตนเลือกได้ สามารถรู้ถึงบทบาทหน้าที่ของเครื่องดนตรีที่ตนเองบรรเลงว่าจะต้องบรรเลงเมื่อใด หยุดเมื่อใด และยังรู้ถึงลักษณะของการบรรเลงเพลงที่ต้องมีการกลับต้นเพลง รู้จักการแบ่งวรรคเพลง เช่น เมื่อผู้วิจัยบอกให้บรรเลงซ้ำวรรคที่ 1 และ 2 อีกครั้ง เด็กก็สามารถปฏิบัติตามได้ถูกต้อง เป็นต้น นอกจากนี้ผู้วิจัยให้เด็กทุกคนช่วยกันตั้งชื่อเพลงของพวกเรา เด็กช่วยกันตั้งชื่อเพลงที่ 1 นี้ว่า “เพลงแท็บ” ทั้งนี้ผู้วิจัยต้องการให้เด็กมีความรู้สึกภาคภูมิใจว่าเพลงที่พวกเขาเล่นเป็นเพลงของตนเอง ซึ่งเพลงที่ 1 นี้เด็กสามารถบรรเลงได้มากที่สุด เพลงที่ 2 พบว่า เด็กที่บรรเลงเครื่องดนตรีดำเนินทำนอง บางคนยังเว้นจังหวะของเพลงไม่ถูกต้อง ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเพลงนี้เป็นเพลงที่มีลักษณะจังหวะยกที่อาศัยเวลาในการฝึกฝน และทำความเข้าใจมากกว่าเพลงที่มีจังหวะปกติ เพลงที่ 3 พบว่า เด็กสามารถบรรเลงเพลงตามลักษณะการประพันธ์เพลงแบบซ้ำทำนองเพลงได้ เนื่องจากโน้ต จังหวะ ทำนอง ไม่มีความซับซ้อน และเพลงที่ 4 พบว่า เด็กมีความเข้าใจลักษณะของการประพันธ์เพลงในเรื่องของการเปลี่ยนสำนวนเพลง การกลับต้นในตัว รู้จักเว้นช่องไฟของจังหวะ และสามารถบรรเลงเพลงได้ สรุปได้ว่าเพลงที่ 1 เป็นเพลงที่เด็กสามารถบรรเลงได้มากที่สุด รองลงมาเป็นเพลงที่ 3 เพลงที่ 4 และเพลงที่ 2 ตามลำดับ จากการทดลองดังกล่าวจะพบว่าเด็กสามารถบรรเลงเพลงได้ทั้ง 4 เพลง ได้ตามวัตถุประสงค์ของการประพันธ์เพลง แต่อาจจะบรรเลงได้ในทักษะที่ลดหลั่นหรือแตกต่างกันบ้าง ทั้งนี้เนื่องมาจากบางเพลงต้องอาศัยเวลาในการทำความเข้าใจ และฝึกฝนมากกว่าเพลงอื่นๆ จากผลการทดลองข้างต้น แสดงว่า เพลงที่ประพันธ์ขึ้นสามารถส่งผลการรับรู้และตอบสนองของเด็กกลุ่มตัวอย่างได้ ซึ่งเป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการวิจัยที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้

3. การศึกษาผลของการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมที่ส่งผลการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยรวมและในแต่ละด้าน 3 ด้าน คือ ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อเสียง ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อจังหวะ และด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อทำนอง อยู่ในระดับดี ทั้งนี้อาจเนื่องมาเครื่องดนตรีถูกสร้างมาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาโดยเฉพาะ ซึ่งมีจำนวนโน้ตน้อย ไม่ซับซ้อน มีลักษณะการบรรเลงที่เด็กสามารถปฏิบัติได้ง่าย ใช้รูปลักษณะและสีที่ดึงดูดความสนใจในเด็ก ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะส่งผลการเรียนรู้ของเด็กได้ จากการสังเกตเด็กกลุ่มตัวอย่างพบว่าเด็กสามารถแสดงพฤติกรรมได้แก่ การเดินช้า การเดินเร็ว การวิ่ง การย่อตัว การตบมือ การแสดงท่าทางต่างๆ จากการได้ยิน เสียง ทำนองและจังหวะ พฤติกรรมเหล่านี้แสดงให้เห็นถึงการตอบสนองต่อเสียง ทำนอง จังหวะที่ได้ยิน ดังที่ ธวัชชัย นาควงษ์ (2543: 14) ได้กล่าวถึงพัฒนาการทางดนตรีของเด็กในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 – 3 ว่าเด็กในวัยนี้สามารถที่จะตอบสนองต่อเสียงเพลงที่ได้ยินได้โดยการตบมือ เดินหรือวิ่ง กระโดดตามจังหวะได้ สามารถรักษาทำนองและจังหวะของตนในขณะที่ร้องเพลงได้ นอกจากนี้เด็กยังสามารถเล่นเครื่องดนตรีในชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมด้วยความสนุกสนาน

มีความสุข โดยการแสดงท่าทางการยิ้ม หัวเราะ เมื่อได้เล่นเครื่องดนตรี แสดงพฤติกรรมในการค้นหาวิธีการเล่นเครื่องดนตรีด้วยความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น มีการแลกเปลี่ยนเครื่องดนตรีเล่นระหว่างกัน แสดงความชื่นชมตนเองและเพื่อนเมื่อสามารถเล่นดนตรีได้ จากเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้ผลของใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมที่ส่งผลต่อการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยรวมและในรายด้าน อยู่ในระดับดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

จากการสร้างสรรค์ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาจากการวิจัยครั้งนี้ผลการวิจัยพบว่าสามารถส่งผลต่อการรับรู้และการตอบสนองต่อองค์ประกอบดนตรีได้ ที่จะส่งผลให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็ก และการเรียนการสอนดนตรี หันมาสร้างสรรค์เครื่องดนตรีสำหรับเด็กพิเศษตาม ศักยภาพและความแตกต่างระหว่างบุคคล เพื่อให้เกิดประโยชน์ในแก่เด็ก และเสริมสร้างพัฒนาการของเด็กได้ต่อไป

2. การประพันธ์เพลงสำหรับชุดอุปกรณ์นี้ ใช้รูปแบบการประพันธ์เพลงไทย และการใช้จังหวะ ทำนอง ซ้ำๆ ย้ำๆ ไม่ซับซ้อน หลังการทดลองพบว่าเด็กสามารถเล่นดนตรีในเพลงที่ประพันธ์ได้ ซึ่งเป็นสิ่งยืนยันว่าแนวคิดและการใช้หลักการประพันธ์ดังกล่าวข้างต้นสามารถใช้ได้จริงกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

3. ผลของการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมที่ส่งผลต่อการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา โดยรวมและในแต่ละด้านอยู่ในระดับดี ดังนั้นชุดอุปกรณ์ดนตรีดังกล่าวสามารถนำไปใช้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา อันจะส่งผลต่อการเสริมสร้างพัฒนาการทางดนตรีของเด็กได้ต่อไป

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. มีการพัฒนาชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมนี้ให้มีระบบเสียงที่สามารถเล่นกับเครื่องดนตรีสากลได้

2. ควรมีการศึกษาผลการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม ที่ส่งผลต่อการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ในองค์ประกอบทางดนตรีด้านอื่นๆ เพื่อให้ได้ผลการวิจัยที่จะนำมาพัฒนาการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบดนตรีของเด็กได้อย่างครบถ้วนทุกองค์ประกอบ

3. ควรทำการวิจัยและสร้างสรรค์เครื่องดนตรีสำหรับเด็กพิเศษประเภทอื่นๆ

รายการอ้างอิง

- โกวิทย์ ชันธศิริ. 2557. วันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2557. ผู้เชี่ยวชาญด้านดนตรี. สัมภาษณ์.
 กัลยา สุตตะบุตร. 2535. การแบ่งประเภทของภาวะปัญญาอ่อนตาม ICD 10. วารสารราชานุกูล
 กันยายน – ธันวาคม 7(21) : 24 – 28.
- จารุพรรณ ทรัพย์ปรุง. 2548. เอกสารคำสอนรายวิชาหลักการออกแบบ. กรุงเทพมหานคร: คณะ
 ศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.
- ฉวีวรรณ จึงเจริญ. 2541. การใช้สื่ออุปกรณ์ของเล่นเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนเด็กก่อนวัย
ประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: กรมการฝึกหัดครู.
- ฉัตรชัย จันทร์เด่นดวง. 2555. การออกแบบของเล่นเด็ก. (ออนไลน์). แหล่งที่มา
[http://vcharkarn.com/varticle/38801\(16 กันยายน 2555\)](http://vcharkarn.com/varticle/38801(16 กันยายน 2555)).
- ชาตรี วิฑูรชาติ .2557. เรียนรู้ด้วยการเล่น ตอนที่ 1 (ออนไลน์). แหล่งที่มา
<http://www.si.mahidol.ac.th/sidoctor/e-pl/article/detail.asp?id=64> (29
 มกราคม 2557).
- ชาดา. 2557. กล้ามเนื้อมัดใหญ่ พร้อม (ออนไลน์). แหล่งที่มา http://www.babybestbuy.in.th/shop/child_development (29 มกราคม 2557).
- ชูชีพ อ่อนโคกสูง. 2527. จิตวิทยาเด็กอุปถัมภ์. เอกสารการนิเทศการศึกษาฉบับที่ 262.
 กรุงเทพมหานคร: ภาคพัฒนาตำราและเอกสารวิชาการ หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการ
 ฝึกหัดครู.
- ชัยวัฒน์ สุวรรณอ่อน. วันที่ 26 ตุลาคม 2555. อาจารย์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
 ธนบุรี. สัมภาษณ์.
- ฐิตาภรณ์ ภูมิไชย และคณะ. 2555. คุณสมบัติของไม้ยางพาราเพื่อการคัดเลือกพันธุ์ยาง. ใน วารสาร
ยางพารา. 33 (3): 38-5.
- ณรุทธ์ สุทธจิตต์. 2540. กิจกรรมดนตรีสำหรับเด็ก. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณรุทธ์ สุทธจิตต์. 2541. จิตวิทยาการสอนดนตรี. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณรุทธ์ สุทธจิตต์. 2544. พฤติกรรมการสอนดนตรี. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณรุทธ์ สุทธจิตต์. 2554. สังคีตนิยม ความซาบซึ้งในดนตรีตะวันตก. พิมพ์ครั้งที่ 10.
 กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ณัฐหทัย วาระทรัพย์. 2545. รู้จักความหมายของของเล่น. ออร์ฟ (ออนไลน์).
 แหล่งที่มา http://srdshop.blogspot.com/2012_07_01_archive.html, (10 มิถุนายน
 2554).

- ดุซงึ่ พนมยงค์. 2543. เสียงแห่งความสุข...ดนตรีบำบัด. ใน วารสารหมอชาวบ้าน. สิงหาคม.22 (256) : 13.
- ดนตรีไทย ปรากฏการณ์ต่อทศอม. 2556. พฤษภาดุริยางค์ (ออนไลน์). แหล่งที่มา <http://www.patakorn.com/modules.php?name=News&file=article&sid=73>.
- ทวีศักดิ์ สิริรัตน์เรขา. 2553). ดนตรีบำบัด (ออนไลน์). แหล่งที่มา <http://www.happyhomeclinic.com/a06-musictherapy.htm>,(10 สิงหาคม 2553).
- ธวัชชัย นาควงศ์. 2547. การสอนดนตรีสำหรับเด็ก ตามแนวคิดของคาร์ล ออร์ฟ (Orff-Schulwerk). พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธวัชชัย นาควงศ์. 2554. การเรียนรู้การสอนตามแนวคิด คาร์ล ออร์ฟ (ออนไลน์). แหล่งที่มา <http://changnasan.blogspot.com/2009/02/orff-schuwerk-carl-orff-1895-1982.html>, (10 มิถุนายน 2554).
- นิรมัย อ่อนน้อมดี. 2538. ผลของกิจกรรมดนตรีที่มีต่อความสามารถในการใช้กล้ามเนื้อขนาดใหญ่ของนักเรียนที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับปฐมวัย. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- นิลวิรุณ คำภักดี. 2548. ความชอบของนักเรียนที่มีต่อตัวอักษรสีที่เน้นขอบสีต่างกันบนพื้นหลังสีขาว. ปรินญาณิการศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุษกร สำโรงทอง และคณะ. 2544. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการดนตรีบำบัด : การใช้ดนตรีไทยเป็นอุปกรณ์ในการบำบัดตามหลักดนตรีบำบัดแบบอะกะโบชิ. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- บุษกร บินทสันต์. 23 พฤษภาคม 2556. รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาดุริยางคศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สัมภาษณ์.
- บุษกร บินทสันต์. 8 สิงหาคม 2556. รองศาสตราจารย์ประจำภาควิชาดุริยางคศิลป์ คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. สัมภาษณ์.
- ประณต คำฉิม.2549. เอกสารคำสอน วิชา จต 221: จิตวิทยาพัฒนาการ. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาจิตวิทยา คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปราณี คำแหง.2547. การศึกษาความสามารถในการเข้าใจภาษาของเด็กกลุ่มอาการดาวน์ อายุ 3-5 ปี โดยใช้เพลงประกอบจังหวะ. ปรินญาณิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ผดุง อารยะวิญญู. 2539. การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: แวนแก้ว.
- ผดุง อารยะวิญญู. 2542. การศึกษาสำหรับเด็กที่มีความต้องการพิเศษ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ไร่ไทย เพลส จำกัด.

- ผาณิต ยังประภา. 2543. การศึกษาความสามารถในการฟัง จำแนกเสียงของการใช้ชุดการสอนฝึกฟัง จำแนกเสียงสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้ ก่อนประถมศึกษา. ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาพิเศษ). กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ชัยเสรี. 2553. สังคีตลักษณะวิเคราะห์เพลงไทย. เอกสารประกอบคำบรรยาย. กรุงเทพมหานคร: คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชัย ปรัชญาอนุสรณ์. 2538. ดนตรีบำบัด เพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต. เอกสารประกอบการอบรม หลักสูตรดนตรีบำบัดเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิต. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยมหิดล.
- พรพรรณ ชันดวง. 20 มีนาคม 2554. นักการศึกษาพิเศษโรงเรียนราชานุกูล. สัมภาษณ์.
- พรเทพ เลิศเทวศิริ. 2534. องค์ประกอบในการออกแบบของเล่นเพื่อการศึกษาสำหรับเด็ก ปฐมวัยในทัศนะของผู้เชี่ยวชาญ. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาศิลปศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัชรวิทย์ เกตุแก่นจันทร์. 2539. แนวการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับเรียนได้. เอกสารประกอบการอบรมครูการศึกษาพิเศษ. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชรวิทย์ เกตุแก่นจันทร์. 2540. ดนตรีกับการส่งเสริมประสิทธิภาพ การเรียนรู้. เอกสารประกอบการอบรม. กรุงเทพมหานคร: สถาบันโพรเบล.
- พัชรวิทย์ กำเนิดเพชร. 2535. ดนตรีบำบัดเพื่อเด็กพิการ. เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชรวิทย์ กำเนิดเพชร. 2536. การจัดบริการการศึกษาของบุคคลปัญญาอ่อน: การเรียนร่วมระหว่างเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา กับเด็กปกติ. เอกสารประกอบการอบรม. กรุงเทพมหานคร: โรงพยาบาลราชานุกูล.
- ภานินี อึ้งปั้น. 20 มีนาคม 2554. นักดนตรีบำบัดโรงเรียนราชานุกูล. สัมภาษณ์.
- มานพ วิสุทธิแพทย์. 2535. หลักการประพันธ์เพลงไทยเบื้องต้น. เอกสารประกอบคำสอน. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาดุริยางคศาสตร์ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- มนตรี ตราโมท. 2540. ดุริยางคศาสตร์ไทย ภาควิชาการ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มติชน.
- ราชบัณฑิตยสถาน. 2546. พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์.
- เรวดี ตันธโสภาส. 2545. การศึกษาความสามารถทางดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ระดับพอเรียนได้ในการฝึกเมโลเดียน. ปริญญาโทการศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาการศึกษาพิเศษ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ลัดดาวัลย์ กัณหาสุวรรณ. 2530. การสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับชั้นประถมด้วยการเล่นและเกม. กรุงเทพมหานคร: วิทยาลัยครูพระนคร.
- วิรุณ ตั้งเจริญ. 2539. การออกแบบ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- วรรณิ ลิ้มอักษร. 2554. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. สงขลา: สำนักพิมพ์บริษัทนำศิลป์ โฆษณา จำกัด.
- ศิริพงศ์ พะยอมแย้ม. 2537. เทคนิคกราฟฟิค. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ศิริพรรณ ปีเตอร์. 2550. มนุษย์และการออกแบบ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- ศิลปชัย ศิลวัตร. 2539. ผลการเรียนรู้จากการอ่านบทเรียนที่ใช้เครื่องขึ้นตัวอักษรสีต่างๆ. ปรินญา นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: วิชาเอกเทคโนโลยีทางการศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศรียา นิยมธรรม. 2542. การวัดและประเมินผลทางการศึกษาพิเศษ. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ P.A.ART & PRINTING CO.,LTD.
- ศรีเรือน แก้วกังวาน. 2540. จิตวิทยาพัฒนาการชีวิตทุกช่วงวัย (เล่ม 1) แนวคิดเชิงทฤษฎี – วัยเด็กตอนกลาง. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สาคร คันธโชติ. 2528. การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์. ภาควิชาการออกแบบผลิตภัณฑ์ คณะมัณฑนศิลป์ มหาวิทยาลัยศิลปากร. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ โอเดียนสโตร์.
- สามัญศึกษา, กรม.หน่วยศึกษานิเทศก์. 2535. การประเมินทักษะเพื่อสำรวจพัฒนาการการศึกษาสำหรับเด็กร่างกายพิการเนื่องจากสมองและเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระหว่างอายุพัฒนาการ 0 – 7 ปี. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สุกรี เจริญสุข. 2543. “อเคสตราจีว,”. ใน รักลูก Kids and school. (มีนาคม). 1 (2) : 2.
- สุขุมล เกษมสุข. 2547. เอกสารคำสอนรายวิชา ปถ.301 การศึกษาเด็ก. กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุเทพ บันลือสินธุ์. 2537. พื้นฐานการดนตรีสำหรับครูประถมศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.
- สุรางค์ ไคว้ตระกูล. 2554. จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรีรัตนา ศรีรัตนพร. 2549. การศึกษาความเฉลียวฉลาดทางอารมณ์ของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาในระดับเรียนได้จากการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามหลักการของคาร์ล ออร์ฟ. ปรินญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาการศึกษาพิเศษบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุรีรัตนา จำนงค์สาร. 22 กุมภาพันธ์ 2556. ผู้จัดการโรงเรียนดนตรีบ้านแก่งขิมและผู้เชี่ยวชาญด้านเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา. สัมภาษณ์.
- สุพัตรา ศรีสุวรรณ. 2535. ผลของตัวอักษรสีในแบบเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. ปรินญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

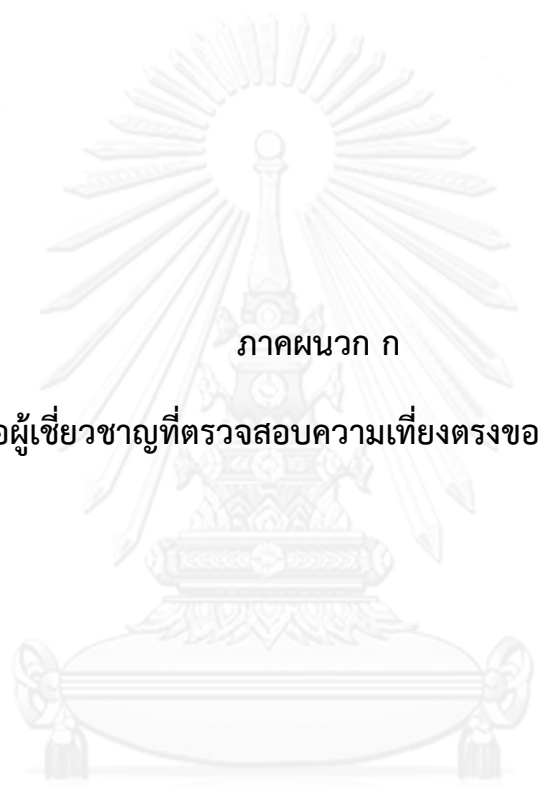
- สุดฤทัย ชัยบุตร. 2547. ศึกษากิจกรรมดนตรีที่มีต่อพัฒนาการทางด้านอารมณ์ของเด็กที่บกพร่องทางสติปัญญาในระดับปานกลาง: กรณีศึกษาสถาบันราชานุกูล. วิทยานิพนธ์ปริญญาศิลปศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: สาขาวิชาดุริยางค์ไทย คณะศิลปกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมใจ ภัตติศิริ. 2555. บทเรียนบนเว็บ โรงเรียนจุฬารัตน์ราชวิทยาลัย ตรัง (ออนไลน์). แหล่งที่มา http://www.trangis.com/somjaiart/e2_1.php, (30 มกราคม 2555).
- สมพร พึ่งฉิ่ง. 2538. ความชอบของนักเรียนที่มีต่ออักษรสีดำและอักษรสีขาวบนพื้นรองรับสีที่เหมาะสมบนจอฉาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สำนักงานแพทย์ทางเลือก. 2551. ดนตรีบำบัด. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานแพทย์ทางเลือก กรมพัฒนาการแพทย์แผนไทยและการแพทย์ทางเลือก กระทรวงสาธารณสุข.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2540. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มอก 685 ของเล่น เล่ม 1-2540 ข้อกำหนดทั่วไป. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2545. “ของเล่นที่ดีมีวิธีเลือกอย่างไร”. มาตรฐานของเล่น ปีที่ 25 ฉบับที่ 330 ธันวาคม 2545.
- อริยะ สุพรรณเกษัช. 2543. พัฒนา E.O. ด้วยเสียงเพลงแนวทางใหม่ของการพัฒนาศักยภาพสมอง. กรุงเทพมหานคร: มหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย.
- อริยะ สุพรรณเกษัช. 2545. พัฒนา I.O. E.O. M.O. และสมาธิ ด้วยพลังคลื่นเสียง. พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย.
- อุดมศักดิ์ สาริบุตร. 2549. เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ไอเดีย สโตร์.
- อุบล เล่นวารี. 2542. การบริหารและการจัดการศึกษาพิเศษเรียนร่วม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ไร่ไทย เพลส จำกัด.
- อรนุช ชัยพัฒน์. วันที่ 11 กันยายน 2554. ครูโรงเรียนปัญญาภูมิกร. สัมภาษณ์.
- อรนุช ชัยพัฒน์. วันที่ 19 กันยายน 2556. ครูโรงเรียนปัญญาภูมิกร. สัมภาษณ์.
- อรรวรรณ บรรจงศิลป์. 2538. การสอนดนตรีในระดับประถมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรรวรรณ บรรจงศิลป์ และคณะ. 2546. ดุริยางคศิลป์ไทย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สถาบันไทยศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- Akogiounoglou, Dimitra. 1991. "The Ability of Autistic Children to Orient Themselves and Respond to Familiar and Novel Auditory Stimuli; Environment, Vocal and Music Sound." Masters Abstract International. 29 : 366.
- Baxter, Mike. 1995. Product Design : A Practical Guide to Systematic Methods of New Product Development. London: Chapman & Hall.
- Eggen and Kauchak. 1997. Education Psychology : Classroom Connections. New York: McMillan Publishing Company.
- Gross. 2000. Engineering Design. 3rd edition: McGRAW-HILL.
- Geoffery, Broad Bent. 1972. Design in architecture: architecture and the human sciences. University of Virginia: Fulton.
- Hort, Rittle. 1972. Focus on Designing. New York: Sterling Publishing Mcmillan.
- Hurlock, E.B. 1980. Developmental psychology: A life-span approach. 5th ed. New York: McGraw- Hill.
- Pugh, Stuart. 1996. Creating Innovative Products Using Total Design: The Living Legacy of Stuart Pugh. USA: Addison-Wesley.
- Schalkwijk, Frans Willem. 1988. "Music Therapy with the Mentally Retarded (Natherland)," Dissertation Abstract International. 50: 148.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY




ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญที่ตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ

1. ชื่อ รองศาสตราจารย์ ดร.กาญจนา อินทรสุนานนท์
ตำแหน่ง รองศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาดุริยางคศาสตร์ศึกษา
สังกัด คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
2. ชื่อ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุจี ศรีสมบัติ
ตำแหน่ง ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประจำสาขาวิชาดุริยางคศาสตร์ศึกษา
สังกัด คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ชื่อ ครูอรนุช ชัยพัฒน์
ตำแหน่ง ครูสอนวิชาดนตรี และเป็นครูการศึกษาพิเศษดีเด่นประจำปี 2547
สังกัด โรงเรียนปัญญาภูมิกร



ภาคผนวก ข

คะแนนความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญต่อแบบทดสอบการรับรู้และการตอบสนอง
ตามองค์ประกอบดนตรี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สรุปคะแนนความสอดคล้องของแบบทดสอบการรับรู้และการตอบสนองตาม
องค์ประกอบของดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

องค์ประกอบดนตรี	ข้อที่	คะแนนความสอดคล้อง			ค่า IOC
		ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1	
ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อ เสียง	1.	+ 1	+ 1	+ 1	1.00
	2.	+ 1	+ 1	+ 1	1.00
	3.	+ 1	+ 1	+ 1	1.00
ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อ จังหวะ	1.	+ 1	+ 1	+ 1	1.00
	2.	+ 1	+ 1	+ 1	1.00
	3.	+ 1	+ 1	+ 1	1.00
ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อ ทำนอง	1.	+ 1	+ 1	0	0.66
	2.	+ 1	+ 1	+ 1	1.00
	3.	+ 1	+ 1	+ 1	1.00



**แบบทดสอบการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบดนตรี
ของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา**

แบบทดสอบการรับรู้และการตอบสนองตามองค์ประกอบดนตรีของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา ประกอบด้วย การทดสอบด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อเสียง ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อจังหวะ และด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อทำนอง มีลักษณะเป็นข้อทดสอบให้เด็กได้แสดงพฤติกรรมออกมา มีจำนวน 9 ข้อ โดยแบ่งเป็น 3 ด้านดังนี้

1. ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อเสียง	จำนวน 3 ข้อ
2. ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อจังหวะ	จำนวน 3 ข้อ
3. ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อทำนอง	จำนวน 3 ข้อ
รวม	9 ข้อ

เกณฑ์การให้คะแนน

ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อเสียง	จำนวน 3 ข้อ	คะแนนเต็ม 15	คะแนน
ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อจังหวะ	จำนวน 3 ข้อ	คะแนนเต็ม 15	คะแนน
ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อทำนอง	จำนวน 3 ข้อ	คะแนนเต็ม 15	คะแนน
รวมคะแนนทั้งหมด		45	คะแนน

การแปลผลคะแนน

การแปลผลคะแนนจากคะแนนเต็ม 45 คะแนน เป็น 3 ระดับดังนี้	
คะแนน 34.51 – 45.00	คะแนน หมายถึง การรับรู้และการตอบสนององค์ประกอบดนตรีอยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนน 24.51 – 34.50	คะแนน หมายถึง การรับรู้และการตอบสนององค์ประกอบดนตรีอยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
คะแนน 0.00 – 24.50	คะแนน หมายถึง การรับรู้และการตอบสนององค์ประกอบดนตรีอยู่ในเกณฑ์ต่ำ

แปลผลคะแนนจากองค์ประกอบแต่ละด้าน คือ

ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อเสียง

คะแนน 9.51 – 15.00	คะแนน	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนน 4.51 – 9.50	คะแนน	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
คะแนน 0.00 – 4.50	คะแนน	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์ต่ำ

ด้านการรับรู้และการตอบสนองจังหวัด

คะแนน	9.51 – 15.00	คะแนน	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนน	4.51 – 9.50	คะแนน	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
คะแนน	0.00 – 4.50	คะแนน	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์ต่ำ

ด้านการรับรู้และการตอบสนองทำนอง

คะแนน	9.51 – 15.00	คะแนน	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์ดี
คะแนน	4.51 – 9.50	คะแนน	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์ปานกลาง
คะแนน	0.00 – 4.50	คะแนน	หมายถึง	อยู่ในเกณฑ์ต่ำ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อเสียง

1. ผู้ทดสอบตีระนาดที่ละเสียง โดยผู้ทดสอบตี 1 ครั้ง แล้วให้เด็กตีตาม 1 ครั้งในโน้ตเสียงนั้นๆ ซึ่งโน้ตที่ใช้ทดสอบ คือ โน้ตเสียง โด สูง 5 ครั้ง และโน้ตเสียง โด ต่ำ 5 ครั้ง ดังนี้ ผู้ทดสอบตีโน้ตเสียง โด สูง 1 ครั้ง แล้วให้เด็กตีตาม 1 ครั้ง (ทำเช่นนี้ 5 ครั้ง) และผู้ทดสอบตีโน้ตเสียง โด ต่ำ 1 ครั้ง แล้วให้เด็กตีตาม 1 ครั้ง (ทำเช่นนี้ 5 ครั้ง)

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน เมื่อเด็กสามารถตีตามผู้ทดสอบได้อย่างถูกต้อง 10 ครั้ง

หมายเหตุ หากตีตามได้อย่างถูกต้อง 1 ครั้ง ให้ 0.5 คะแนน

2. เมื่อผู้ทดสอบตีกรอระนาดเสียงดัง ให้เด็กแสดงท่าทางการเดินเร็ว ทั้งหมด 5 ครั้ง และเมื่อผู้ทดสอบตีกรอระนาดเสียงเบา ให้เด็กแสดงท่าทางการเดินอย่างช้าๆ ทั้งหมด 5 ครั้ง

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน เมื่อเด็กสามารถแสดงท่าทางตามเงื่อนไขที่ผู้ทดสอบกำหนดไว้ได้อย่างถูกต้อง 10 ครั้ง

หมายเหตุ หากปฏิบัติตามเงื่อนไขได้อย่างถูกต้อง 1 ครั้ง ให้ 0.5 คะแนน

3. เมื่อผู้ทดสอบตีระนาดโน้ตเสียงสูง ให้เด็กแสดงท่าทางกระโดดให้สูงที่สุด ทั้งหมด 5 ครั้ง และถ้าผู้ทดสอบตีระนาดโน้ตเสียงต่ำ ให้เด็กแสดงท่าทางย่อตัวให้ต่ำที่สุด ทั้งหมด 5 ครั้ง

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน เมื่อเด็กสามารถแสดงท่าทางตามเงื่อนไขที่ผู้ทดสอบกำหนดไว้ได้อย่างถูกต้อง 10 ครั้ง


หมายเหตุ หากปฏิบัติตามเงื่อนไขได้อย่างถูกต้อง 1 ครั้ง ให้ 0.5 คะแนน

ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อจังหวะ

1. ผู้ทดสอบบรรเลงเพลงลอยกระทง แล้วให้เด็กเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ตามจังหวะของเพลงที่ครูบรรเลง
เกณฑ์การให้คะแนน
 คะแนนเต็ม 5 คะแนน เมื่อเด็กสามารถเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ตามจังหวะเพลงได้อย่างถูกต้อง
 10 จังหวะ/ครั้ง โดยกำหนดให้สัญลักษณ์ ○ เป็นตำแหน่งของจังหวะเพลง 1 จังหวะ/ครั้ง
 ดังต่อไปนี้

----	- ช - ○	- ม - ○	- ล - ○	--- ○	- ด - ○	--- ○	- ช - ○
--- ○	- ล - ○	--- ○	- ด - ○	- ช - ○	- ด - ○	- ด - ○	- ช - ○
--- ○	--- ○	--- ○	--- ○	--- ○	--- ○	--- ○	--- ○
--- ○	--- ○	--- ○	--- ○	--- ○	--- ○	--- ○	--- ○
--- ○	--- ○	--- ○	--- ○	--- ○	--- ○	--- ○	--- ○
--- ○	- ล - ○	- ล - ○	- ล - ○	--- ○	- ล - ○	- ล - ○	- ล - ○

หมายเหตุ หากเด็กสามารถเดินย่ำเท้าอยู่กับที่ตามจังหวะเพลงได้อย่างถูกต้อง 1 ครั้ง
 ให้ 0.5 คะแนน

2. ผู้ทดสอบตีระนาดในกระสวนจังหวะดังนี้ 1 2 3 4 5 โนโน๊ต โด เร มี ซอล ลา 
 แล้วให้เด็กตบมือตามกระสวนจังหวะดังกล่าว โดยเมื่อผู้ทดสอบตีระนาดในกระสวนดังกล่าว 1 รอบ
 ให้เด็กตบมือตาม 1 รอบ (ทำซ้ำ 5 รอบ)

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน เมื่อเด็กสามารถตบมือตามกระสวนจังหวะ ได้อย่างถูกต้อง 5 ครั้ง
 หมายเหตุ หากเด็กสามารถตบมือตามกระสวนจังหวะได้อย่างถูกต้อง 1 ครั้ง ให้ 1 คะแนน

3. เมื่อผู้ทดสอบตีระนาดในเพลงที่มีจังหวะเร็ว ซึ่งได้แก่ เพลงค่างควากินกล้วย ให้เด็กแสดงท่าทาง
 หัวเราะ และเมื่อผู้ทดสอบตีระนาดในเพลงที่มีจังหวะช้า ซึ่งได้แก่ เพลงลาวครวญ สองชั้น ให้เด็ก
 แสดงท่าทางร้องไห้ โดยมีวิธีการทดสอบดังนี้

3.1 ผู้ทดสอบจะตีระนาดในเพลงที่มีจังหวะเร็ว 1 รอบ คือ เพลงค่างควากินกล้วย แล้ว
 รอกการตอบสนองจากเด็ก จากนั้นผู้ทดสอบตีระนาดในเพลงที่มีจังหวะช้า 1 รอบ คือ
 เพลงลาวครวญ แล้วรอกการตอบสนองจากเด็ก

3.2 ผู้ทดสอบปฏิบัติดังเช่นในข้อ 1 ทั้งหมด 5 ครั้ง

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน เมื่อเด็กสามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขได้อย่างถูกต้อง 10 ครั้ง
 หมายเหตุ หากเด็กสามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขได้อย่างถูกต้อง 1 ครั้ง ให้ 0.5 คะแนน

ด้านการรับรู้และการตอบสนองต่อทำงานอง

1. ผู้ทดสอบตีระนาดในงานองสั้นๆ 5 ทำนอง แล้วให้เด็กตีระนาดตาม ซึ่งมีทำงานองดังนี้

ทำงานองที่ 1	(-ช-ม)
ทำงานองที่ 2	(-กรม)
ทำงานองที่ 3	(ชมรด)
ทำงานองที่ 4	(มร-ด)
ทำงานองที่ 5	(ด-ดต)

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน เมื่อเด็กสามารถตีระนาดตามทำงานองที่ผู้ทดสอบทำเป็นตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง 5 ครั้ง

หมายเหตุ หากเด็กสามารถตีระนาดตามทำงานองที่ผู้ทดสอบทำเป็นตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง 1 ครั้ง ให้ 1 คะแนน

2. ผู้ทดสอบตีระนาดเพลงข้าง แล้วให้เด็กร้องเพลงข้างตามตารางการให้คะแนน

ทำงานอง		จังหวะ (1 คะแนน)	การตอบสนองต่อทำงานอง (การแสดงท่าทาง) (1 คะแนน)
เนื้อร้อง (1 คะแนน)	เสียง (2 คะแนน)		

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน เมื่อเด็กสามารถร้องเพลงข้างได้ตามทำงานอง จังหวะ และแสดงท่าทางตอบสนองเมื่อได้ยินทำงานองเพลงข้างได้อย่างถูกต้อง โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาคะแนนดังนี้

- ทำงานอง แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ
 - เนื้อร้อง เมื่อเด็กสามารถร้องเนื้อร้องเพลงข้างผิดไม่เกิน 3 คำ กำหนดคะแนนให้ 1 คะแนน โดยใช้สัญลักษณ์ / แบ่งคำร้องอย่างละ 1 คำ ดังนี้

ข้าง ข้าง ข้าง/	น้องเคย/เห็นข้าง/หรือเปล่า
ข้างมันตัวโต/ไม่เบา	จุมุก/ยาวยาว/เรียกว่างวง
สองเขี้ยว/ข้างวง/เรียกว่างา	มีหู/มีตา/หางยาว
 - เสียง เมื่อเด็กสามารถร้องเพลงถูกเสียงทำงานองเพลงข้างโดยผิดไม่เกิน 3 เสียง กำหนดคะแนนให้ 2 คะแนน
- จังหวะ หมายถึง จังหวะของทำงานองเพลง ซึ่งถ้าเด็กสามารถร้องเพลงข้างตามจังหวะของทำงานองเพลงโดยผิดไม่เกิน 3 จังหวะ กำหนดคะแนนให้ 1 คะแนน

3. การตอบสนองต่อทำนอง หมายถึง การแสดงออกถึงท่าทางเลียนแบบข้าง หรือตบมือตามจังหวะ หรือกระโดดตามจังหวะ หรือแสดงท่าทางอื่นๆ ที่แสดงให้เห็นถึงความสนุกสนาน เมื่อได้ยินเสียงเพลงข้าง ถ้าเด็กแสดงท่าทางใดท่าทางหนึ่งหรือหลายท่าทางพร้อมกันดังข้างต้น กำหนดคะแนนให้ 1 คะแนน

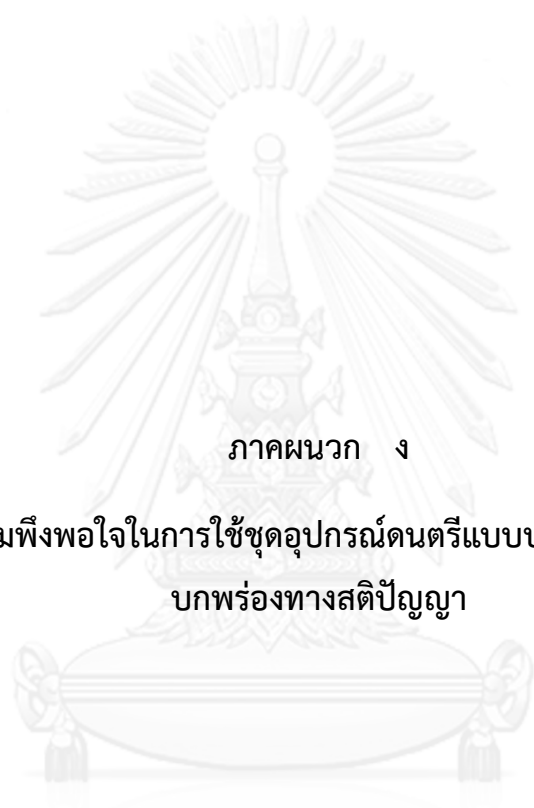
3. ผู้ทดสอบตีระนาดทำนองสั้นๆ นำ แล้วให้เด็กสร้างสรรค์ทำนองตามรูปแบบทำนองต่อเนื่องจากผู้ทดสอบ จำนวน 5 ทำนอง ดังนี้

- | | | |
|------------|------------|--|
| ทำนองที่ 1 | (- ลลล) | เด็กสร้างสรรค์ทำนองต่อเนื่อง (- x x x) |
| ทำนองที่ 2 | (- ค -ร) | เด็กสร้างสรรค์ทำนองต่อเนื่อง (- x - x) |
| ทำนองที่ 3 | (รมชล) | เด็กสร้างสรรค์ทำนองต่อเนื่อง (x x x x) |
| ทำนองที่ 4 | (ม-มม) | เด็กสร้างสรรค์ทำนองต่อเนื่อง (x - x x) |
| ทำนองที่ 5 | (ดร- ม) | เด็กสร้างสรรค์ทำนองต่อเนื่อง (x x - x) |

เกณฑ์การให้คะแนน

คะแนนเต็ม 5 คะแนน เมื่อเด็กสามารถตีระนาดตามรูปแบบทำนองที่ผู้ทดสอบทำเป็นตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง 5 ครั้ง

หมายเหตุ หากเด็กสามารถตีระนาดตามรูปแบบทำนองที่ผู้ทดสอบทำเป็นตัวอย่างได้อย่างถูกต้อง 1 ครั้ง ให้ 1 คะแนน



ภาคผนวก ง

แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสมสำหรับเด็กที่มีความ
บกพร่องทางสติปัญญา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสอบถามความพึงพอใจในการใช้ชุดอุปกรณ์ดนตรีแบบประสม
กับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา

คำชี้แจง

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ หน้าข้อความซึ่งตรงกับความเป็นจริงของท่าน โดยมีความหมาย
ของระดับความพึงพอใจ ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความพึงพอใจมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความพึงพอใจมาก
- 3 หมายถึง มีความพึงพอใจปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อย
- 1 หมายถึง มีความพึงพอใจน้อยที่สุด

โปรดตอบแบบสอบถามให้ครบทุกข้อ ทั้งนี้เพื่อจะได้ข้อมูลที่สมบูรณ์สามารถนำไปใช้
ประโยชน์ในการวิจัยต่อไป

ขอขอบคุณที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามในครั้งนี้

นางสาวเทพิกา รอดสการ

นิสิตหลักสูตรศิลปกรรมศาสตรดุษฎีบัณฑิต คณะศิลปกรรมศาสตร์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

แบบสอบถาม

ข้อที่	รายละเอียด	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	รูปร่างลักษณะ 1.1 รูปแบบสะดุดตา กระตุ้นความสนใจ. 1.2 ขนาดของชุดอุปกรณ์ดนตรีมีความเหมาะสมกับการใช้งาน 1.3 ประโยชน์ใช้สอยเหมาะสมกับรูปร่าง 1.4 มีความสะดวกสบายในการใช้งาน 1.5 มีรูปทรงสวยงามน่าใช้ 1.6 มีรูปแบบเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา 1.7 มีความโดดเด่นกว่าเครื่องดนตรีอื่นๆ ที่นำมาใช้กับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา					
2	กลไกการใช้งาน 2.1 กลไกที่ใช้มีความเหมาะสมกับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญา 2.2 ความหลากหลายของอากัปกริยาการบรรเลง 2.3 สามารถประยุกต์ใช้ได้หลายรูปแบบ เช่น เป็นของเล่น เป็นเครื่องดนตรี เป็นต้น 2.4 เป็นเครื่องดนตรีที่สามารถกระตุ้นให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์ในรูปแบบต่างๆ 2.5 คุณภาพของเสียงเครื่องดนตรี					
3	ความปลอดภัย 3.1 โครงสร้าง รูปแบบของชุดอุปกรณ์ดนตรีมีความแข็งแรงทนทานต่อการใช้งาน 3.2 โครงสร้าง รูปแบบไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการใช้งาน 3.3 วัสดุที่ใช้ไม่ก่อให้เกิดอันตรายในการใช้งาน					

ข้อเสนอแนะอื่นๆ.....

.....

.....

.....

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวเทพิกา รอดสการ
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 16 มิถุนายน 2522
สถานที่เกิด	จังหวัดนครสวรรค์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	8 หมู่ 4 ต.ห้วยร่วม อ.หนองบัว จ.นครสวรรค์ 60110
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	อาจารย์ประจำสาขาวิชาดุริยางคศาสตร์ศึกษา คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
สถานที่ทำงาน	สาขาวิชาดุริยางคศาสตร์ศึกษา คณะศิลปกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2544	กศ.บ. (ดุริยางคศาสตร์ไทย) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
พ.ศ. 2548	กศ.ม. (การอุดมศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY