

การส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรี
ตามแนวออร์ฟ - ชุคเวิร์ค

บทคัดย่อ
ของ
วรินทร์ สิริเตชะ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
พฤษภาคม 2550

วรินทร์ สิริเตชะ. (2550). การส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยการจัด
ประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค. ปรินซ์นิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษา
ปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการ
ควบคุม : อาจารย์ ดร.สุจินดา ขจรรุ่งศิลป์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จิราภรณ์ บุญส่ง

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่
ได้รับการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค ก่อนและหลังการทดลอง

กลุ่มทดลองที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็น เป็นเด็กปฐมวัยชายหญิง อายุระหว่าง 4 – 5 ปี ที่
กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาล 2 ปีการศึกษา 2549 ภาคเรียนที่ 2 ของโรงเรียนศรีตรัง จังหวัด
สมุทรปราการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุทพรปราการ เขต 2 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดย
การเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค
เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 40 นาที

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ แผนการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนว ออร์ฟชูคเวิร์ค
และแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.92 แบบแผนการวิจัย
เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ One – group pretest – posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์
ข้อมูล คือ t – test สำหรับ Dependent Sample

ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์คมี
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ได้แก่ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการรู้ค่าจำนวน ด้านการ
เปรียบเทียบ ด้านอนุกรม สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

PROMOTING MATHEMATIC BASIC SKILL OF YOUNG CHILDREN EXPERIENCED
THROUGH ORFF – SCHULWERK STYLE MUSIC ACTIVITIES

AN ABSTRACT
BY
WARINTORN SIRITAJA

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Early Childhood Education
at Srinakharinwirot University

May 2007

Warintorn Siritaja. (2007). *Promoting Mathematic Basic Skill of Young Children Experienced through Orff – Schulwerk Style Music Activities*. Master thesis. M.Ed. (Early Childhood Education) Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Dr. Suchinda Kajonrungsilp, Asst.Prof. Jiraporn Boonsong.

The purpose of this research was to compare mathematical basic skills of preschoolers through Orff-Schulwerk style music activities.

The subject was 30 boys and girls, 4 – 5 years in kindergarten 2, second semester, academic year 2006 of Sridaroon school, Samutprakarn province, Samutprakarn Educational Service Area Office 2, who were purposive sampling. The period of the experiment was 8 weeks, 3 days a week, and 40 minutes a day for the sample children experienced Orff-Schulwerk style music activities.

The instruments of the study were Orff-Schulwerk style music lesson plans and Methematical basic skill test with reliability as 0.92. One – group pretest – posttest design was appointed for this research. The t-test dependent sample was used to analyze the data.

The results revealed that, after experiencing the Orff-Schulwerk style music activities the mathematical basic skills of preschoolers for overall and each aspects of the skills score such as classification , numeration , comparison, and patterning were higher significantly at the .01 level

การส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรี
ตามแนวออร์ฟ - ซุคเวิร์ค

ปริญญานิพนธ์
ของ
วรินทร์ สิริเตชะ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย

พฤษภาคม 2550

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจาก
ชมรมการศึกษาปฐมวัย

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย	4
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	4
ตัวแปรที่ศึกษา	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
สมมติฐานในการวิจัย	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย.....	8
ความหมายของพัฒนาการ.....	8
องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการเด็กปฐมวัย	9
พัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของเด็กปฐมวัย	9
เด็กปฐมวัยกับพัฒนาการด้านดนตรี.....	14
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย.....	18
ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์	18
ความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	19
ความสำคัญของการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย	19
จุดมุ่งหมายในการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย.....	20
ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ตามหลักเพียเจท์.....	23
ลำดับขั้นการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ตามหลักเพียเจท์	24
ขอบข่ายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยศึกษา.....	24

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
	การพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับปฐมวัยศึกษา30
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์31
	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับดนตรีออร์ฟชูคเวิร์ค34
	ประวัติของคาร์ล ออร์ฟ.....34
	ปรัชญาการศึกษาของคาร์ล ออร์ฟ35
	ระบบการสอนดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค37
	กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค39
	เครื่องดนตรีที่ใช้ในการสอนดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค40
1	วิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า42
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง42
	การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ42
	การเก็บรวบรวมข้อมูล45
	การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล46
2	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล48
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล48
	การวิเคราะห์ข้อมูล48
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....48
3	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ52
	ความมุ่งหมายของการวิจัย52
	สมมติฐานในการวิจัย52
	ขอบเขตของการวิจัย52
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย53
	การดำเนินการทดลอง53

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
สรุปผลการวิจัย.....	53
อภิปรายผล	54
ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย.....	56
ข้อเสนอแนะ	57
บรรณานุกรม	59
ภาคผนวก.....	64
ภาคผนวก ก.....	65
ภาคผนวก ข.....	78
ภาคผนวก ค.....	89
ภาคผนวก ง.....	93
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	102

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 คุณภาพข้อสอบวัดทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์.....	44
2 การดำเนินการทดลอง.....	45
3 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและ หลังการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค.....	49
4 การเปลี่ยนแปลงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จำแนกเป็นรายด้าน.....	50
5 ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล.....	50

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญทางด้านสังคม เศรษฐกิจและการบริหารประเทศ ทั้งนี้เพราะการศึกษานับได้ว่าเป็นการพัฒนา ทั้งในส่วนบุคคลและสังคมโดยรวม (นิตยา คชภักดี. 2530 : 16) อนาคตของประเทศขึ้นอยู่กับเด็กและเยาวชนในวันนี้ เพราะในโลกยุคใหม่ การแข่งขันขึ้นอยู่กับความรู้และความสามารถของคนในชาติ โดยเฉพาะเศรษฐกิจที่ใช้ความรู้เป็นฐาน (Knowledge – based Economy) ประเทศไทยจึงจำเป็นต้องมีการปฏิรูปการเรียนรู้อย่างรวดเร็วที่สุด เพื่อเสริมสร้างศักยภาพของเยาวชน ให้สามารถคิดเป็น ทำเป็น มีทักษะในการจัดการ มีคุณธรรมและค่านิยมที่ดีงาม และรักการแสวงหาความรู้อย่างต่อเนื่อง (รุ่งแก้วแดง. 2543 : 4) การปฏิรูปการศึกษาเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งของการพัฒนาประเทศที่ยั่งยืน ตามทิศทางแห่งพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 กล่าวคือ ผู้เรียนเป็นเป้าหมายที่สำคัญของการจัดการศึกษาทุกฝ่ายทั้ง บิดา มารดา ผู้ปกครอง ครู อาจารย์ ผู้บริหารทั้งภาครัฐและเอกชนต้องร่วมกันจัดการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนมีพัฒนาการที่สมบูรณ์ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ อารมณ์ สังคม สติปัญญา และอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข (อ่ำรุ่ง จันทวานิช. 2543 : 7)

การจัดการศึกษาระดับปฐมวัยมีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นการให้บริการทางการศึกษาเบื้องต้นที่มีความสำคัญต่อชีวิตในอนาคตของเด็ก เพราะการพัฒนาทุก ๆ ด้านของบุคคลล้วนมีรากฐานมาจากการพัฒนาในวัยเด็กอันเป็นวัยแรกของชีวิต นับตั้งแต่แรกเกิดจนกระทั่งอายุประมาณ 6 ปี เป็นช่วงอายุที่มีพัฒนาการอย่างรวดเร็ว ทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญาและบุคลิกภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเจริญเติบโตของสมอง ประสบการณ์ที่เด็กได้รับในวัยนี้จะเป็นพื้นฐานของการพัฒนาในวัยต่อไป (ฮาร์ริง ชูชีพ. 2546 : ไม่ปรากฏหน้า) การเรียนรู้จะมีอิทธิพลต่อชีวิตในอนาคตของเด็ก โดยเฉพาะในภาวะสังคมโลกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว ทั้งเทคโนโลยีสารสนเทศ การหลั่งล้นทางวัฒนธรรม การฝึกให้เด็กรู้จักแยกแยะเปรียบเทียบ ความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ จะช่วยให้เด็กพัฒนากระบวนการคิดอย่างมีเหตุผลและเข้าใจสังคมมากขึ้น

คณิตศาสตร์เป็นวิชาของการคิดอย่างมีเหตุผล การศึกษาอย่างสม่ำเสมอและใช้กระบวนการคิดที่ถูกต้องของการเรียนคณิตศาสตร์จะสร้างให้เด็กเกิดความสามารถพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ต้องปลูกฝังตั้งแต่เด็กปฐมวัย เนื่องจากคณิตศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นต่อการดำรงชีวิตประจำวันของมนุษย์ ถ้าหากมองไปรอบ ๆ ตัวจะเห็นว่าชีวิตเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์อย่างมาก สังเกตในการเล่นและการพูดคุยของเด็กนั้น มักจะมีเรื่องคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ (นิตยา ประพฤติกิจ. 2541 : 4) จนแทบจะแยกกันไม่ออกอย่างสิ้นเชิง เพ็ญเจย์ได้กล่าวไว้ว่า พัฒนาการทางตรรกศาสตร์และการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ไม่

สามารถจำแนกออกจากพัฒนาการทางสติปัญญาได้กล่าวคือ ในขณะที่เด็กพัฒนาทางด้านสติปัญญาความสามารถทางการเรียนรู้มีโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์จะพัฒนาไปด้วย จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนประถมศึกษาในช่วงแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530 – 2534) และช่วงต้นปีของแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2535 – 2539) (คณะกรรมการดำเนินการประเมินผล แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ.2539 : 56) พบว่า ความสามารถของเด็กไทยในด้านการคิดคำนวณมีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด เนื่องจากการสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษาตอนต้น มักใช้วิธีการสอนในรูปของการใช้สัญลักษณ์ คือ สอนด้วยนิ้วจาก และใช้ภาษาเขียน การสอนแบบเก่าเป็นการสอนที่พยายามยึดยึดโครงสร้างทางคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กอย่างเป็นทางการมากกว่าการเปิดโอกาสให้เด็กสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการทำกิจกรรม เด็กถูกสอนโดยเครื่องหมาย (จำนวน) และถูกสอนให้พยายามทำความเข้าใจกับนามธรรม เด็กเล็กจะประสบความลำบากในการทำทำความเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม ไม่เฉพาะทางด้านคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่รวมถึงการเรียนรู้ด้านอื่นๆ เพียงเจย์เสนอแนะว่า เด็กควรทำความเข้าใจโน้ตทัศน์คณิตศาสตร์ก่อนจะได้เรียนรู้การใช้เครื่องหมาย ซึ่งเป็นเครื่องแสดงความหมายของมโนทัศน์คณิตศาสตร์เท่านั้น มิฉะนั้นแล้ว เด็กก็จะเรียนคณิตศาสตร์ด้วยการจำสิ่งที่ไม่มีความหมายอะไรเลยสำหรับเขา เด็กควรจะได้สร้างความรู้ด้วยตนเองจากประสบการณ์ และการลงมือปฏิบัติจริง ได้ค้นคิดหาคำตอบด้วยตนเอง (ฉลวยลักษณ์ สีนประเสริฐ. 2539 : 23)

ดนตรีเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตเด็ก และเป็นส่วนสำคัญที่สุดในการพัฒนาเด็กในช่วงปฐมวัย ซึ่งออสติน ได้กล่าวไว้ว่า ดนตรีเป็นศิลปะบริสุทธิ์ ซึ่งสื่อไปถึงจิตวิญญาณของเด็กได้โดยตรง ดนตรีเป็นประสบการณ์ที่เด็กจะเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ของตนเอง เด็กทั่วไปมักจะชอบดนตรี จากผลการวิจัยพบว่า เด็กสามารถตอบสนองเสียงและดนตรีได้ตั้งแต่อยู่ในครรภ์ สิ่งที่แสดงให้เห็นว่าเด็กมีการตอบสนองต่อเสียงดนตรี คือ ทารกในครรภ์จะมีการเต้นของหัวใจที่เร็วขึ้น เมื่อได้ยินเสียงเพลงดังๆ นอกจากนี้ยังพบว่า หลังจากที่ทารกคลอดออกมาจากครรภ์มารดาแล้วมีแนวโน้มที่จะชอบเพลงหรือดนตรีที่เขาได้ฟังประจำในขณะที่อยู่ในครรภ์ (เยาวพา เตชะคุปต์. 2540 : 71)

มีทฤษฎีที่น่าสนใจ ซึ่งนำเสนอโดยนักจิตวิทยา ชื่อ Howard Gardner ซึ่งเรียกว่า ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligence) เสนอว่า เราควรมีปัญญาของคนเรามีความยุ่งยากซับซ้อนเกินกว่าที่จะวัดด้วยแบบ IQ เพียงด้านเดียว หรือเพียงความสามารถทางภาษาหรือตรรกะเท่านั้น ซึ่งทฤษฎีนี้ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางจากครูเพื่อนำไปใช้กับเด็ก ซึ่งเราควรมีปัญญาตามทฤษฎีนี้แบ่งเป็นภาษา ตรรกะและคณิตศาสตร์ มิติสัมพันธ์ การเคลื่อนไหวร่างกาย มนุษย์สัมพันธ์ การรู้จักตนเอง และดนตรี ซึ่งในบรรดาเราปัญญาทั้งหมดที่มีอยู่ ไม่มีเราปัญญาใดที่ปรากฏชัดเท่าเราปัญญาทางดนตรี (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ ; และคณะ. 2544 : 1) นักจิตวิทยา นักการศึกษา และนักวิทยาศาสตร์อีกหลายคนยังคงมุ่งมั่งมั่งอยู่กับการวิจัยเกี่ยวกับหน้าที่และการทำงานของสมอง มนุษย์ ความสนใจไม่น้อยได้พุ่งไปยังสมมติฐานที่ว่าสมองทั้งสองซีกทำหน้าที่ต่างกัน งานวิจัยระยะต้นๆสรุปได้ว่า สมองซีกขวาควบคุมความคิดสร้างสรรค์และสมองซีกซ้ายควบคุมการให้เหตุผล

ต่าง ๆ ต่อมาได้มีการค้นพบว่า การสรุปให้หน้าที่ของสมองทั้งสองซีกแตกต่างกันแต่ก็ทำงานร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของการเรียนรู้ดนตรีและศิลปะหรือจะเป็นเรื่องของการคิดให้เหตุผล เช่น คณิตศาสตร์ก็ตาม ตัวอย่างเช่น เมื่อเด็กกำลังบรรเลงดนตรีหรืออ่านโน้ตเขาจะต้องคำนวณ ระยะห่างของเสียง (ระดับเสียง) และเวลา (จังหวะ) ไปด้วย และขณะที่เด็กกำลังตีความโจทย์เลข เขาก็ต้องใช้จินตนาการให้มองเห็นภาพในใจจึงจะเข้าใจได้ เป็นต้น เป็นที่ยอมรับกันว่าเด็กแต่ละคน จะมีการใช้สมองทั้งสองซีกแตกต่างกันไปซึ่งทำให้เกิดความแตกต่างในการเรียนรู้ของเขา และเด็กที่ ประสบความสำเร็จก็คือเด็กที่สามารถใช้สมองทั้งสองซีกของเขาได้อย่างเต็มกำลัง ดังที่เดวิด (John Dewey) เคยกล่าวไว้ว่า “วิชาดนตรีเปรียบเหมือนซีเมนต์ที่เชื่อมต่อวิชาต่างๆ ในหลักสูตร” (รัชชชัย นาควงศ์ 2543 : 1 ; อ้างอิงจาก Nye และคณะ. 1992 : 2) นักการศึกษาชาวอเมริกันเห็นว่า ดนตรีเป็นวิชาชั้นยอดเยี่ยมในการพัฒนาสติปัญญา ดนตรีมีหลักเกณฑ์ในการคิด ประสิทธิภาพ ต่าง ๆ ในวิชาดนตรีสนับสนุนการทำงานร่วมกันของร่างกายและสมอง การแสดงดนตรีไม่ว่าจะเป็น การบรรเลงดนตรีหรือร้องเพลงร่างกายอันได้แก่กล้ามเนื้อ เสียงร้อง ประสาทหู และสายตาจะต้อง ทำงานควบคู่กันไปกับสมอง การทำงานร่วมกันระหว่างร่างกายและสมองนี้ถือเป็นคุณสมบัติสำคัญ สำหรับวิชาที่เป็นวิชาพื้นฐาน

ฟลาวเลอร์ ได้ให้คำจำกัดความของการศึกษาพื้นฐานว่า หมายถึง “ทักษะที่จะต้องมีความก่อน การเรียนวิชาต่างๆ ได้แก่ทักษะในการแยกแยะและตีความสัญลักษณ์ ทักษะในการเรียบเรียงคำให้เป็นประโยคที่มีความหมาย ทักษะในการควบคุมจินตนาการให้อยู่ในหลักเหตุผล (รัชชชัย นาควงศ์ 2543 :1 ; อ้างอิงจาก Fowler , 1978 :3) การฝึกใช้ประสาทสัมผัสทั้งหกได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น กาย ใจ (อายตนะหก) และการรู้จักประวัติศาสตร์ของชนชาติตน (รัชชชัย นาควงศ์. 2543 : 1) จะเห็นว่า ดนตรีเป็นสิ่งที่เชื่อมโยงให้เด็ก ๆ เข้าสู่การเรียนรู้ในวิชาอื่น ๆ ซึ่งรวมถึงวิชาคณิตศาสตร์ด้วย

การสอนดนตรีสำหรับเด็กในปัจจุบันนี้มีผู้คิดค้นหลักการและวิธีการต่าง ๆ มากมาย และที่เป็นที่ยอมรับและเผยแพร่ไปทั่วโลกแนวหนึ่งที่น่าสนใจและสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กนั้นคือ การสอนดนตรีสำหรับเด็กตามแนวคาร์ล ออร์ฟ (Carl Orff) ซึ่งเป็นการสอนดนตรีผ่านการลงมือกระทำ อย่างมีชีวิตชีวาและสร้างสรรค์การมีปฏิสัมพันธ์กับวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ ออร์ฟเน้นกระบวนการที่เด็ก ได้ลงมือปฏิบัติ เด็กได้รับรู้ถึงความรู้สึกของสิ่งที่เขาได้ลงมือกระทำ ภาพที่อยู่ในใจรวมถึงข้อมูล ต่าง ๆ จะถูกสะสมไว้และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในเวลาต่อมา (ต้องจิตต์ จิตดี. 2547 : 2) ดนตรี ออร์ฟตั้งอยู่บนพื้นฐานความเข้าใจในพัฒนาการเด็ก โดยที่ออร์ฟวางแผนการสอนเป็นลำดับขั้นตอน ต่อเนื่องกันโดยเริ่มต้นจากความรู้ง่าย ๆ สิ่งที่ย่างที่สุดแล้วมีการสอนที่ต่อเนื่องจนไปสู่สิ่งที่ซับซ้อน ที่สุด โดยใช้ประสบการณ์ของตัวเด็กเองเป็นอุปกรณ์การสอนดนตรี วิธีการของออร์ฟเป็นวิธีการที่มี ระบบสอนเกี่ยวกับการสำรวจเสียง (Sound) ความห่างของเสียง (Space) และรูปแบบ (Form) ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับธรรมชาติของคณิตศาสตร์และการเรียนรู้ของเด็กในระดับปฐมวัย (รัชชชัย นาค วงษ์. 2543 : 100)

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาถึงผลการจัดกิจกรรมในรูปแบบดนตรีสำหรับเด็กตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค ในการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัยเพื่อนำไปเป็นแนวทางในการเสริมสร้างความสามารถพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาเด็กไทยซึ่งจะเจริญเติบโตเป็นบุคลากรที่มีคุณภาพในการพัฒนาประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้าในอนาคต

ความมุ่งหมายของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเมื่อได้รับการจัดประสบการณ์ดนตรีตามคิดแนวออร์ฟชูคเวิร์ค ก่อนและหลังการทดลอง

ความสำคัญของการวิจัย

ผลของการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นแนวทางให้กับครูและผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาปฐมวัยได้เลือกใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่เหมาะสมกับพัฒนาการเด็กโดยได้รับประสบการณ์ดนตรีตามแนวคิดออร์ฟชูคเวิร์ค ให้เกิดประโยชน์ต่อการพัฒนาเด็กปฐมวัย

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยชายหญิง อายุระหว่าง 4 – 5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 60 คน ของโรงเรียนศรีตรัง จังหวัดสมุทรปราการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรปราการ เขต 2

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยชายหญิง อายุระหว่าง 4-5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาล 2 ปีการศึกษา 2549 ภาคเรียนที่ 2 ของโรงเรียนศรีตรัง จังหวัดสมุทรปราการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรปราการ เขต 2 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค
2. ตัวแปรตาม คือ ทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เด็กปฐมวัย หมายถึง นักเรียนอายุ 4 -5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ของโรงเรียนศรีตรัง จังหวัดสมุทรปราการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรปราการ เขต 2

2. การจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนว ออร์ฟชูคเวิร์ค หมายถึง การจัดกิจกรรมที่มุ่งให้เกิดประสบการณ์ทางดนตรีที่เน้นกระบวนการ ให้เด็กได้มีโอกาสทดลอง สำรวจเกี่ยวกับองค์ประกอบของดนตรี ซึ่งสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวผ่านสื่อที่หลากหลาย โดยใช้สื่อที่ใกล้ตัวเด็กไปจนถึงสิ่งที่ใกล้ตัวเด็ก เช่น เริ่มจากชื่อของเด็ก ค่ายง่าย ๆ มาร้องเล่นประกอบกับจังหวะ และใช้จังหวะเป็นส่วนประกอบหลักของดนตรีที่สอดคล้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในเรื่องของการจัดหมวดหมู่ การรู้ค่า 1-10 อนุกรม การเปรียบเทียบ ด้วยกระบวนการทางดนตรีที่ผสมผสานกิจกรรมต่าง ๆ เข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน ซึ่งประกอบด้วย

2.1 คำพูด (Speech) หมายถึง วลีหรือคำพูดที่ใช้ติดต่อในชีวิตประจำวัน เช่น มีรองเท้า 1 คู่ มีน้ำอยู่ในแก้ว

2.2 การร้องเพลง (Singing) หมายถึง การเปล่งเสียงร้องออกมาในลักษณะที่มีเสียงสูงต่ำ ประกอบด้วยจังหวะ ทำนอง และเนื้อร้อง

2.3 ลีลาและการเคลื่อนไหว (Movement) หมายถึง การเคลื่อนไหวร่างกายตามธรรมชาติ เช่น การวิ่ง การกระโดด การไถล เป็นต้น

2.4 การใช้ร่างกายทำจังหวะ (The Use of Body in Percussion) หมายถึง การใช้อวัยวะหรือส่วนต่างๆ ของร่างกายเคลื่อนไหวทำจังหวะง่ายๆ เช่น การตีดนนิ้ว การตบมือ การย่าเท้า เป็นต้น

2.5 การคิดแต่งทำนองหรือทำทางแบบทันทีทันใด (Improvisation) หมายถึง การคิดหรือดัดแปลงทำนองเพลง คำพูดหรือลีลาทำทาง ท่วงทำนองเคลื่อนไหวด้วยตนเองอย่างอิสระอย่างทันทีทันใด

ซึ่งทั้งกิจกรรมทั้ง 5 ข้อนี้นำมาผสมผสานและสอดแทรกเข้ากับแผนการจัดกิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค พร้อมทั้งใช้สื่อการสอนที่เริ่มจากสิ่งที่ใกล้ตัวของเด็ก และเน้นให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการได้ใช้สื่อด้วยตนเองอย่างเป็นธรรมชาติ เพื่อเพิ่มพูนประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์และกระตุ้นความสนใจในการเข้าร่วมกิจกรรม

3. ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกถึงความสามารถในการรู้ค่าตัวเลข การจำแนกเปรียบเทียบ โดยใช้แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น วัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 4 ด้านดังนี้

3.1 การจัดหมวดหมู่ หมายถึง ความสามารถในการสังเกตเกี่ยวกับรูปทรง ขนาด น้ำหนัก จำนวน แล้วหาความสัมพันธ์เพื่อจัดหมวดหมู่ของสิ่งของได้

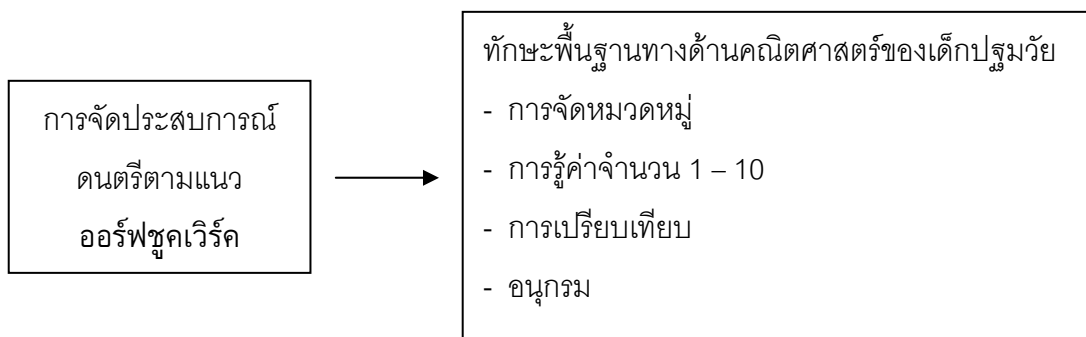
3.2 การรู้ค่าจำนวน 1 –10 หมายถึงความสามารถในการเข้าใจความหมายของจำนวน 1-10 ได้

3.3 การเปรียบเทียบ หมายถึงความสามารถในการสังเกตและเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ ในเรื่องของ จำนวน (มาก-น้อย เท่ากัน-ไม่เท่ากัน) ปริมาณ (มาก-น้อย หนัก-เบา) ขนาด (เล็ก-กลาง-ใหญ่) สั้น-ยาว สูง-ต่ำ) รูปทรงเรขาคณิต (วงกลม สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม)

3.4 อนุกรม หมายถึง ความสามารถในการสังเกต จดจำ รูปแบบหรือลวดลาย หาความสัมพันธ์ของระบบของข้อมูลที่กำหนดให้และสามารถระบุถึงข้อมูลที่หายไปได้ถูกต้อง

4. ความเปลี่ยนแปลง หมายถึง ค่าความต่างของคะแนนการวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของกลุ่มตัวอย่างระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

กรอบแนวคิดของการวิจัย



สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า

เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์คมีทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์สูงขึ้น

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อดังนี้

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการเด็ก

- 1.1 ความหมายของพัฒนาการของเด็กปฐมวัย
- 1.2 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการเด็กปฐมวัย
- 1.3 พัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของเด็กปฐมวัย
- 1.4 เด็กปฐมวัยกับพัฒนาการด้านดนตรี

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

- 2.1 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์
- 2.2 ความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
- 2.3 ความสำคัญในการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
- 2.4 จุดมุ่งหมายในการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์
- 2.5 ความรู้ทางคณิตศาสตร์ตามหลักเพียเจท์
- 2.6 ลำดับขั้นการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ตามหลักเพียเจท์
- 2.7 แนวความคิดและเนื้อหาทางคณิตศาสตร์
- 2.8 การพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
- 2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับดนตรีออร์ฟชูคเวิร์ค

- 3.1 ประวัติของคาร์ล ออร์ฟ
- 3.2 ปรัชญาการศึกษาของคาร์ล ออร์ฟ
- 3.3 ระบบการสอนดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค
- 3.4 กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค
- 3.5 เครื่องดนตรีที่ใช้ในการสอนดนตรีแนวออร์ฟชูคเวิร์ค

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย

1.1 ความหมายของพัฒนาการ (Development)

พัฒนาการของมนุษย์เป็นกระบวนการต่อเนื่องที่เริ่มตั้งแต่ปฏิสนธิจนถึงการบรรลุนิติภาวะ และในหลายกรณีก็ยิ่งพัฒนาต่อไปจนตลอดชีวิตพัฒนาการของเด็กแต่ละคนจะมีอัตราการเปลี่ยนแปลง หลากหลายแตกต่างกันขึ้นอยู่กับพันธุกรรมและประสบการณ์ พัฒนาการของเด็กปฐมวัยดำเนินไปตามขั้นตอนที่เป็นแบบแผนและทิศทางเฉพาะ นอกจากนี้สิ่งที่จะช่วยให้เด็กปฐมวัยมีพัฒนาการอย่างรวดเร็วก็คือ “ความพร้อม” ซึ่งเด็กแต่ละคนจะมีความพร้อมที่แตกต่างกัน ดังนั้น เด็กปฐมวัยควรได้รับการส่งเสริมพัฒนาการอย่างเหมาะสม จึงจะทำให้พัฒนาการของเด็กเป็นไปอย่างเต็มที่และมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ในส่วนที่เกี่ยวกับความหมายของพัฒนาการได้มีผู้ให้ความหมายไว้ต่าง ๆ กันดังนี้

พูนสุข บุญยสวัสดิ์ (2523 : 2) กล่าวว่า “พัฒนาการ” หมายถึง การเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านโครงสร้างและแบบแผนของอินทรีย์ทุกส่วน ซึ่งจะก้าวหน้าไปเรื่อยๆตามขั้นตอนที่ควรจะเป็นทำให้เด็กมีลักษณะความสามารถใหม่ๆ เกิดขึ้น อันจะมีผลให้เด็กเจริญก้าวหน้ายิ่งขึ้นเป็นลำดับ ทั้งทางร่างกาย สติปัญญา ภาษา อารมณ์ และสังคม

ฉวีวรรณ กินวงศ์. (2526 : 25) กล่าวว่า “พัฒนาการ” ในความหมายเชิงจิตวิทยา หมายถึง การเปลี่ยนแปลงลักษณะของบุคคลทั้งในด้านโครงสร้าง (structure) และแบบแผน (Patterns) ของร่างกายและพฤติกรรมที่แสดงออก ซึ่งจะดำเนินเป็นขั้นๆ ไปตั้งแต่แรกเกิดจนเป็นผู้ใหญ่ และเป็นแบบฉบับที่สอดคล้องกันใน 4 ด้าน ได้แก่ พัฒนาการทางร่างกาย (Physical Development) พัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development) พัฒนาการทางอารมณ์ (Emotional Development) พัฒนาการทางสังคมและการปรับตัว (Social Development)

เพ็ญศรี พิชัยสนธิ (2528 : 261) กล่าวว่า “พัฒนาการ” หมายถึง การเพิ่มทางความสามารถ หรือการทำให้สลบซับซ้อนขึ้นเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลง โดยศักยภาพของแต่ละบุคคลที่คลี่คลายและปรากฏออกมาให้เป็นสิ่งใหม่ในรูปของคุณภาพ ความสามารถ และลักษณะเฉพาะตัวหรือสันดานที่เกิดจากการเจริญเติบโตถึงวุฒิภาวะ การได้เรียนรู้ และการได้ประสบความสำเร็จ เป็นกระบวนการตั้งแต่ปฏิสนธิจนตายไม่มีการย้อนกลับ

คาร์เตอร์ วี กู๊ด (Carter V. Good. 1973) ได้ให้ความหมาย “พัฒนาการ” ว่าหมายถึงการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างการทำงาน การจัดระเบียบส่วนต่างๆ ของร่างกาย ซึ่งทำให้มีการเพิ่มพูนทั้งด้านขนาดความแตกต่าง ความสลบซับซ้อน การผสมกลมกลืน ขีดความสามารถ ประสิทธิภาพ หรือก่อให้เกิดความเพิ่มพูนภาวะสุดถึงขีด รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงที่มีความคงทนถาวร อันเนื่องมาจาก การเรียนรู้ที่ยาวนาน ซึ่งอาจเป็นการเรียนรู้ที่มีจุดมุ่งหมายหรือเกิดขึ้นตามเหตุการณ์

มาสโซเกลีย (Massoglia. 1977 : 116) ได้ให้คำจำกัดความของ “พัฒนาการของเด็ก” (Child Development) เอาไว้ว่าหมายถึง กระบวนการ หรือลำดับขั้นตอนซึ่งเกิดขึ้นในตัวเด็กตลอดระยะเวลาที่เด็กมีการเปลี่ยนแปลงจากเด็กทารกที่ไม่สามารถช่วยตัวเองได้เป็นบุคคลที่ช่วยตนเองได้

จะเห็นได้ว่า พัฒนาการเป็นกระบวนการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆของมนุษย์ อย่างเป็นลำดับขั้นตอน ที่เป็นไปอย่างมีแบบฉบับและในทิศทางที่ต่อเนื่อง ตั้งแต่แรกเกิดจนตาย ทั้งทางร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา

1.2 องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการเด็ก

พัชรี สวนแก้ว (2538 : 28) กล่าวถึง องค์ประกอบของพัฒนาการของมนุษย์ว่าจะเกี่ยวข้องกับกระบวนการพื้นฐาน 2 อย่าง คือ

1. วุฒิภาวะ (Maturation) หมายถึง ผลรวมที่เกิดอิทธิพลของยีนส์ซึ่งถ่ายทอดทางพันธุกรรม ซึ่งเป็นตัวควบคุมแบบแผนของร่างกายอันจะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมต่างๆในระดับอายุต่างๆ โดยไม่ต้องอาศัยประสบการณ์หรือการเรียนรู้ที่อยู่ภายใต้สภาวะแวดล้อมที่ปกติ เช่น เด็กเมื่อถึงระยะหนึ่งก็จะคลานได้ และเมื่อก้ามเนื้อหรือโครงกระดูกเจริญแข็งแรงก็พร้อมจะเดินได้ เป็นต้น

2. การเรียนรู้ (Learning) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมอันเป็นผลเนื่องมาจากประสบการณ์ หรือการฝึกหัด หรือการฝึกหัดนั้นคือกิจกรรมต่างๆที่เด็กได้กระทำหรือการเรียนรู้ของเด็กต้องการการฝึกหัด การทดลอง เพื่อเปลี่ยนแปลงในด้านกิจกรรม ซึ่งมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางร่างกายและพฤติกรรมของเด็กอีกด้วย การเรียนรู้ทำให้เด็กมีประสบการณ์ต่างๆเพิ่มขึ้น เพราะเด็กได้ทำกิจกรรมต่างๆ ได้เห็น ได้ฟัง และได้สัมผัส จึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่ทำให้เกิดการพัฒนาขึ้น

ดังนั้น พัฒนาการของเด็กจะเกิดขึ้นเมื่อมีความพร้อมทั้งกระบวนการพื้นฐาน 2 อย่าง นั่นคือ วุฒิภาวะและการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการทั้งสองต้องสอดประสานกัน จึงจะส่งผลต่อ พัฒนาการของเด็ก

1.3 พัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของเด็กปฐมวัย

เชาวน์ปัญญา (intelligence) (เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. 2542 : 19) หมายถึง ความสามารถในการผลิตผลงาน และการใช้เหตุผลแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมต่างๆ รวมทั้งศักยภาพในการตั้งคำถาม สร้างปัญหาเพื่อหาคำตอบและสร้างความรู้ใหม่ เชาวน์ปัญญาเป็นองค์ประกอบสำคัญ ที่ช่วยให้คนสามารถเรียนรู้ได้ และพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝนอบรม ได้มีการพยายามที่จะศึกษาเกี่ยวกับเชาวน์ปัญญา มีการค้นคว้าทดลองทางจิตวิทยาโดยนักจิตวิทยากลุ่มพุทธิปัญญานิยม ทำให้เกิดทฤษฎีทางด้านพัฒนาการเชาวน์ปัญญาหลายทฤษฎีด้วยกัน ซึ่งผลจากการค้นพบได้ถูกนำมาเป็นหลักยึดในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของทั้งครูและผู้ปกครอง และได้รับการนำมาปรับใช้เป็นทฤษฎีการสอนเพื่อพัฒนาการเชาวน์ปัญญาแก่เด็กปฐมวัย พัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของเด็กปฐมวัยมีลักษณะดังนี้

1. เด็กปฐมวัยเป็นวัยที่ใช้สัญลักษณ์ได้ สามารถที่จะใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งของวัตถุและสถานที่ได้ ซึ่งมีทักษะในการใช้ภาษาอธิบายสิ่งต่างๆได้ สามารถที่จะอธิบายประสบการณ์ของคนได้ ดังนั้น ควรจัดกิจกรรมให้เด็กมีโอกาสออกมาหน้าชั้น เล่าประสบการณ์ให้เพื่อนร่วมชั้น ฟังแต่ครูควรพยายามส่งเสริมให้ทุกคนมีโอกาสเท่ากัน

2. เด็กวัยนี้สามารถที่จะวาดภาพพจน์ในใจได้ การใช้ความคิดคำนึงหรือการสร้างจินตนาการ และการประดิษฐ์เป็นลักษณะพิเศษของเด็กในวัยนี้ ถ้าครูส่งเสริมให้เด็กใช้การคิดประดิษฐ์ในการเล่าเรื่อง หรือวาดภาพ ก็จะช่วยพัฒนาการดำเนินของเด็กร แต่บางครั้งเด็กอาจจะไม่สามารถแยกสิ่งที่ตนสร้างจากความคิดคำนึงจากความจริง ครูต้องพยายามช่วย แต่ไม่ควรจะใช้การลงโทษเด็กว่าไม่พูดความจริง เพราะจะทำให้เป็นการทำลายความคิดคำนึงของเด็กโดยทางอ้อม

3. เด็กในวัยนี้เป็นวัยที่มีความตั้งใจที่ละเอียดอ่อน หรือยังไม่มีความสามารถที่จะพิจารณาหลายอย่างพร้อม ๆ กัน เป็นต้นว่า เด็กจะไม่สามารถที่จะแบ่งกลุ่มโดยใช้เกณฑ์หลาย ๆ อย่างปนกัน ยกตัวอย่างการแบ่งกลุ่มของวัตถุที่มีรูปร่างเรขาคณิตต่าง ๆ กัน เช่น สามเหลี่ยม วงกลม ฯลฯ จะต้องแบ่งโดยใช้รูปร่างอย่างเดียว เช่น สามเหลี่ยมอยู่ด้วยกัน และวงกลมอยู่กลุ่มเดียวกัน ถ้าผู้ใหญ่จะรวมวงกลมและสามเหลี่ยมผสมกัน โดยยึดสีเดียวกันเป็นเกณฑ์ เด็กวัยนี้จะไม่เห็นด้วย ความเข้าใจของเด็กเกี่ยวกับการเปรียบเทียบน้ำหนัก ปริมาตร และความยาวยังค่อนข้างสับสนดังที่เพียเจท์ กล่าวว่าเด็กยังไม่มี ความเข้าใจเกี่ยวกับความคงตัวของสสาร (Conservation) และความสามารถในการจัดลำดับ (Seriation) การตัดสินใจของเด็กในวัยนี้ขึ้นอยู่กับความรู้ ยังไม่รู้จักการใช้เหตุผล

สำหรับการกระตุ้นให้เด็กให้มีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญา ส่งเสริมให้เด็กมีสมรรถภาพได้ โดยพยายามเปิดโอกาสให้เด็กวัยนี้มีประสบการณ์ ค้นคว้า สำรวจ สิ่งแวดล้อมและสนับสนุนให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับครูและเพื่อนวัยเดียวกัน และพยายามให้ข้อมูลย้อนกลับเวลาที่เด็กทำถูกหรือประสบความสำเร็จและพยายามตั้งความคาดหวังในสัมฤทธิ์ผลให้เหมาะสมกับความสามารถของเด็กแต่ละคน

1.3.1 ทฤษฎีพัฒนาการเชาวน์ปัญญาของเพียเจท์

เพียเจท์ เจียบประเสริฐ (2542 : 19) ได้กล่าวถึงนักจิตวิทยาชาวสวิส ชื่อฌอง เพียเจท์ (Jean Piaget) พบว่า วิธีคิดและการให้เหตุผลของเด็กน่าสนใจและแตกต่างจากของผู้ใหญ่ เพียเจท์ ศึกษาพัฒนาการของเชาวน์ปัญญาขึ้นในบ้านโดยการสังเกตพฤติกรรมบุตรชายและหญิงของตนเองและสร้างทฤษฎีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญา ในปีค.ศ. 1924 ผลงานของเพียเจท์ยังไม่เป็นที่แพร่หลายในระยะแรก เนื่องจากนักจิตวิทยาในอเมริกาให้ความสำคัญกับการศึกษาวิจัยที่ใช้ทางสถิติวิเคราะห์ข้อมูลมากกว่าวิธีการสังเกตเพื่อวิเคราะห์พฤติกรรม ต่อมาเมื่อผู้ศึกษาทำความเข้าใจผลงานของเพียเจท์มากขึ้นก็พบประโยชน์ทั้งทางการศึกษาและจิตวิทยา

ทฤษฎีเพียเจท์ กล่าวว่า การที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์ (interaction) กับสิ่งแวดล้อมมาตั้งแต่เกิดนั้น เป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาเชาวน์ปัญญาและความคิดของเด็ก เพียเจท์ พบว่าระดับเชาวน์ปัญญาและความคิดได้เริ่มพัฒนาจากการได้มีปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม กระบวนการนี้จะเป็นไปอย่างต่อเนื่องและเกิดการปรับแต่งพฤติกรรม(adaptation) อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เหมาะสมกับสิ่งแวดล้อม การปฏิสัมพันธ์และการปรับแต่งพฤติกรรมประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 อย่าง คือ

1. การดูดซึม (assimilation) เป็นกระบวนการที่เด็กได้รับรู้และดูดซึมภาพต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อมด้วยประสบการณ์ของตนเอง ทั้งนี้ประสิทธิภาพในการดูดซึมย่อมขึ้นอยู่กับความสามารถของเด็กที่จะรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสได้มากน้อยเพียงใด สำหรับเด็กเล็ก ๆ นั้นยังมีประสบการณ์แคบและรู้จักสิ่งแวดล้อมน้อย

2. การปรับความเข้าใจเดิมให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมใหม่ (accommodation) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นควบคู่ไปกับการดูดซึม ก่อให้เกิดกระบวนการปรับตัว โดยมีการปรุงแต่งรวบรวม และจัดการกับความคิดรวบยอดและประสบการณ์เดิมให้สอดคล้องกับความเป็นจริงที่อยู่รอบ ๆ ตัวเขาเป็นกระบวนการปรับตัวของบุคคลหรือมนุษย์ให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมตามความสามารถและประสบการณ์ที่เคยได้รับ

การซึมซับประสบการณ์ และปรับแต่ง และปรับแต่งโครงสร้างทางเชาวน์ปัญญาตามสภาพแวดล้อมเพื่อให้เกิดความสมดุล (equilibration) ทางโครงสร้างเชาวน์ปัญญา หรือโครงสร้างของความคิดรวบยอดของสมอง หน่วยความคิดรวบยอดที่ได้รับการปรับแต่งแล้วเรียกว่า สกีมา (schemas) จากการที่บุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดระบบโครงสร้างสกีมาที่มีความเชื่อมโยงต่อเนื่องของความคิดรวบยอด เป็นโครงสร้างซับซ้อนก็ส่งผลให้มีเชาวน์ปัญญาเพิ่มมากขึ้นตามตัว (Skemp.1979 : 114 - 126)

พัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาจะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและเป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อการเรียนรู้ต่อไป เด็กเล็กจะมีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาด้วยการพยายามใช้เหตุผลจากสิ่งที่ตนรู้มาก่อนมาช่วยแก้ปัญหาใหม่ ๆ ซึ่งจะเกิดข้อมูลใหม่ที่สามารถผูกเชื่อมโยงกับข้อมูลในอดีตได้ ความรู้ใหม่และความรู้เก่าก็จะถูกนำมาใช้ในโอกาสต่อไป เพื่อให้แก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ กระบวนการทางเชาวน์ปัญญาเป็นความพยายามของคนที่จะทำให้ประสบการณ์ที่ได้รับมีความหมายยิ่งขึ้น เพียเจท์ (Cook and other.1987 : 236 - 237) เชื่อว่าเด็กมีความสามารถที่จะเจริญเติบโตและพัฒนาผ่านการเปลี่ยนแปลงโดยอาศัยธรรมชาติ อย่างไรก็ตาม เวลาต่อมามีนักจิตวิทยาการศึกษาหันมาเน้นบทบาทสำคัญของสภาพแวดล้อมในห้องเรียน ซึ่งเป็นการเปลี่ยนทฤษฎีของเพียเจท์ มาเป็นการปฏิบัติว่า สภาพแวดล้อมที่ใช้กระตุ้นกิจกรรมจะต้องมีลักษณะความแปลก ไม่ซ้ำซาก และมีการเคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลง จึงจะก่อให้เกิดความคิดเพื่อการเรียนรู้อย่างแท้จริง

1.3.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของเคส

ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ (Information processing) เป็นทฤษฎีค่อนข้างใหม่ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์จากแขนงวิชาต่าง ๆ ได้ร่วมกันศึกษาความสัมพันธ์ของจิต สมอง และพฤติกรรมโดยใช้คอมพิวเตอร์จำลองแบบการประมวลสารสนเทศ พบว่าพัฒนาการเชาวน์ปัญญาของบุคคลเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งปริมาณและวิธีการประมวลสารสนเทศ อธิบายพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญา สเตินเบิร์ก (Sternberg) ซีเกลอร์ (Siegler) คลาห์และวอลเลซ (Klahr and Wallace) และเคส (Case) (สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2541: 59 - 60) ซึ่งมีแนวคิดพื้นฐานสรุปได้ดังนี้

1. ความคิดเป็นการประมวลสารสนเทศคุณภาพความคิดของบุคคลแต่ละวัย ขึ้นกับความสามารถของบุคคลที่จะรับข้อมูลไปเก็บไว้ในความทรงจำระยะสั้น ปริมาณและคุณภาพของข้อมูลที่ได้รับในสถานการณ์หนึ่ง ๆ
2. พัฒนาการความคิดขึ้นกับกลไกการเปลี่ยนแปลงที่เอื้อต่อการพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญา
3. การเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับ การตัดแปลง ปรับปรุงกระบวนการใช้ยุทธวิธีในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่อง
4. การวิเคราะห์งานที่เด็กทำมีความสำคัญในการเข้าใจพัฒนาการความคิดของเด็ก สำหรับเคสมีแนวคิดพื้นฐานเฉพาะเพิ่มเติมว่า พัฒนาการเชาวน์ปัญญาจะเป็นไปตามขั้น เช่นเดียวกับทฤษฎีของเพียเจท์ และพัฒนาการเชาวน์ปัญญาเกิดขึ้นเพราะการเปลี่ยนแปลงความสามารถของเด็กในการที่จะรับข้อมูลข่าวสารเก็บไว้ในความจำระยะสั้นหรือความจำหลักช่วงระยะทำงาน การพัฒนาเชาวน์ปัญญาจากขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผลในขั้นการคิดแบบรูปธรรมซึ่งขึ้นกับความสามารถของเด็กที่จะสามารถรวมกลุ่มข้อมูลที่เป็นหน่วยอิสระเข้าด้วยกัน สำหรับเด็กเล็กจะมีข้อจำกัดของความจำระยะสั้นและความสามารถในการปรับปรุงตัดแปลงกระบวนการยุทธศาสตร์ในการแก้ปัญหา ทั้งนี้เพราะความจำหลักช่วงระยะทำงานขึ้นอยู่กับวุฒิภาวะของเส้นประสาทของสมองข้อมูลที่เลือกผ่านเข้าอวัยวะสัมผัสก็จะเข้าไปที่ความจำระยะสั้นในระยะเวลาที่จำกัดในช่วงกำลังทำงานประมวลสารสนเทศ กระบวนการที่ข้อมูลจะถูกนำเข้าไปเก็บไว้ในความจำระยะสั้นมี 2 อย่าง คือการรู้จัก (recognition) และความใส่ใจ (attention) สิ่งที่จะรับเข้ามักจะถูกเลือกอยู่แล้วก็คือ ประมาณหนึ่งในสาม ต่อจากนั้นจะคัดเลือกเพียงบางอย่างเข้าไปในความจำระยะสั้น พัฒนาการเชาวน์ปัญญาจะขึ้นอยู่กับความสามารถในการรับข้อมูลเข้าไว้ในความจำระยะสั้น การประมวลข้อมูลแล้วเรียบเรียงและรวบรวมให้เป็นระเบียบในความจำระยะยาวและความสามารถที่จะเรียกใช้เมื่อต้องการได้

1.3.3 ทฤษฎีพัฒนาการเชาวน์ปัญญาของไวก็อทสกี

เล็ฟ ซีมาโนวิช ไวก็อทสกี (Lev Semanovick Vygotsky) เป็นนักจิตวิทยาชาวรัสเซีย ที่ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาในสมัยเดียวกับเพียเจท์ ผลงานวิจัยของไวก็อทสกีได้พิมพ์เป็นหนังสือชื่อ "Thought and Language" ในปี ค.ศ.1924 และเป็นที่ยอมรับในประเทศรัสเซีย จนกระทั่งเมื่อปี ค.ศ. 1962 หนังสือเล่มนี้ได้ถูกแปลเป็นภาษาอังกฤษโดยแฮมสมันและแวนแคน (Hamsman and Vankan) ทำให้ทฤษฎีพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของไวก็อทสกี เป็นที่รู้จักและได้รับความนิยมในประเทศทางตะวันตกมากขึ้น เช่น สหรัฐอเมริกามีนักจิตวิทยาสนใจนำมาเป็นพื้นฐานการวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการทางเชาวน์ปัญญา และต่อมาในปี ค.ศ.1986 โคซูลิน (Kozolin) ได้แปลและปรับปรุงแก้ไขหนังสือของไวก็อทสกี ทำให้ทฤษฎีพัฒนาการเชาวน์ปัญญาของไวก็อทสกี เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายและได้รับความนิยมนำมาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในปัจจุบัน

ทฤษฎีเชาวน์ปัญญาของไวทกอสก็ให้ความสำคัญของวัฒนธรรมและสังคม และการเรียนรู้ที่มีต่อการพัฒนาการเชาวน์ปัญญา ตั้งแต่แรกเกิดมนุษย์จะได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมที่เป็น “วัฒนธรรม” วัฒนธรรมแต่ละวัฒนธรรมจะช่วยบ่งชี้ผลผลิตของพัฒนาการของเด็กว่า เด็กควรจะเรียนรู้อะไรบ้าง พัฒนาการทางเชาวน์ปัญญาของเด็กจะเพิ่มถึงขั้นสูงสุดได้ ก็ต่อเมื่อรับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่หรือผู้ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก

ระดับเชาวน์ปัญญา

ไวทกอสก็ได้แบ่งระดับของเชาวน์ปัญญาออกเป็น 2 ชั้น (สุรงค์ โคว์ตระกูล. 2541 : 62) ดังต่อไปนี้

1. เชาวน์ปัญญาขั้นเบื้องต้น (elementary mental processes) หมายถึง เชาวน์ปัญญามูลฐานตามธรรมชาติโดยไม่ต้องเรียนรู้
2. ระดับเชาวน์ปัญญาขั้นสูง (higher mental processes) หมายถึง เชาวน์ปัญญาที่เกิดจากการที่ปฏิสัมพันธ์กับผู้ใหญ่ที่ให้การอบรมเลี้ยงดูถ่ายทอดวัฒนธรรมให้โดยใช้ภาษา เด็กจะเรียนรู้ภาษา ทำให้เรียนรู้ความคิดรวบยอด สัญลักษณ์ต่าง ๆ ช่วยให้เด็กเข้าใจสิ่งแวดล้อม ภาษาจะเป็นเครื่องมือสำคัญในการคิด และประสานความคิดและพฤติกรรมหรือการแสดงออก

1.3.4 เชาวน์ปัญญาทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ด้วยเหตุที่เชาวน์ปัญญาเป็นความสามารถในการเรียนรู้ การแก้ปัญหา และการปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม อาจกล่าวได้ว่าคณิตศาสตร์สามารถช่วยพัฒนาเชาวน์ปัญญาของเด็ก ความสามารถทางคณิตศาสตร์จึงมีความสัมพันธ์กับเชาวน์ปัญญาโดยตรง และสามารถพัฒนาไปตามลำดับขั้นได้เช่นเดียวกับเชาวน์ปัญญา

เพียเจท์ (นิตยา ประพฤติกิจ. 2537 : 11 ; อ้างอิงจาก Piaget. 1965 : 96) ได้แบ่งความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ตามพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ของเด็กออกเป็น 2 ชนิดดังนี้

1. ความรู้ทางด้านกายภาพ (physical knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากการใช้ประสาทสัมผัส เป็นความรู้ ภายนอกที่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยตรง
2. ความรู้ด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ (logic – mathematical knowledge) เป็นความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงเข้ากับทฤษฎีโดยการลงมือกระทำ จึงเป็นความรู้ที่เกิดขึ้นภายใน หรือเป็นผลสะท้อนที่ได้รับนั่นเอง ความรู้ด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ จะเกิดขึ้นหลังจากที่เด็กได้ลงมือกระทำกิจกรรม โดยอาศัยการเชื่อมโยงจากข้อเท็จจริงที่เห็นไปสู่ความเข้าใจหรือความคิดรวบยอดต่อไป จากการที่เด็กรู้จักใช้เหตุผลนี้เอง ทำให้เด็กไม่ต้องอาศัยประสาทสัมผัสในการเรียนรู้เรื่อ นามธรรมอีกเมื่อโตขึ้นการที่เด็กสามารถสรุปเรื่องต่างๆได้เองนั้น เด็กจะต้องได้รับประสบการณ์ หลากๆอย่าง ที่ตนได้ลงมือปฏิบัติโดยใช้วัสดุที่เป็นรูปธรรม ได้เรียนรู้จากสภาพแวดล้อมตาม ธรรมชาติหรือที่ครูสร้างขึ้นจากการวางแผนเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้นั่นเอง ผู้ใหญ่จะต้องระลึกไว้เสมอว่า สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ก็คือ การให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติ ได้ใช้สิ่งของ นั้นๆได้สืบค้น ได้เลือก ได้ตัดสินใจด้วยตนเอง ได้คิดอย่างมีเหตุผล และเป็นลำดับขั้นตอน มิใช่ให้

เรียนรู้แค่เพียงต้องการคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น ฟิงระลึกเสมอว่าการพัฒนาเชาวน์ปัญญาต้องเกิดจากการเรียนรู้กระบวนการการพัฒนาเชาวน์ปัญญาทางคณิตศาสตร์ที่เกิดขึ้นได้จากการที่เด็กได้ทดลอง ทดสอบและค้นพบ จะช่วยให้เด็กค่อยๆพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงขึ้นต่อไปตามลำดับ ดังที่ เพียเจท์ ได้กล่าวไว้ว่า เด็กจำเป็นต้องเรียนรู้จาก“ขั้นการใช้ประสาทสัมผัส” ก่อนเป็นอันดับแรก เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนที่เด็กจะสามารถใช้ความคิดในเชิงเหตุผลต่อไป การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ควรให้เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสด้วยตัวเองและได้เรียนรู้ตามธรรมชาติ ได้เคลื่อนไหวทั้งตัว ได้ขยับเขยื้อน และได้จับลูกบอลวัตถุเป็นลำดับแรก ลำดับขั้นที่ 2 “ขั้นเตรียมสำหรับความคิดที่มีเหตุผล” (2-7 ขวบ) เด็กที่อยู่ในลำดับขั้นนี้มักจะทำให้เหตุผลและอธิบายตามการหยั่งรู้ของตนเองมากกว่าที่ใช้เหตุและผลที่ถูกต้อง และจะเกิดความรู้สึกว่าเรื่องบางเรื่องยากสำหรับเขา เช่น การเรียงลำดับเหตุการณ์ การบอกความสัมพันธ์ เป็นต้น

1.4 เด็กปฐมวัยกับพัฒนาการด้านดนตรี

1.4.1 ความหมายของดนตรี

ณรุทธิ์ สุทธิจิตต์ (2541 : 19) ได้กล่าวว่า “ดนตรี” (Music) คือภาษาหนึ่งที่ใช้ถ่ายทอดความรู้สึกซึ่งในภาษาอื่นไม่สามารถถ่ายทอดได้ แทนที่จะเป็นคำพูดหรือท่าทาง ดนตรีจะใช้เสียงและจังหวะเป็นสื่อในการถ่ายทอดความรู้สึกโดยนัยแห่งภาษาที่คนใช้สื่อสารกัน เด็กแรกเกิดจะเริ่มได้ยินเสียงต่างๆ ที่เขาไม่สามารถเข้าใจได้แม้กระนั้นก็ตามภายในเวลาสองสามปีให้หลัง เด็กจะมีความเข้าใจในภาษาที่ใช้ในการสื่อสารและภาษาดนตรี บิดา มารดา ครู และผู้ที่ใกล้ชิดจึงมีส่วนให้เด็กมีพัฒนาการทางดนตรีได้อย่างมาก

หรรษา นิลวิเชียร (2535 : 195) กล่าวว่า กิจกรรมดนตรีเป็นศิลปะเชิงแสดงออก (Expressive Art) ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง ดนตรีเป็นส่วนหนึ่งของความเจริญงอกงามและการดำรงชีวิตอยู่ของมนุษย์ ดนตรีเป็นประสบการณ์สำคัญส่วนหนึ่งของความเจริญงอกงามและการดำรงชีวิตอยู่ของมนุษย์ ดนตรีเป็นประสบการณ์สำคัญส่วนหนึ่งของหลักสูตรสำหรับเด็กปฐมวัย เด็กเรียนรู้การฟัง การเคลื่อนไหว การร้องเพลง การเล่นเครื่องดนตรีง่ายๆในห้องเรียนที่แวดล้อมไปด้วยบรรยากาศที่ส่งเสริมทางด้านดนตรี

กล่าวโดยสรุปว่า ดนตรี คือ ภาษาๆหนึ่งที่มีสัญลักษณ์ มีแบบแผน เพื่อสื่อสารระหว่างบุคคลอย่างเป็นสากล ซึ่งสามารถสื่อสารได้ทั้งความรู้สึก อารมณ์ โดยผ่านสัญลักษณ์ทางดนตรี เช่น เสียง จังหวะ และเป็นศิลปะชนิดหนึ่งที่แสดงถึงวัฒนธรรมของแต่ละท้องถิ่น

1.4.2 ความสำคัญของดนตรีสำหรับเด็กปฐมวัย

ณรุทธิ์ สุทธิจิตต์ (2532 : 33) กล่าวถึง ความสำคัญของดนตรีว่าบุคคลทั่วไปมักจะรู้สึกว่าดนตรีมีประโยชน์ต่อเด็ก อย่างไรก็ตามคงจะมีน้อยคนที่เข้าใจบทบาทของดนตรีกับเด็กปฐมวัยอย่างแท้จริง และแม้ว่ามีบุคคลบางคนจะทราบถึงการให้การศึกษาด้านดนตรีกับเด็ก แต่ก็มีหนังสือไม่กี่เล่มที่กล่าวถึงดนตรีกับเด็กปฐมวัย จึงเป็นการสมควรที่บุคคลทั่วไป โดยเฉพาะผู้ที่เป็นบิดามารดาควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องนี้ เพื่อประโยชน์ในการจัดสภาพแวดล้อม และ

ช่วยเหลือสนับสนุนให้เด็กในวัยนี้มีพัฒนาการทางดนตรีที่ถูกต้องสมบูรณ์เพื่อเป็นพื้นฐานในการศึกษาดนตรีต่อไป

พิชัย ปรัชญาอนุสรณ์ (2535 : 69 - 70) ได้กล่าวถึงคุณค่าของดนตรีเอาไว้ 4 ประการดังนี้

ประการแรก การเข้าถึงเป้าหมายในการเล่นดนตรี เกิดความรู้สึกทางสุนทรียภาพทางดนตรี เห็นความไพเราะ ความงามของเสียง เข้าใจเรื่องราวที่ละเอียดอ่อนลึกซึ้งได้ดี มีความสามารถในการจินตนาการและสร้างสรรค์ มีความพอใจในขณะที่กำลังอยู่กับเสียงดนตรี และสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับชีวิตประจำวันได้ เช่น

- รักที่จะเล่นดนตรีเป็นประจำ สม่ำเสมอ โดยพ่อแม่ไม่ต้องคอยตักเตือน
- รักสวยรักงาม
- จัดระเบียบชีวิตของตนเองได้ หรือแสดงความรักพ่อแม่ โดยเกิดความคิด

อยากจะแสดงดนตรีให้ในงานสำคัญๆ เช่น งานวันเกิด เป็นต้น

ประการที่สอง ขณะที่กำลังอยู่ในกิจกรรมดนตรี ไม่ว่าจะเล่น ร้อง หรือฟัง เด็กจะมีสมาธิเข้าถึงดนตรีเร็วขึ้น ถึงคราวที่จะแสดงเอง ก็เล่นด้วยความเต็มใจ มีความเชื่อมั่นในตัวเองพร้อมที่จะถ่ายทอดอารมณ์ออกมาให้ดีที่สุด เหมือนตัวละครที่ได้รับมอบบทบาทและซ้อมมามากแล้ว

ประการที่สาม เด็กมีโอกาสนสัมผัสกับความหลากหลายของเพลงและดนตรี จึงเป็นการเปิดโลกทัศน์ การมองหลายมุม มีจิตใจกว้างขวาง ค้นพบและเข้าใจอารมณ์ของตนเอง ในที่สุดก็ปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ต่างๆ รอบตัวได้

ประการที่สี่ มีความสุขกับดนตรีที่ได้ยิน ได้ฟังดนตรีด้วยความซาบซึ้ง เพราะเข้าใจภาษาดนตรีแล้ว ภาษาดนตรีซึ่งบางครั้งก็อธิบายด้วยภาษาพูดไม่ได้ แต่เป็นภาษาของอารมณ์ที่อยู่ลึกเข้าไปในความคิดและอารมณ์ของแต่ละคน

ประการสุดท้าย ไม่ว่าจะเด็กจะอยู่ในสถานการณ์เช่นใด เมื่อเติบโตขึ้น เช่น ต้องพบกับความสุข ความดีใจ ความไม่สมหวัง ความเศร้าเสียใจ หรือแม้กระทั่งการเจ็บไข้ได้ป่วย ดนตรีที่มีอารมณ์อันหลากหลายนี้ก็จะเป็เพื่อนที่ดีคอยเฝ้าปลอบประโลมให้กำลังใจตลอดไป

ดนตรี มีความสำคัญกับการดำรงชีวิตของมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็ การสร้างสมาธิ การเปิดโลกทัศน์ การมองโลกในหลายแง่มุม การสื่อสาร และการให้ความสุข การเป็นภาษาของอารมณ์และเป็นเพื่อนที่ดีในหลายสถานการณ์ที่เกิดขึ้นกับมนุษย์

1.4.3 จุดมุ่งหมายของการสอนดนตรีสำหรับเด็กปฐมวัย

คุณค่าหรือจุดมุ่งหมายของดนตรีสำหรับเด็ก (ณรุทธิ์ สุทธิจิตต์. 2532 : 24) มีดังนี้

ประการแรก ดนตรีช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก ดนตรีเป็นตัวกระตุ้นให้เด็กคิดค้นทดลองและแสดงออกโดยใช้ดนตรีเป็นสื่อ

ประการที่สอง ดนตรีช่วยพัฒนาด้านการตอบสนองทางอารมณ์ของเด็กด้านการตอบสนองทางอารมณ์ของเด็ก เนื่องจากประสบการณ์ดนตรีจะเร้าให้เด็กแสดงออกทางอารมณ์

ประการที่สาม ดนตรีช่วยพัฒนาด้านปัญญา โดยเหตุที่ดนตรีเป็นสื่อทำให้เด็กคิดและทำความเข้าใจกับเรื่องของเสียง และช่วยพัฒนาด้านการรับรู้ ตลอดจนการเชื่อมโยงแนวคิดต่างๆ

ประการที่สี่ ดนตรีช่วยพัฒนาการด้านภาษา เมื่อเด็กชอบและต้องการร้องเพลงการเรียนรู้ทางด้านภาษาจึงเป็นทักษะพื้นฐานที่เด็กต้องเรียนรู้ไปด้วย นอกจากนี้เด็กยังใช้ภาษาเป็นสื่อในการอธิบายความรู้สึกต่อดนตรี ซึ่งทำให้มีพัฒนาการด้านการใช้ภาษามากขึ้นด้วย

ประการที่ห้า ดนตรีช่วยพัฒนาการด้านร่างกาย เนื่องจากประสบการณ์ทางดนตรีเกี่ยวข้องกับการร้องเพลง การเล่นดนตรี การเข้าจังหวะ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เด็กมีพัฒนาการทางด้านกล้ามเนื้อต่างๆดีขึ้น

ประการที่หก ดนตรีช่วยพัฒนาความเป็นเอกลักษณ์ เนื่องด้วยประสบการณ์ด้านดนตรีช่วยให้เด็กรู้จักและเข้าถึงความรู้สึก ความสามารถของตนเอง และยังช่วยให้เด็กเข้าใจเอกลักษณ์ของวัฒนธรรมของตนด้วย

ประการที่สุดท้าย ซึ่งเป็นประการสำคัญที่สุด คือ ดนตรีซึ่งเป็นศิลปะแขนงหนึ่งจะช่วยให้เด็กมีพัฒนาการทางด้านสุนทรีย์ ซึ่งจะนำไปสู่ความซาบซึ้งในดนตรีต่อไป ดนตรีจะช่วยให้เด็กมีพัฒนาการด้านอารมณ์สุนทรีย์ โดยการตอบสนองต่อองค์ประกอบดนตรี เช่น ทำนอง จังหวะ ซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เด็กรู้ซึ่งถึงความสวยงาม ความเต็มอิมในอารมณ์และความมอกงามทางการรับรู้สิ่งเหล่านี้มักจะถูกละเอียดในการให้การศึกษาทั่วไปกับเด็กที่เด็กมีประสบการณ์ทางดนตรีช่วยเติมความรู้สึก ความต้องการของเด็กให้เต็ม ซึ่งจะทำให้เด็กเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่สมบูรณ์ มีจิตใจเจริญงอกงามควบคู่ไปกับความคิดความอ่านทางวิชาการด้านอื่นๆ

1.4.4 พัฒนาการทางดนตรีของเด็กปฐมวัย

ณรุทธิ์ สุทธิจิตต์ (2541 : 19 – 21) ได้กล่าวถึงพัฒนาการทางดนตรีของเด็กปฐมวัยไว้ดังนี้

ดนตรี นับได้ว่ามีบทบาทสำคัญสำหรับเด็กปฐมวัย ดังจะเห็นได้ว่าเวลาจะให้เด็กนอน บิดา มารดา มักจะร้องเพลงกล่อม เมื่อเด็กอายุ 2 ปี มักจะทดลองว่ารามะนาหรือระนาดมีเสียงอย่างไร เมื่อผู้ใหญ่เปิดโอกาสให้เด็กสัมผัสกับเครื่องดนตรีสำหรับเด็กเสมอ จึงเห็นได้ว่าดนตรีเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้สำหรับเด็กวัยนี้

ในช่วงระยะ 1 ปีแรก เด็กจะเริ่มมีการรับรู้เกี่ยวกับด้านจังหวะและทำนองแล้ว จะเห็นได้ว่า ถ่าลองเปิดเพลงให้เด็กวัย 5 เดือนฟัง เด็กจะมีปฏิกิริยาต่อเสียงเพลงที่ได้ยิน เมื่อเด็กอายุประมาณ 1 ปี พัฒนาการด้านการพูดเริ่มก้าวหน้าไป เด็กจะพยายามร้องเพลงเลียนเสียงซึ่งฟังยังไม่เป็นทำนอง แต่เป็นสัญลักษณ์ที่บอกได้ว่า เด็กรับรู้และสนองตอบต่อดนตรี

ในช่วงปีที่ 2 พัฒนาการด้านการพูดของเด็กมีมากขึ้น การเจริญเติบโตของอวัยวะต่างๆทางร่างกายมีมากขึ้นด้วย พัฒนาการทางดนตรีที่เห็นได้ชัดว่าก้าวหน้าขึ้น คือ ความสามารถในการร้องเพลง แม้จะร้องเพลงเพี้ยนๆเสมอ แต่จังหวะและเนื้อร้องมักจะถูกต่อง เด็ก

วัยนี้มักจะร้องเพลงและพร้อมทั้งเล่นไปด้วย การพยายามเคาะจังหวะหรือเล่นเครื่องดนตรีให้เข้ากับจังหวะของเพลงเป็นสิ่งที่เด็กกระทำเสมอ ความคิดสร้างสรรค์มีขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เด็กจะพยายามสร้างสรรค์สิ่งต่างๆทางดนตรี เช่น การร้องเพลงที่บางครั้งแต่งขึ้นเอง การเคาะจังหวะไปกับการร้องตามที่ตนคิดขึ้นมา การเคลื่อนไหวร่างกายส่วนต่างๆเมื่อได้ยินเสียงเพลง

ในช่วงปีที่ 3 พัฒนาการเกี่ยวกับด้านร่างกายมีมากขึ้นเป็นลำดับ การบังคับกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ดีขึ้น พัฒนาการ การพูดเป็นเรื่องเป็นราวขึ้น เด็กเริ่มมีพัฒนาการเกี่ยวกับด้านความเป็นตัวของตัวเอง มีความคิด ช่างซักถาม ในทางดนตรีเด็กสามารถร้องเพลงง่ายๆ ได้อย่างถูกต้องพัฒนาทางด้านจังหวะดีขึ้น การเคลื่อนไหวตามจังหวะดนตรีพัฒนามากขึ้น เริ่มตบมือเข้ากับจังหวะที่ได้ยิน มีความสนใจมากขึ้นในอันที่จะร้องเพลงหรือเล่นเครื่องดนตรีตามความคิดของตนเอง เริ่มพัฒนาแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบทางดนตรี เช่น ดัง – เบา หรือ เร็ว – ช้า โดยการเคลื่อนไหวร่างกาย เด็กในวัยนี้มักจะชอบร้องเพลงหรือเต้นให้ผู้ใหญ่ดู ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเด็กเริ่มพัฒนาความเป็นตัวของตัวเอง

ในช่วงปีที่ 4 จะมีพัฒนาการทางด้านภาษามากขึ้น รู้จักศัพท์และการแสดงออกทางภาษามากขึ้น กระบวนการคิดลึกซึ้งมากขึ้น ทาด้านร่างกายจะเจริญเติบโตขึ้น การทำงานของระบบต่างๆดีขึ้น มีสมาธิมากขึ้น เริ่มจะเล่นกับเพื่อนๆในทางดนตรีช่วงเสียงจะเริ่มกว้างขึ้น ด้านจังหวะพัฒนาดีขึ้น การร้องเพลงดีขึ้น สามารถร้องเพลงที่ยากๆได้ แต่การร้องเพียงคงเป็นลักษณะที่พบในเด็กวัยนี้เริ่มตอบสนองต่อดนตรีลึกซึ้งมากขึ้น กล่าวคือ สามารถจะแสดงความรู้สึกให้เข้ากับลักษณะของเพลงได้ ยังชอบร้องเพลง และเต้นตามเสียงดนตรี การร้องเพลงไปตามความคิดของตนเองยังมีอยู่เช่นกัน

ในช่วงปีที่ 5 พัฒนาการทางด้านสังคมจะเป็นอย่างชัดเจน เด็กจะได้รับการสอนให้ร้องเพลง เคลื่อนไหวร่างกายกับเพื่อนๆในชั้นเรียน ซึ่งเด็กจะต้องเรียนรู้ในการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนๆเด็กวัยนี้ชอบร้องเพลง และเลียนแบบบุคคลที่ตนชอบหรือเห็นบ่อยๆเสมอ มีสมาธิในการฟังเพลงมากขึ้น เสียงเพี้ยนน้อยลง แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของดนตรีพัฒนามากขึ้น เริ่มรู้จักระดับเสียง สูง ต่ำ สั้น ยาว เป็นต้น มีความจำด้านจังหวะและเสียงมากขึ้น สามารถตบจังหวะที่ได้ยินได้ แต่จะต้องเป็นจังหวะที่ง่ายและไม่ยากจนเกินไป

จะเห็นว่าการสอนดนตรีซึ่งเป็นตัวเชื่อมโยงให้เด็ก ๆ นำไปสู่สาระในวิชาอื่นนั้นจำเป็นจะต้องศึกษาพัฒนาการของเด็ก ความสำคัญและจุดประสงค์ของการสอนดนตรีสำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการวางแผนการจัดกระบวนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาเด็กอย่างแท้จริง

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

2.1 ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

นิตยา ประพตติกิจ (2541 : 1-3) ได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์ว่า มีทฤษฎีที่เกี่ยวกับพัฒนาการเด็กหลายทฤษฎีด้วยกันที่ถูกนำมาปรับใช้เป็นทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย แต่ทฤษฎีพื้นฐานที่ถูกนำมาใช้มากที่สุดในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ก็คือ ทฤษฎีการใช้ประสาทสัมผัส (Sensorimotor Approach) ของเพียเจท์ (Jean Piaget) ซึ่งเริ่มเป็นที่ยอมรับตั้งแต่ในช่วงทศวรรษที่ 1950 เพราะทฤษฎีของเขาเน้นเรื่องการพัฒนาพลังทางสติปัญญา หรือความคิดของเด็กมากกว่าการมีทักษะทางหลักวิชาแบบจดจำเท่านั้น ทฤษฎีของเพียเจท์ สร้างขึ้นจากผลงานวิจัยของเขาเองที่ได้สังเกตบุตรและธิดาของเขาจากการสังเกตวิธีแก้ปัญหาของเด็ก เพียเจท์พบว่า วิธีการคิดและการให้เหตุผลต่างๆ ของเด็กน่าสนใจมาก เนื่องจากมีความแตกต่างจากการให้เหตุผลของผู้ใหญ่

อย่างเช่นที่เพียเจท์ค้นพบว่า ปัจจัยสำคัญที่ช่วยพัฒนาสติปัญญาและความคิดของเด็กก็คือ การที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อมมาตั้งแต่เกิด เพียเจท์พบว่า ระดับสติปัญญาและความคิดเริ่มพัฒนาจากการได้ปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง (Continuous Interaction) ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม เช่น ทารก เมื่อแรกเกิดยังไม่สามารถแยก “ตน” ออกจากสิ่งแวดล้อมได้ แต่หลังจากได้รับประสบการณ์จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม จึงทำให้เด็กเกิดการพัฒนาความเป็น “ตน” ออกจากสิ่งแวดล้อมได้ แต่หลังจากได้รับประสบการณ์จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม จึงทำให้เด็กเกิดการพัฒนาความเป็น “ตน” และสติปัญญาขึ้น

คำว่า “Interaction” หมายถึง กระบวนการปรับตัวของอินทรีย์กับสิ่งแวดล้อมภายนอก และการจัดระบบความคิด (Inward Mental Organization) กระบวนการนี้จะนำไปอย่างต่อเนื่องและมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลง (Adaptation) อยู่ตลอดเวลา เพื่อให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม การปฏิสัมพันธ์และการปรับเปลี่ยนประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 กระบวนการ คือ

1. การดูดซึม (Assimilation) หมายถึง กระบวนการอินทรีย์ได้ดูดซึมภาพต่างๆ จากสิ่งแวดล้อมด้วยประสบการณ์ของตนเอง ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับความสามารถของอินทรีย์ว่าจะรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสได้มากน้อยเพียงใดด้วย เช่น เด็ก เมื่อเริ่มหัดพูดใหม่ๆ จะเรียก “แหมะ – แหมะ” (แม่) เมื่อเห็นแม่หรือคนอื่น ๆ เพราะเด็กวัยนี้ยังไม่พร้อมทั้งด้านร่างกาย (คือการพูด) และความสามารถทางสติปัญญา

2. การปรับความแตกต่างให้เข้ากับความรู้และความเข้าใจเดิม (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ควบคู่ไปกับการดูดซึม (Assimilation) แต่เป็นไปในลักษณะตรงกันข้ามเพราะมีการปรุงแต่ง รวบรวม และจัดการความคิดและประสบการณ์ให้สอดคล้องกับความเป็นจริงที่อยู่รอบๆตัวเขา เช่น เด็กเรียกคนอ้วนและให้ชื่อว่า แหมะ (แม่) ไม่ว่าจะป็นพ่อแม่ พี่เลี้ยงก็ตาม แต่เมื่อ

เด็กได้สัมผัส รับประทานอาหารเข้าก็สามารถจำแนกได้ว่าแม่คือคนไหน หรือเด็กเคยรู้จักแมว พอเห็นตุ๊กตา แมวก็เรียกว่าแมวได้ เป็นต้น

2.2 ความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

บุญเยี่ยม จิตรดอน (2526 : 250 – 251) ได้ให้ความหมายของ ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นความรู้เบื้องต้น ซึ่งจะไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ว่า เป็นความรู้เบื้องต้น ซึ่งจะไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ เด็กควรจะมีประสบการณ์เกี่ยวกับการเปรียบเทียบ การวัด การเรียงลำดับ การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การนับ ก่อนที่จะเรียนรู้เรื่องตัวเลขและการคำนวณ ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์เปรียบเสมือนบันไดขั้นต้น ซึ่งช่วยเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะก้าวไปสู่ประสบการณ์พื้นฐานขั้นต่อไป

อัญชลี แจ่มจันทร์ (2526 : 121 – 122) ได้กล่าวถึง ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง การสังเกตและจำแนกสิ่งต่างๆตามรูปร่าง ขนาด การบอกตำแหน่งสิ่งของ การเปรียบเทียบขนาด รูปร่าง น้ำหนัก ความยาว ความสูง ก่อนที่จะเรียนคณิตศาสตร์ชั้นประถม

ประไพจิตร เนติศักดิ์ (2529 : 49 - 53) ได้กล่าวถึง ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ว่า หมายถึง การเตรียมความพร้อม ในเรื่องการสังเกต การเปรียบเทียบรูปร่าง น้ำหนัก ขนาด สี ที่เหมือนกันและแตกต่างกัน การบอกตำแหน่งสิ่งของ การเปรียบเทียบจำนวนและการจัดเรียงลำดับ ความยาว ความสูง และขนาด

ศรีสุตา คัมภีร์ภัทร (2534 : 13) ได้ให้ความหมายของ ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ว่าเป็น ความรู้พื้นฐานของเด็กที่ได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับ การสังเกต การเปรียบเทียบ การจำแนกตามรูปร่าง ขนาด น้ำหนัก ความยาว ความสูง ความเหมือนและความแตกต่าง รวมทั้งการเรียงลำดับ การวัด การบอกตำแหน่งและการนับเพื่อเป็นพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ คือ ความรู้เบื้องต้นที่จะนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ซึ่งเด็กจะต้องมีประสบการณ์ต่างๆ เช่น การสังเกต การจำแนก การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การบอกตำแหน่ง การนับ และการวัดเพื่อเป็นพื้นฐานก่อนที่จะเรียนคณิตศาสตร์ในชั้นประถมต่อไป

2.3 ความสำคัญของการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ในปัจจุบันจะพบว่าเด็กโตจำนวนมากขาดความรู้และทักษะทางคณิตศาสตร์ และพยายามหลีกเลี่ยงที่จะเรียนคณิตศาสตร์ทั้งๆที่มีความตระหนักรู้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์และมีความสำคัญต่ออนาคตของพวกเขา สาเหตุส่วนหนึ่ง ก็เนื่องมาจาก การจัดการศึกษาในอดีตเห็นความสำคัญของการจัดการเรียนการสอนในระดับต้นน้อยเกินไป คิดว่าเอาใครมาสอนก็ได้เพราะเนื้อหาวิชาที่สอนมีมีความง่าย การจัดการเรียนการสอนก็จะมีลักษณะของการทำคณิตศาสตร์บนกระดาษ ซึ่งทำให้เด็กขาดความคิดความเข้าใจของสิ่งที่ทำและไม่สนุกที่จะทำในที่สุด เป็นที่น่ายินดีว่าในปัจจุบันเราได้เห็นความสำคัญของการจัดการศึกษาในระดับต้นมากขึ้น

โดยเฉพาะระดับเด็กปฐมวัยซึ่งเป็นวัยที่เราสามารถที่จะปั้นหรือแต่งให้เด็กเป็นอะไรก็ได้โดยง่ายหากได้กระทำอย่างถูกวิธี

การพัฒนาสติปัญญาและการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพมีความจำเป็นต้องอาศัยประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ช่วย นับตั้งแต่การสร้างประสบการณ์ขั้นพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่ ทักษะการสังเกตเห็นความสัมพันธ์และรูปแบบ ทักษะการคิดที่เป็นเหตุ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสารโดยใช้คณิตศาสตร์ ทักษะเหล่านี้เป็นความเก่งหรือความสามารถทางปัญญาของมนุษย์ ช่วยสร้างพลังการเรียนรู้ให้กับมนุษย์ ดังนั้น เด็กปฐมวัยจึงควรได้รับการพัฒนาทักษะและความคิดรวบยอดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่เด็กสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์และวิชาอื่นๆในชั้นที่สูงขึ้น การส่งเสริมให้เด็กเกิดทักษะและความคิดรวบยอดโดยการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสม นอกจาก จะทำให้เด็กสนุกสนานกับการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์แล้วยังช่วยให้เด็กได้พบว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่เข้าใจได้ง่าย มีเหตุมีผล และสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้

ประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กจะเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์แทบทั้งสิ้น เช่น ในเรื่องเวลา ตำแหน่ง ที่ตั้ง การรับ การวัด การเปรียบเทียบหรือการเรียงลำดับ อย่างไรก็ตาม ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์บางเรื่องต้องอาศัยการได้รับประสบการณ์มากพอสมควรและพัฒนาไปตามระยะเวลาที่เหมาะสมก่อนที่จะซึมซาบเข้าไปในความรู้สึกนึกคิดของเด็ก เช่น ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเวลาที่เป็น วันนี้ พรุ่งนี้ หรือเมื่อวานนี้ เด็กมักจะใช้สับสนเสมอ ฟังระลึกลำโพงได้ว่าในช่วงแรกของเด็กปฐมวัยการเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์จะต้องเป็นสิ่งที่ใกล้ตัวและเป็นปัจจุบัน การได้รับประสบการณ์ตรงจากการเล่นอุปกรณ์ ตลอดจนประสบการณ์จริงในชีวิตประจำวันเป็นสิ่งจำเป็น ครูต้องมีความสามารถในการเริ่มต้นด้วยสิ่งที่เป็นรูปธรรม มีเหตุมีผล เข้าใจได้ และนำความชัดเจนให้เกิดขึ้น หากวิธีการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กไม่เหมาะสมจะทำให้การเรียนรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กในช่วงแรกไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร ซึ่งอาจมีผลทำให้เด็กเกิดความกลัว เบื่อ ไม่อยากสนใจและมีเจตคติที่ไม่ดีต่อคณิตศาสตร์ได้

จากเหตุผลที่กล่าวแล้วสรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยมีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่ง ผู้ที่จะประสบความสำเร็จได้จะต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ ความสามารถนี้เราสามารถจะปลูกฝังให้เกิดขึ้นแก่เด็กตั้งแต่เยาว์วัย ความคิดและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์นี้อาจพัฒนาตัวเด็กบ้างแล้วก่อนที่จะเข้าโรงเรียนจากกิจกรรมการเล่นและประสบการณ์ในชีวิตประจำวันในสิ่งแวดล้อมที่เป็นธรรมชาติที่เป็นรูปธรรม การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมจะช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้เด็กได้รับความสำเร็จในการเกิดความคิดและทักษะทางคณิตศาสตร์ยิ่งขึ้น

2.4 จุดมุ่งหมายในการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย

เพ็ญจันทร์ เจริญประเสริฐ (2542 : 14 - 18) คณิตศาสตร์มีความสำคัญสำหรับเด็กปฐมวัย แม้แต่เด็กทารกยังสามารถพัฒนาความคิดทางจำนวน เด็กปฐมวัยจะสนใจและกระตือรือร้น

ทางคณิตศาสตร์ หากการปล่อยให้เด็กเล่นอย่างอิสระเรารู้สึกแปลกใจกับรูปแบบ การมีลำดับและ การเปรียบเทียบในสิ่งที่เด็กเล่นการได้สัมผัสความสัมพันธ์ทางปริมาณจะเกิดขึ้นเสมอทั้งจากการ เล่นบล็อกจนกระทั่งการจัดจาน แก้วน้ำ สำหรับอาหารกลางวัน คณิตศาสตร์ของเด็กวัยนี้จะเป็นการ สำรวจค้นพบ และเข้าใจโลกรอบๆตัวเด็ก

กิจกรรมประจำวันจะถูกจัดเตรียมอย่างดีโดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เด็กมีโอกาสค้นพบ และเรียนรู้คณิตศาสตร์ การเกิดความคิดรวบยอดจะผ่านกิจกรรมทางภาษาและการลงมือปฏิบัติ ไม่ เน้นการจดจำเนื้อหาสาระหรือวิธีการ อย่างไรก็ตามหากมีเด็กที่เรียนรู้ได้เร็วก็ควรที่จะสนับสนุนให้ เด็กใช้ความสนใจและทักษะทางจำนวนไปสร้างความเข้าใจในความคิดรวบยอดที่สูงกว่าตลอดจน การประยุกต์ใช้และแก้ปัญหาที่ยากขึ้น

จุดประสงค์หลักของระดับอนุบาลศึกษา คือ การให้เด็กได้รับประสบการณ์อย่าง เพียงพอเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่จะช่วยสร้างความมั่นใจในความสามารถของตนที่จะคิดและใช้ เหตุผล หากเด็กผ่านระดับปฐมวัยด้วยความคิดว่าโลกของจำนวนนี้มีความน่าสนใจและจับต้องได้ ก็แสดงว่าเด็กเหล่านั้นมีความพร้อมสำหรับการเผชิญสิ่งที่น่าท้าทายต่อไป ความเชื่อมั่นในตนเองจะ พัฒนาได้ดีที่สุดในสถานการณ์คณิตศาสตร์ที่เป็นกิจกรรมในชีวิตประจำวัน คณิตศาสตร์ระดับนี้ก็จะ เป็นการค้นพบรูปแบบ ความสัมพันธ์อย่างง่าย การแก้ปัญหา การรวบรวม แสดงพูดคุยเกี่ยวกับ ข้อมูล และการสำรวจโลกของจำนวนในรูปลักษณะต่างๆ วัยอนุบาลเมื่อเด็กเริ่มรู้จักใช้ภาษา คณิตศาสตร์ จะเป็นเวลาที่เหมาะสมมากกับการเรียนรู้หลักการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งจะ ปรากฏอยู่ในการละเล่นอุปกรณ์ เด็กจะเริ่มคุยกันด้วยภาษาคณิตศาสตร์และสนุกกับการโต้ตอบกับเพื่อนๆ

การได้รับประสบการณ์ทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็กจะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้วิธีการใช้ เหตุผล เพิ่มพูนคำศัพท์ที่ควรรู้จักและควรเข้าใจ โดยเฉพาะ ได้เข้าใจความหมายจากการสืบค้นและ การถกเถียงกันเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย และมีความสามารถ ในการเชื่อมโยงไปสู่ความเข้าใจเรื่องอื่นๆด้วยตนเองได้

ในการจัดประสบการณ์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัยนั้น มีจุดมุ่งหมายสำคัญที่ จะเตรียมเด็กให้มีความพร้อมทางคณิตศาสตร์เบื้องต้นเพื่อที่จะนำไปสู่จุดมุ่งหมายของการสอน คณิตศาสตร์ที่กล่าวไปแล้ว โดยให้เด็กสร้างความคิดรวบยอดและทักษะทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสม กับวัยในบรรยากาศที่เป็นกันเองและเป็นไปตามธรรมชาติที่สุด ทั้งจากเหตุการณ์จริงในชีวิตประจำวัน และกิจกรรมที่ครูเตรียมให้เหมาะสม เด็กปฐมวัยจะเป็นผู้สร้างและให้ความหมายความรู้ของ ตนเองโดยผ่านกิจกรรมแห่งความร่วมมือที่เน้นตัวเด็กเป็นศูนย์กลาง

เพื่อสร้างนิสัยและมีกระบวนการคิดอย่างนักคณิตศาสตร์ และเพื่อที่จะเข้าใจและซาบซึ้ง ในบทบาทของคณิตศาสตร์ที่มีต่อมนุษย์ จึงอาจกำหนดจุดมุ่งหมายทั่วไปในการสร้างประสบการณ์ ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัยได้ ดังต่อไปนี้

1. เตรียมเด็กให้มีความมั่นใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์เบื้องต้น
2. พัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย

3. ให้เด็กเรียนรู้ประสบการณ์ตรง โดยการปฏิบัติกับอุปกรณ์
4. ให้เด็กได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
5. ให้เด็กได้พัฒนาทักษะในการเชื่อมโยงความคิดและสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้
6. ให้เด็กได้พัฒนาทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เช่น การจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การนับ การวัด การจัดการกับข้อมูล
7. ฝึกเด็กให้เป็นคนช่างสังเกต มีเหตุผลและละเอียดรอบคอบ
8. ให้เด็กสร้างสรรค์และบูรณาการในชีวิตประจำวันได้
9. ให้เด็กชอบคิดค้นหาคำตอบ มีใจรักและเห็นคุณค่าวิชาคณิตศาสตร์

หลักสูตรระดับเด็กปฐมวัยควรรวมถึง ความสามารถในการสร้างรูปแบบ การนึกคิดเกี่ยวกับจำนวน เรขาคณิตและการวัด การเข้าใจและการใช้ข้อมูลสถิติ สมาคมครูคณิตศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา ระบุว่า เด็กปฐมวัยต้องเรียนรู้เนื้อหาและทักษะเกี่ยวกับจำนวน รูปทรง รูปแบบ การประมาณ การวัด และสถิติ ทักษะที่ต้องเน้นได้แก่ การแก้ปัญหา การสื่อสารด้วยคณิตศาสตร์ การใช้เหตุผล ซึ่งไม่เน้นให้จดจำปัญหา แต่เน้นให้เข้าใจความคิดรวบยอด และใช้ทักษะการคิดเพื่อให้ได้คำตอบ คำตอบผิดของเด็กอาจช่วยให้ครูวิเคราะห์ได้ว่าอะไรที่เด็กเข้าใจผิดโดยให้เด็กอธิบายว่าเด็กแก้โจทย์นี้ได้อย่างไร

กิจกรรมควรออกแบบให้กระตุ้นความคิดทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้เด็กรู้สึกสบาย ๆ กับการแก้ปัญหา สร้างความรักความชอบต่อการทำคณิตศาสตร์ การประเมินผลเน้นการประเมินการจัดกิจกรรม และกิจกรรมต้องเน้นเด็กเป็นศูนย์กลางเพื่อสร้างความมั่นใจให้กับเด็ก เน้นการมีประสบการณ์ของเด็กเป็นรายบุคคล ปัญหาและคำตอบจะนำมาใช้ในแง่การวิเคราะห์และประเมินผล โดยการรวบรวมข้อมูลโดยตัวเด็กเอง ครู ผู้ปกครอง การร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การรายงานผลการวิเคราะห์ให้กับผู้ปกครอง ตัวอย่างงานของเด็ก การบันทึกความก้าวหน้าของเด็ก จะต้องมีการเชื่อมโยงกับนิทาน เรื่องราวที่เป็นสถานการณ์เชื่อมโยงไปสู่การแก้ปัญหา ได้ทำกิจกรรมที่ช่วยให้เกิดการแก้ปัญหา รวมถึงกิจกรรมที่พัฒนาทักษะเกี่ยวกับการวัดความยาว พื้นที่ ความจุ ปริมาตร และเวลา ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้การใช้ภาษา การจดบันทึก ข้อมูล การคาดคะเน การประเมิน และวิธีการแสดงผลข้อมูล

กิจกรรมจะต้องกระตุ้นเด็กให้ใช้คณิตศาสตร์แก้โจทย์ปัญหา ได้ใช้การสื่อสารอธิบายความคิดทางคณิตศาสตร์ และสร้างแนวทางการใช้คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ทำให้เด็กมีกิจกรรมที่มีความหมายในการสร้างสังคมของเด็ก ได้เชื่อมโยงประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์กับวิชาอื่นๆในโลกแห่งความจริง ได้รับการกระตุ้นให้เกิดการสื่อสาร โดยผ่านการตั้งคำถามและโต้ตอบเกี่ยวกับความคิดทางคณิตศาสตร์ และให้มีกิจกรรมเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ เช่น ให้ทำกิจกรรมเกี่ยวกับกราฟหรือภาพแสดงข้อมูล ซึ่งจะช่วยสร้างทักษะการเรียงลำดับ การจัดประเภท การเปรียบเทียบความเหมือน ความต่าง ในขณะที่เด็กรวบรวมข้อมูลและจัดการกับข้อมูล ได้ทำการเปรียบเทียบและสรุปผล อาจทำกิจกรรมเป็นกลุ่มและรายบุคคล รวมถึงการทำทบทวน

สิ่งแวดล้อม ห้องเรียนและโรงเรียน มีกิจกรรมการจัดกลุ่มสิ่งของ การนับ การเขียนกราฟรูปภาพ และใช้วิธีต่างๆในการรวบรวมข้อมูลและแสดงข้อมูล

สิ่งที่คาดหวังมากที่สุด ก็คือ เมื่อผ่านปฐมวัย เด็กจะยังคงสนุกสนานกับการใช้ภาษา คณิตศาสตร์และใช้ได้อย่างถูกต้องและในการเล่นของเด็กก็จะแสดงถึงความก้าวหน้าในการใช้ หลักการและเหตุผลทางคณิตศาสตร์ เด็กจะกระตือรือร้นที่จะจัดกระทำและทดลองกับสิ่งรอบๆตัว บล็อกจะถูกจัดเรียงตามรูปร่างหรือขนาด มีการเปรียบเทียบความกว้าง ยาว และความลึก ในการ จัดประสบการณ์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัยนั้น มีจุดมุ่งหมายสำคัญที่จะเตรียมเด็กให้มีความพร้อมทางคณิตศาสตร์เบื้องต้น นั่นคือ ให้เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์ ให้ใช้เหตุผลเชิง คณิตศาสตร์ได้ ให้สื่อสารคณิตศาสตร์เป็น ให้แก้ปัญหาได้ และมีความมั่นใจในความสามารถทำ คณิตศาสตร์ของตน ประสบการณ์ที่จัดต้องเป็นประสบการณ์ตรงที่เหมาะสมกับวัย มีจุดประสงค์เพื่อ พัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์แก่เด็ก พัฒนาความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ และพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน

2.5 ความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ตามหลักเพียเจท์

เพียเจท์ (นิตยา ประพตติกิจ. 2541 : 7 ; อ้างอิงจาก Broman. 1982) ได้ แบ่งความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ ตามพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ของเด็กออกเป็น 2 ชนิด คือ ความรู้ทางด้านกายภาพ กับความรู้ทางด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์

1. ความรู้ทางด้านกายภาพ เป็นความรู้ที่ได้จากการใช้ประสาทสัมผัส เป็น ความรู้ภายนอกที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยตรง
2. ความรู้ด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงเข้ากับ ทฤษฎี โดยการลงมือกระทำ จึงเป็นความรู้ที่เกิดขึ้นภายใน หรือเป็นผลสะท้อนที่ได้รับนั่นเอง ความรู้ด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ จะเกิดขึ้นหลังจากที่เด็กได้ลงมือกระทำกิจกรรมโดยอาศัยการ เชื่อมโยงจากข้อเท็จจริงที่เห็นไปสู่ความเข้าใจ หรือความคิดรวบยอดต่อไป จากการที่เด็กรู้จักใช้ เหตุผลนี้เอง ทำให้เด็กไม่ต้องอาศัยประสาทสัมผัส ในการเรียนรู้เรื่องนามธรรมอีกเมื่อโตขึ้นการที่ เด็กจะพัฒนาถึงขั้นสรุปเรื่องต่างๆได้เองนั้น เด็กจะต้องได้รับประสบการณ์หลายๆอย่างที่ตนเองได้ ลงมือปฏิบัติโดยใช้วัสดุปรุธรรม ได้เรียนรู้จากสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ รวมทั้งจากสภาพที่จูง ใจหรือมีการวางแผนเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้ตนเอง ผู้ใหญ่จะต้องระลึกไว้เสมอว่า สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งใน การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยก็คือ การให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติ ได้ใช้สิ่งของนั้นๆ ได้สืบค้น ได้เลือก ได้ ตัดสินใจด้วยตนเอง ได้คิดอย่างมีเหตุผล และเป็นขั้นตอน มิใช่ให้เรียนรู้แค่เพียงคำตอบที่ถูกต้อง เท่านั้น

จากการที่เด็กได้ทดลอง ทดสอบ และค้นหา จะช่วยให้เด็กค่อยๆพัฒนาไปสู่ขั้นที่ สูงต่อไป ดังที่ เพียเจท์ ได้กล่าวไว้ว่า “เด็กจำเป็นต้องเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัส ก่อนเป็น อันดับแรก เพื่อเตรียมก่อนที่เด็กจะสามารถใช้ความคิดในเชิงเหตุผลต่อไป”

2.6 ลำดับขั้นการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักเพียเจท์

เพียเจท์ (นิตยา ประพฤติกิจ. 2541 : 8 ; อ้างอิงจาก Broman. 1982) ได้กล่าวไว้ในหนังสือของเขาที่ชื่อ The Child's Conception of Number โดยสรุปว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กแบ่งออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1. การรับรู้ร่วมกันของประสาทสัมผัสทุกส่วน เช่น ตาหู ฟัง มือสัมผัส จมูกดมกลิ่นและลิ้นชิมรส เป็นต้น

2. การปฏิบัติหรือการคิดที่สูงกว่าหรือยากกว่าขั้นการเรียนรู้

3. การเชื่อมต่อกับขั้นการเรียนรู้ไปสู่ความเข้าใจเรื่องการลด หรือการลบ ซึ่งเป็นขั้นที่เด็กสามารถคิดผกผัน กลับไปกลับมาได้ระหว่างเรื่องการลดและการเพิ่ม

เด็กปฐมวัยจะพัฒนาโดยการเริ่มจากขั้นที่ 1 ก่อน แล้วค่อยๆพัฒนาขึ้นสู่ขั้นที่ 2 และเมื่อเด็กเจริญวัยถึงขั้นปฏิบัติการรูปธรรม (Concrete Operation Stage) คืออายุระหว่าง 7 – 11 ปี เด็กจะพัฒนาทางด้านสติปัญญาถึงขั้นที่สามารถจะเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข ความสัมพันธ์และกระบวนการต่างๆได้

2.7 ขอบข่ายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยศึกษา

ขอบข่ายของหลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยศึกษาควรประกอบด้วยหัวข้อของเนื้อหาหรือทักษะ (นิตยา ประพฤติกิจ. 2541 : 17 - 19) ดังต่อไปนี้

1. การนับ (Counting) เป็นคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขอันดับแรกที่เด็กรู้จักเป็นการนับอย่างมีความหมาย เช่น การนับตามลำดับตั้งแต่ 1 – 10 หรือมากกว่านั้น

2. ตัวเลข (Number) เป็นการให้เด็กรู้จักตัวเลขที่เห็นหรือใช้อยู่ในชีวิตประจำวันให้เด็กเล่นของเล่นที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข ให้เด็กได้นับและคิดเองโดยครูเป็นผู้วางแผนจัดกิจกรรมอาจมีการเปรียบเทียบแทรกเข้าไปด้วย เช่น มากกว่า น้อยกว่า ฯลฯ

3. การจับคู่ (Matching) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตลักษณะต่างๆ และจับคู่สิ่งที่เข้าคู่กัน เหมือนกัน หรืออยู่ประเภทเดียวกัน

4. การจัดประเภท (Classification) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตคุณสมบัติของสิ่งต่างๆว่าความแตกต่างหรือเหมือนกันในบางเรื่อง และสามารถจัดเป็นประเภทได้

5. การเปรียบเทียบ (Comparing) เด็กจะต้องมีการสืบเสาะและอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่งหรือมากกว่า รู้จักใช้คำศัพท์ เช่น ยาวกว่า สั้นกว่า หนักกว่า เบากว่า ฯลฯ

6. การจัดลำดับ (Ordering) เป็นเพียงการจัดสิ่งของชุดๆหนึ่งตามคำสั่งหรือตามกฎ เช่น จัดบล็อก 5 แท่ง ที่มีความยาวไม่เท่ากัน ให้เรียงตามลำดับจากสูงไปต่ำ หรือจากสั้นไปหายาว ฯลฯ

7. รูปทรงและเนื้อที่ (Shape and Space) นอกจากให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องรูปทรงและเนื้อที่จากการเล่นตามปกติแล้ว ครูยังต้องจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับวงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า ความลึกตื้น กว้างและแคบ

8. การวัด (Measurement) มักให้เด็กลงมือวัดด้วยตนเอง ให้รู้จักความยาวและระยะ รู้จักการชั่งน้ำหนักและรู้จักการประมาณอย่างคร่าวๆ ก่อนที่เด็กจะรู้จักการวัด ควรให้เด็กได้ฝึกฝนการเปรียบเทียบและการจัดลำดับมาก่อน

9. เซต (Set) เป็นการสอนเรื่องเซตอย่างง่าย ๆ จากสิ่งรอบๆตัว มีการเชื่อมโยงกับสภาพรวม เช่น รองเท้ากับถุงเท้า ถือว่าเป็นหนึ่งเซต หรือห้องเรียนบุคคลหลายประเภท แยกเป็นเซตได้ 3 เซต คือ นักเรียน ครูประจำชั้น ครูช่วยสอน เป็นต้น

10. เศษส่วน(Fraction) ปกติแล้วการเรียนเศษส่วนมักเริ่มเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แต่ครูปฐมวัยสามารถสอนได้โดยเน้นส่วนรวม ให้เด็กเห็นก่อน มีการลงมือปฏิบัติเพื่อให้เด็กเข้าใจความหมาย และมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับครึ่ง

11. การทำตามแบบหรือลวดลาย (Patterning) เป็นการพัฒนาให้เด็กจดจำรูปแบบลวดลาย และพัฒนาการจำแนกด้วยสายตา ให้เด็กฝึกสังเกต ฝึกทำตามแบบและต่อให้สมบูรณ์

12. การอนุรักษ์ หรือการคงที่ด้านปริมาณ (Conservation) ช่วงวัย 5 ขวบขึ้นไป ครูอาจเริ่มสอนเรื่องการอนุรักษ์ใดบ้าง โดยให้เด็กลงมือปฏิบัติจริง จุดมุ่งหมายของการสอนเรื่องนี้ก็คือ ให้เด็กมีความคิดรวบยอดเรื่องการอนุรักษ์ที่ว่า ปริมาณของวัตถุจะยังคงที่ไม่ว่าจะย้ายที่หรือทำให้มีรูปร่างเปลี่ยนไปก็ตาม

เพียเจท์ (นิตยา ประพฤติกิจ. 2541 : 10 ; อ้างอิงจาก Taylor .1985 : 23) ได้จัดลำดับความคิดความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ตามระดับพัฒนาการดังนี้

1. การจัดหมวดหมู่ (Classification) เป็นการจัดสิ่งที่มีลักษณะเหมือนกันเข้าพวก
2. การเรียงลำดับ (Seriation) โดยเรียงลำดับสิ่งที่มีลักษณะเดียวกันตามลำดับ
3. มิติสัมพันธ์ (Spatial Relationships)เป็นความสามารถที่จะเข้าใจขนาดและมิติต่างๆได้แก่ ระยะใกล้-ไกล สูง-ต่ำ รูปทรง พื้นที่ ทิศทาง และปริมาณ เป็นต้น
4. ความสัมพันธ์เกี่ยวกับเวลา (Temporal Relationsghips) เช่น นาน ช้า เร็ว
5. การอนุรักษ์ หรือการคงที่ด้านปริมาณ (Conservation) ได้แก่ ความเข้าใจเกี่ยวกับการคงที่ของปริมาณวัตถุแม้เมื่อเปลี่ยนรูปทรงไป

เยาวยา เดชะคุปต์ (2542 : 87 – 88) ได้เสนอการสอนคณิตศาสตร์แนวใหม่ ที่ครูควรศึกษาเพื่อจัดประสบการณ์ให้กับเด็ก ดังนี้

1. การจัดกลุ่ม หรือ เซต สิ่งที่ควรสอนได้แก่ การจับคู่ 1:1 การจับคู่สิ่งของการรวมกลุ่ม กลุ่มที่เท่ากัน และความเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข
2. จำนวน 1-10 การฝึกนับ 1-10 จำนวนคู่ จำนวนคี่
3. ระบบจำนวน (Number System) และชื่อของตัวเลข 1 = หนึ่ง 2 = สอง

4. ความสัมพันธ์ระหว่างเซตต่างๆ เช่น เซตรวม การแยกเซต ฯลฯ
 5. คุณสมบัติของคณิตศาสตร์จากการรวมกลุ่ม (Properties of Math)
 6. ลำดับที่สำคัญ และประโยคคณิตศาสตร์ ได้แก่ ประโยคคณิตศาสตร์ที่แสดงถึง จำนวน ปริมาตร คุณภาพต่างๆ เช่น มาก – น้อย สูง – ต่ำ ฯลฯ

7. การวัด (Measurement) ได้แก่ การวัดสิ่งที่เป็นของเหลว สิ่งของ เงินตรา อุณหภูมิ รวมถึงมาตราส่วน และเครื่องมือในการวัด

8. รูปทรงเรขาคณิต ได้แก่ การเปรียบเทียบ รูปร่าง ขนาด ระยะทาง เช่น รูปสิ่งของที่มีมิติต่างๆจากการเล่นเกม และจากการศึกษาถึงสิ่งที่อยู่รอบๆตัว

9. สถิติและกราฟ ได้แก่ การศึกษาจากการบันทึก ทำแผนภูมิ การเปรียบเทียบต่างๆ อีแวน และคณะ(ดวงเดือน ศาสตราจารย์ 2535 : 325 อ้างอิงจาก ; Evans and other. 1986) ได้เสนอขอบข่ายคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. มโนคติต่างๆเกี่ยวกับตำแหน่ง ได้แก่ ข้างบน ข้างใน ข้างนอก เหนือขึ้นไป ออกไป ซ้าย ขวา บนสุด ล่างสุด ตรงกลาง หน้า หลัง

2. การจำแนกประเภท ได้แก่ จำนวนตามลักษณะที่เหมือนกัน ๆ ได้แก่ สี ขนาด รูปร่าง รูปแบบต่างๆ

3. การจับคู่หนึ่งคือหนึ่ง

4. การเปรียบเทียบ ได้แก่ มากกว่า น้อยกว่า

5. การนับ

6. ลำดับที่

7. เรขาคณิต

8. การวัดเวลา เงิน เขียนตัวเลข การรวมเซต การบวกไปถึง 5

แนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน ฉบับปรับปรุง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. 2534 : 4 - 5) ได้กำหนดจุดมุ่งหมาย เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญาซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

อนุบาลปีที่ 1

1. การนับเลขเรียงลำดับ 1 – 10 ได้

2. การรู้ค่าจำนวน 1 – 3 ได้

3. การสังเกตและบอกความแตกต่างของรูปร่างสิ่งต่างๆที่อยู่ใกล้ตัว

เด็ก เช่น ดินสอ ยางลบ ไม้บรรทัด ไม้บล็อก ฯลฯ

4. การสังเกตและบอกความแตกต่างของขนาดเล็ก ใหญ่ได้

5. การชี้และบอกชื่อสีได้ 3 สี



6. การเรียงลำดับขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ได้

7. การเรียงลำดับรูปทรงตามตัวอย่างได้ 3 รูป





8. การรู้จักและบอกว่ากลุ่มใดมีจำนวนเท่ากัน น้อยกว่า และมากกว่า
9. การบอกกลุ่มที่มีจำนวน 2,3 ได้
10. การบอกเวลา กลางวัน กลางคืนได้
11. การรู้จักและสามารถใช้เงิน 1 บาทได้

อนุบาลปีที่ 2

1. การนับเลขเรียงลำดับ 1 – 20
2. การรู้จักจำนวน 1 – 5 ได้
3. การชี้และบอกชื่อรูปทรงเรขาคณิตต่างๆได้ เช่น 
4. การสังเกตและบอกความแตกต่างของขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ได้
5. การชี้และบอกชื่อสีได้ 5 สี
6. การเรียงลำดับขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ได้
7. การเรียงลำดับรูปทรงตามตัวอย่างได้ 5 รูป 
8. การรู้จักและบอกว่ากลุ่มใดมีจำนวนเท่ากัน น้อยกว่า และมากกว่า
9. การบอกกลุ่มที่มีจำนวน 2, 3, 4, และ 5 ได้
10. การบอกเวลา เช้า กลางวัน กลางคืน
11. การบอกชื่อวันใน 1 สัปดาห์
12. รู้จักและสามารถใช้เงิน 1 – 5 บาทได้
13. การบอกความแตกต่างของน้ำหนัก หนัก – เบาได้
14. การบอกความแตกต่างของสิ่งของหรือรูปภาพที่มีลักษณะ สั้น – ยาว สูง – ต่ำ ได้
15. การบอกอุณหภูมิ ร้อน – เย็นได้
16. การรู้จักแบ่งของสองส่วนเท่าๆกันได้ (ครึ่งหนึ่ง)

อนุบาลปีที่ 3

1. การนับเลขเรียงลำดับ 1 – 30 ได้
2. การรู้จักจำนวน 1 – 10 ได้
3. การชี้และบอกชื่อรูปทรงเรขาคณิตต่างๆได้ เช่น 
4. การสังเกตและบอกความแตกต่างของขนาดต่างๆได้มากขึ้น
5. บอกชื่อสี บอกความแตกต่างของสี 7 สี และสามารถบอกสีประจำวัน 1 สัปดาห์
6. การเรียงลำดับขนาดต่างๆได้มากขึ้น
7. การเรียงลำดับรูปทรงตามตัวอย่างได้ 7 รูป

8. การรู้จักและบอกว่ากลุ่มใดมีจำนวนเท่ากัน น้อยกว่า และมากกว่า
9. การบอกกลุ่มที่มีจำนวน 2, 3, 4, 5,.....10 ได้

10. การบอกเวลาเช้า กลางวัน เย็น และกลางคืนได้
11. การบอกชื่อวันใน 1 สัปดาห์ได้
12. สามารถใช้เงิน 20 บาทได้
13. การเปรียบเทียบและบอกความแตกต่างของน้ำหนัก หนัก – เบา ได้
14. การบอกความแตกต่างของสิ่งของ รูปภาพ หรือกราฟแท่งที่มีลักษณะสั้น – ยาว สูง – ต่ำได้
15. บอกอุณหภูมิ ร้อน - เย็น
16. การรู้จักแบ่งของสองส่วน (ครึ่งหนึ่ง) สี่ส่วนเท่าๆกันได้

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2534 : 8) ได้กำหนดขอบข่ายความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ในแนวทางการจัดประสบการณ์ก่อนประถมศึกษา ชั้นเด็กเล็กไว้ดังนี้

1. สูง – ต่ำ สั้น – ยาว ใหญ่ – เล็ก มาก – น้อย ก่อน – หลัง อ้วน – ผอม ไกล – ใกล้ บน – ล่าง หนัก – เบา เท่ากัน – ไม่เท่ากัน
2. รูปทรงเรขาคณิต
3. การจำแนกประเภทสี รูปทรง ขนาด จำนวน
4. นับปากเปล่า 1 – 30
5. ค่าของจำนวน 1 – 10
6. รู้จักสัญลักษณ์ 1 – 10
7. รู้จักลำดับที่ 1 – 10
8. เข้าใจความหมายของการเพิ่ม – ลดภายในจำนวน 1 – 10
9. เข้าใจคำว่ามีและไม่มี

สำหรับแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ได้กำหนดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ได้แก่ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2534 : 26)


1. การสังเกต – จำแนก และเปรียบเทียบสิ่งต่างๆตามสี รูปร่าง รูปทรง ขนาด ปริมาณ น้ำหนัก ปริมาตร ความยาว ความสูง ระยะทาง
2. การจัดประเภทและหมวดหมู่สิ่งต่างๆตามรูปร่าง ขนาด ความยาว ความสูง และจำนวนได้
3. การเรียงลำดับ ตามขนาด ความยาว ความสูง ปริมาณ ระยะทาง ปริมาตร และการจัดลำดับเวลา เหตุการณ์
4. การรู้ตำแหน่งสิ่งต่างๆข้างใน – ข้างนอก ข้างบน – ข้างล่าง ข้างหน้า – ข้างหลัง ระหว่าง
5. การชั่ง ตวง วัด และคาดคะเนได้
6. การนับปากเปล่า 1 – 30

7. การรู้ค่าจำนวน 1 – 10
8. การรู้ลำดับที่ 1 – 10
9. การเพิ่ม – ลด ภายในจำนวน 1 – 10

แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาล ของหน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษา

กรุงเทพมหานคร ฉบับทดลอง (หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร. 2543 :5-6) ได้กำหนดจุดมุ่งหมาย เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญา ซึ่งเกี่ยวข้องกับความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

อนุบาลปีที่ 1

1. การสังเกตและจำแนกความเหมือนความแตกต่างตามลักษณะรูปร่างสิ่งที่สัมพันธ์กัน จำแนกคุณสมบัติโดยใช้ประสาทสัมผัส
2. เรียงลำดับขนาดเล็ก – ใหญ่ เหตุการณ์ ความเข้มของสี เหตุการณ์
3. การฝึกทักษะการคิดหาเหตุผล จำแนก เปรียบเทียบและทดลองค้นคว้าด้วยตนเอง
4. การเปรียบเทียบใกล้ – ไกล หน้า – เบา จำนวนไม่เกิน 5 ร้อน – เย็น ใหญ่ – เล็ก
5. การนับปากเปล่า 1 – 20
6. การรู้ค่าจำนวน 1 – 5
7. การจัดหมวดหมู่ตามประเภท
8. การรู้ตำแหน่ง บน – ล่าง หน้า – หลัง ก่อน – หลัง
9. การรู้จำนวน มาก – น้อย
10. การรู้จักรูปเรขาคณิต 

อนุบาลปีที่ 2

1. การสังเกตและจำแนกสิ่งของตามคุณลักษณะ สิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน ตามรูปร่าง จำนวนประเภท
2. เรียงลำดับเหตุการณ์ ก่อน – หลัง หน้า – เบา
3. การฝึกทักษะการคิดหาเหตุผล การคิดหาความสัมพันธ์ของสิ่งของ การสังเกตและเสาะแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง การลงความเห็น
4. การเปรียบเทียบ จำนวน มาก – น้อย ระยะใกล้ – ไกล ขนาดและน้ำหนัก “มี” และ “ไม่มี” ร้อน – เย็น สั้น – ยาว หน้า -บาง ใหญ่ – เล็ก
5. การนับปากเปล่า 1 – 30
6. การรู้ค่าจำนวน 1 – 10
7. การสังเกตและทดลองค้นคว้าด้วยตนเอง และการฝึกทักษะการสังเกตเปรียบเทียบและจำแนกการปฏิบัติทดลอง
8. การนับเพิ่ม – ลด ภายในจำนวน 1 – 10
9. การรู้จักรูปทรงเรขาคณิต

10. การรู้ทิศทาง ซ้าย – ขวา
11. การรู้ตำแหน่ง ข้างใน – ข้างนอก บน – ล่าง
12. การรู้พื้นฐานการบวก
13. การรู้ความหมายลอย – จม
14. การรู้ความหมาย หนา – บาง
15. การรู้ทิศทาง ซ้าย – ขวา
16. การรู้ความหมาย สูง - ต่ำ

โดยทั่วไปอาจกล่าวได้ว่า ขอบข่ายคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้นมีลักษณะเป็น เหตุผลเชิงตรรกวิทยา เด็กจะเริ่มเรียนรู้ความสัมพันธ์ง่ายๆ ก่อนการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์ และ ซับซ้อนมากขึ้น เนื่องจาก ขอบข่ายความรู้เนื้อหาคณิตศาสตร์จะมีระบบขั้นตอนตามลำดับ โดยเริ่ม จากทักษะที่ง่าย ๆ และเพิ่มความยากมากขึ้น ดังนั้น การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์จำเป็นที่ จะต้องมีการกำหนดขอบข่ายอย่างเหมาะสมเพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายในการจัดประสบการณ์ทาง คณิตศาสตร์อย่างแท้จริง

2.8 การพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับปฐมวัยศึกษา

ในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ระดับปฐมวัยศึกษา มีลักษณะการพัฒนา โดยการจัดประสบการณ์และมีวิธีการที่จะให้เกิดความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่แตกต่างไปจาก คณิตศาสตร์ในระดับอื่นๆ ดังที่ สมใจ ทิพย์เมธา (2521 : 43 – 44) ได้ให้แนวคิดไว้ว่า “เด็กปฐมวัย เป็นวัยที่มีลักษณะชอบอิสระ อยากเป็นตัวของตัวเอง อยากช่วยตัวเอง ชอบการเคลื่อนไหว ไม่ชอบ อยู่นิ่งเฉย คล่องแคล่วว่องไว ชอบพูด ชอบซักถาม ชอบแสดงความคิดเห็น และชอบแก้ปัญหา รู้สึก สนุกสนานกับการเล่น หรือ ลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่างๆด้วยตนเอง ฉะนั้นในการจัดกิจกรรมการ เรียนการสอนหรือการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาความสามารถพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็ก ในวัยนี้ จึงควรเริ่มจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเด็กที่สุด โดยการสังเกตสิ่งที่เป็นส่วนใหญ่ก่อน เช่น การสังเกต สิ่งของเครื่องใช้ที่รู้จัก แล้วค่อยๆสังเกตส่วนย่อยของสิ่งนั้นอย่างละเอียดจนสามารถจำแนกสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปร่างและรูปทรงเรขาคณิต ขณะเดียวกันเด็กจะสามารถเปรียบเทียบวัตถุรอบๆตัว เช่น เปรียบเทียบขนาด รูปร่าง น้ำหนัก สี ฯลฯ และควรจัดกิจกรรมหรือประสบการณ์โดยเริ่มจากวัตถุที่ เป็นของจริงแล้วจึงนำไปสู่วัตถุจำลองและสัญลักษณ์ในที่สุด

จากแนวคิดข้างต้น สรุปได้ว่าการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งถือว่าเป็นทักษะ ที่ช่วยพัฒนาสติปัญญา และความคิดนั้นเกิดจากการที่เด็กได้มีโอกาสปะทะสังสรรค์กับสิ่งแวดล้อม โดยจัดประสบการณ์เริ่มจากง่ายไปหายาก คือเริ่มจากของจริงแล้วจึงนำไปสู่ของจำลองสัญลักษณ์ และสิ่งที่เป็นนามธรรมและจะต้องสอดคล้องกับพัฒนาการ วุฒิภาวะและลักษณะของเด็ก

หลักการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์

บุญเยี่ยม จิตรดอน (2532 : 243 – 244) ได้กล่าวถึงหลักการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ตามแนวทางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย สรุปได้ดังนี้

1) เด็กเรียนจากประสบการณ์ตรง จากของจริง ฉะนั้นการสอนจะต้องหาอุปกรณ์ ซึ่งเป็นของจริงให้มากที่สุด และเริ่มจากการสอนแบบบูรณาการ คือ

1.1 ชั้นใช้ของจริง เพื่อจะให้เด็กนับหรือเปรียบเทียบสิ่งของที่นำมาให้เด็กนับ หรือเปรียบเทียบ ควรเป็นของจริง เช่น ผลไม้ ดินสอ

1.2 ชั้นใช้รูปภาพแทนของจริง ถ้าหาของจริงไม่ได้ก็เขียนรูปภาพแทน

1.3 ชั้นกึ่งรูปภาพ คือ สมมติเครื่องหมายต่างๆ แทนภาพหรือจำนวนซึ่งจะให้เด็กนับหรือคิด

1.4 ชั้นนามธรรม ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายจึงจะใช้ตัวเลข เครื่องหมาย บวก ลบ

2) เริ่มจากสิ่งที้ง่ายๆใกล้ตัวเด็กจากง่ายไปหายาก

3) สร้างความเข้าใจและรู้ความหมายมากกว่าให้จำ โดยให้เด็กค้นคว้าด้วยตนเอง หัดตัดสินใจเอง โดยการถามให้เด็กคิดหาเหตุผลมาตัดสินใจตอบ

4) ฝึกให้คิดจากปัญหาในชีวิตประจำวันของเด็ก เพื่อขยายประสบการณ์ให้สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม

5) จัดกิจกรรมให้เกิดความสนุกสนานและได้รับความรู้ไปด้วย เช่น เล่นเกมต่อภาพ จับคู่ภาพ ต่อตัวเลข เล่นต่อบล็อก ซึ่งมีรูปร่างและขนาดต่างๆการเล่นในมุมบ้าน เล่นขายของ แบ่งสิ่งของเครื่องใช้ แลกเปลี่ยนสิ่งของกัน ท่องคำคล้องจองเกี่ยวกับจำนวน ร้องเพลงเกี่ยวกับการนับ เล่นทายปัญหาและตอบปัญหาชาวนัน

6) จัดกิจกรรมให้เข้าใจในขั้นตอนให้มีประสบการณ์ให้มาก แล้วสรุปกฎเกณฑ์เพื่อจำเป็นอันดับสุดท้าย

7) จัดกิจกรรมทบทวน โดยตั้งคำถามให้ตอบปากเปล่า หรือสร้างเรื่องราวให้คิดซ้ำส่งเสริมให้เด็กคิดปัญหาและหาเหตุผล ข้อเท็จจริง

จากหลักการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ สรุปได้ว่า ควรให้เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง จากสิ่งใกล้ตัวที่ง่ายไปยาก ผ่านกิจกรรมสนุกสนานที่ได้รับความรู้ควบคู่ไปด้วย เช่น การเล่นรวมทั้งการฝึกให้เด็กคิดโดยตั้งคำถามหรือสร้างเรื่องราวให้คิดซ้ำจากปัญหาในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นการขยายประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

2.9 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

งานวิจัยในต่างประเทศ

ดอแนลด์สัน และแมกการ์เรต (Donaldson ; & Magarret. 1968 : 461 471) ได้ศึกษา

ความเข้าใจของเด็กในเรื่องการจำแนกความแตกต่างของจำนวนมากกว่า-น้อยกว่ากับเด็กอายุ 3-4 ปี จำนวน 15 คน ผลการศึกษาพบว่า เด็กระดับอายุ 3 - 4 ปี จะสามารถเข้าใจคำว่ามากกว่าและน้อยกว่าได้แล้วแต่มีแนวโน้มว่าเด็กจะเข้าใจความหมายของคำว่า มากกว่า ได้ดีกว่าคำว่า น้อยกว่า พอทีต และฮัลส์บัส (Poteat ; & Hulsebus. 1970 : 24) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับมิติของคำกว่า ใหญ่กว่า เล็กกว่า โดยทดสอบกับเด็กก่อนวัยเรียนระดับอายุ 5 - 6 ปี จำนวน 75 ปี โดยให้ดูภาพสามมิติแปดคู่ ซึ่งในแต่ละคู่ให้เด็กบอกว่าภาพไหนมีขนาดใหญ่กว่า ผลการศึกษาก็ปรากฏว่า เด็กเลือกภาพที่มีขนาดในแนวตั้งสูงกว่า ว่าเป็นภาพที่มีขนาดใหญ่กว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ออสกูต และโทมัส (Osgood ; & Thomas. 1972 : 116) โดยทั้งสองได้ทำการศึกษากับเด็กระดับ 1- 7 จำนวน 150 คน โดยการให้รูปสองรูปที่ปริมาตรเท่ากัน แต่ขนาดในแนวตั้งและแนวนอนของแต่ละคู่ไม่เท่ากัน ให้เด็กเลือกว่ารูปไหน มีขนาดใหญ่กว่า ปรากฏว่า เด็กส่วนใหญ่ในระดับ 1-2 จะใช้ขนาดในแนวตั้งเป็นเครื่องตัดสินขนาดของภาพ ไพย์และเทนบริค ได้ศึกษาเกี่ยวกับการตัดสินคำว่า ใหญ่กว่า ด้วยการเปรียบเทียบจากภาพเป็นคู่ ๆ ในแต่ละคู่จะมีขนาดในแนวตั้งและแนวระดับไม่เท่ากัน ผลจากการศึกษาก็แสดงให้เห็นอย่างชัดเจนว่า เด็กใช้ด้านหรือมิติในแนวตั้งเป็นเครื่องชี้้นำในการตัดสินว่าภาพหรือวัตถุชิ้นใหญ่กว่า

เคาร์ (Kaur. 1973 : 186 - A) ได้ศึกษาการสังเกตและจำแนกประเภท โดยสร้างแบบทดสอบ วัดทักษะการสังเกตและการจำแนกประเภทสำหรับเด็กนักเรียนเกรด 1 และเกรด 3 เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการสังเกตและการจำแนก ผลการศึกษพบว่า ทักษะการสังเกตและการจำแนกประเภท มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมาก

ไวเนอร์ (Weiner. 1975 : 151) ได้ศึกษามโนทัศน์เกี่ยวกับคำว่า มากกว่า - น้อยกว่า กับเด็กระดับอายุ 2 -3 ปี โดยเขาตั้งจุดมุ่งหมายในการศึกษาไว้ว่าความเข้าใจในมโนทัศน์เกี่ยวกับคำว่ามากกว่าน้อยกว่านั้น จะมีความสัมพันธ์กันกับการบวก การลบ โดยเขาใช้วิธีให้เด็กเลือกตัดสินจำนวนวัตถุสองแถวซึ่งเท่ากันหรือไม่เท่ากันอยู่แล้ว เมื่อเพิ่มวัตถุเข้าไปหรือออกจากแถวใดแถวหนึ่งแล้วผลลัพธ์จะเป็นอย่างไร ไวเนอร์ สรุปผลการศึกษาของเขาไว้เป็น 3 ข้อดังนี้

1. การเพิ่มเข้า (การบวก) หรือการเอาออก (การลบ) จะมีผลต่อความเข้าใจคำว่า มากกว่า น้อยกว่า ของเด็กน้อยมาก
2. เด็กที่มีระดับอายุ 2 ปี จะเข้าใจคำว่า มากกว่า เมื่อวัตถุสองแถวมีจำนวนแตกต่างกัน โดยเด็กจะใช้ ความหมายของคำว่ามากกว่า คล้ายกับคำว่าใหญ่กว่า
3. เด็กระดับอายุ 3 ปี จะเข้าใจคำว่าน้อยกว่า และคำว่าน้อยกว่า นี้จะเกิดภายหลังคำว่ามากกว่า

คาร์ลตัน (Carlton. 1996 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ ความพร้อมทางการอ่านและคณิตศาสตร์ของเด็ก เกรด 1 , 2 และ 3 กลุ่มทดลองเด็กมาจากโครงการ พ่อ แม่ ลูกในเวอร์จิเนีย กลุ่มควบคุมไม่เคยผ่านอนุบาลเลย เป็นเด็กด้อยโอกาส ซึ่งนำมาอยู่ด้วยกันไม่ต่ำกว่า 40 วัน

ทำการทดสอบโดยครู ผลปรากฏว่า เด็กที่มาจากโครงการพัฒนา พ่อ แม่ ลูก จะได้รับการส่งเสริมที่ดี ในเรื่องของความพร้อมทางการอ่านและความพร้อมทางคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

มาลี วรระทรัพย์ (2531 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาความสามารถในการสังเกตและการจำแนกของเด็กปฐมวัยที่เล่นเกมการศึกษาด้วยวิธีต่างกัน พบว่า เด็กปฐมวัยที่เล่นเกมการศึกษาแบบเคลื่อนไหวร่างกายมีความสามารถในการสังเกตและจำแนกสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่เล่นเกมการศึกษาแบบนั่งเล่นอยู่กับที่

วนิดา บุษยะภินันท์ (2532 : 55) ได้ศึกษาผลการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการกับแบบปกติที่มีต่อทักษะการเปรียบเทียบของเด็กปฐมวัย พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการมีทักษะการเปรียบเทียบสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ

บุญไท เจริญผล (2533 : บทคัดย่อ) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสติปัญญากับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย พบว่า ความสามารถทางสติปัญญามีความสัมพันธ์ทางบวกกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ฉวีวรรณ นิยมชาติ (2538 : 116 - 117) ได้ศึกษาการพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นตามมุมคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผน โดยทดลองกับเด็กอายุ 5-6 ปี ผลพบว่า เด็กระดับก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นตามมุม คณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผนมีความพร้อมทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กระดับก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์แบบปกติ อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรุณี เอี่ยมพงษ์ไพฑูรย์ (2538 : 52 -54) ได้ศึกษาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสนทนาโดยการเสริมประสบการณ์คณิตศาสตร์ประกอบสื่อ โดยทดลองกับเด็ก อายุ 5 – 6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 ของโรงเรียนชุมชนจอมบึง จำนวน 40 คน พบว่า เด็กที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสนทนา โดยการเริ่มประสบการณ์คณิตศาสตร์ประกอบคำถามมีความพร้อมทางคณิตศาสตร์แตกต่างกับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารและงานวิจัยดังกล่าว สรุปได้ว่า ทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์สามารถส่งเสริมให้มีทักษะพื้นฐานที่เพิ่มพูนขึ้นได้ด้วยการจัดกิจกรรมต่างๆ หลากหลายรูปแบบเช่น การจัดกิจกรรมที่ผ่านการเล่น การสอดแทรกประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ผ่านกิจวัตรประจำวัน หรือการจัดมุมต่างๆ แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นกิจกรรมต่างๆ ต้องสอดคล้องกับพัฒนาการและวัยของเด็กเพื่อการพัฒนาเด็กอย่างมีประสิทธิภาพ

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค

3.1 ประวัติและการพัฒนาระบบ

วอร์เนอร์ (Warner, B. 1991: 8 - 10) ได้กล่าวไว้ว่า คาร์ล ออร์ฟ (Carl Orff, ค.ศ.1895 – 1982) เกิดที่เมืองมิวนิค ประเทศเยอรมัน ในปี 1895 เดิมทีในครอบครัวที่สนับสนุนส่งเสริมด้านดนตรีและการละคร คาร์ล ออร์ฟเริ่มเรียนเปียโนกับมารดาของเขา ตั้งแต่อายุ 5 ปี สมาชิกในครอบครัวและเพื่อนๆมักจะมาเล่นดนตรีที่บ้านของเขาเสมอ เรียกการเล่นในลักษณะนี้ว่า Chamber Music ซึ่งเป็นที่แพร่หลายในเยอรมัน ในกลุ่มที่ไม่ใช่ นักดนตรีอาชีพ แต่มีความสนใจทางด้านดนตรีเหมือนกัน

คาร์ล ออร์ฟ สนใจเรื่องของภาษา และบทกวี เขาได้รับการฝึกฝนทางด้านดนตรีที่ Akademic der Tonkunst ในมิวนิค ก่อนสงครามโลกครั้งที่ 2 คาร์ล ออร์ฟ พักอยู่ใน Kig of Bavaria ซึ่งอยู่ภายใต้การดูแลของ Otto Falckenberg หนึ่งในผู้กำกับการแสดงที่ยิ่งใหญ่ในเวลานั้น คาร์ล ออร์ฟได้เข้ารับราชการทหาร ในช่วงสองปีสุดท้ายของสงครามโลกครั้งที่ 2 และเมื่อเขากลับมาเขาก็กลายเป็น คาร์ล ออร์ฟคนใหม่ในโลกที่แตกต่างจากเดิม

คาร์ล ออร์ฟ เริ่มเข้ามาเกี่ยวข้องกับดนตรีศึกษา ตั้งแต่หลังปี 1920 เมื่อ ดาร์ลโครซ (Dalcroze) กำลังเสนอวิธีการสอนอันแปลกใหม่และเป็นที่ยอมรับของเขาอยู่ คาร์ล ออร์ฟเองก็ได้รับอิทธิพลจากดาร์ลโครซและเขาเองก็ยังมีส่วนร่วมในความคิดของดาร์ลโครซให้เป็นรูปเป็นร่างขึ้นมา ดาร์ลโครซ มีความคิดที่จะหลีกเลี่ยงจากระบบการสอนดนตรีแบบเก่า และระบบการสอนแบบโรงเรียนศิลปะ ซึ่งทำกันมาช้านาน วิธีการของเขาก็คือ การใช้ยิมนาสติกและการเต้นรำแบบโมเดิร์นแดนซ์สอนดนตรี

ในปี 1924 คาร์ล ออร์ฟร่วมมือกับกุนเธอร์ (Dorothes Guenther) เปิดโรงเรียนขึ้นที่ Guentherschule โดยมีจุดประสงค์ที่จะรวมการเรียนดนตรีเข้ากันกับการเรียนยิมนาสติกและเต้นรำ การเป็นอันหนึ่งอันเดียวกันระหว่างการเคลื่อนไหวและดนตรีเป็นกุญแจสำคัญสู่ทัศนะของ คาร์ล ออร์ฟที่เกี่ยวกับดนตรีศึกษา และในที่สุดกลายเป็นทฤษฎีการสอนของคาร์ล ออร์ฟที่เรียกว่า “ดนตรีเบื้องต้น” (Elemental Music)

ในปีค.ศ. 1948 คาร์ล ออร์ฟได้ทบทวนแผนการศึกษาของเขาใหม่ จากเดิมที่มุ่งหมายเพื่อฝึกครูพละ เพื่อเด็กจะได้เรียนดนตรีตามความจำเป็นและความสามารถ จึงจัดรูปแบบดนตรีเบื้องต้นให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น โดยใช้หลักสูตรทดลองสำหรับเด็กที่สถาบัน Mozarteum ใน Salzburg และต่อมา หลักสูตรของคาร์ล ออร์ฟ ได้กลายเป็นหลักสูตรของ Mozarteum อย่างเป็นทางการ Salzburg กลายเป็นศูนย์กลางของการเสนอตามแบบคาร์ล ออร์ฟ ผลสำเร็จของหลักสูตรทำให้วิธีการของคาร์ล ออร์ฟแพร่หลายไปยังประเทศอื่นๆ

3.2 ปรัชญาการศึกษาของคาร์ล ออร์ฟ

หัวใจของการสอนตามแนวคาร์ล ออร์ฟ เป็นการสอนดนตรีผ่านการลงมือกระทำ อย่างมีชีวิตชีวาและสร้างสรรค์ ซึ่งสามารถแสดงได้เป็น *Schooling through working = Learning by doing*

เด็กมีวิธีการสร้างสรรค์ดนตรีด้วยวิธีการของเขาเองก่อนที่จะได้รับการสอนทางด้านดนตรี ครูจึงต้องเรียนรู้ที่จะเข้าใจภาษาดนตรีของเด็ก รวมถึงวิธีการที่จะใช้ภาษาดนตรีของเด็กเพื่อเป็นกุญแจสำคัญที่จะนำไปสู่กระบวนการสอนที่มีความหมายและประสบความสำเร็จ

การศึกษาวิจัยแสดงให้เห็นว่าการสร้างสรรค์ดนตรีของเด็กมีความคล้ายคลึงกับการสร้างสรรค์ดนตรีพื้นบ้าน คือมีลักษณะที่ประกอบด้วยจังหวะ และเป็นการเคลื่อนไหวอย่างมีทิศทาง ทั้งสองส่วนไม่สามารถแยกออกจากกันได้แต่เป็นการผสมผสานระหว่างการเปล่งเสียง ลีลา ภาษามือ ท่าทาง บทอาชยาน บทกลอน หรือบทเพลง ซึ่งสิ่งเหล่านี้คือเสียงและการเคลื่อนไหวที่มีจังหวะเป็นส่วนประกอบสำคัญ มันไม่ใช่นามธรรม แต่เป็นสิ่งที่มีความสัมพันธ์กับประสบการณ์ที่เขาได้รับ ดนตรีที่เกิดขึ้นจึงไม่ใช่ดนตรีที่แต่งเอาไว้ล่วงหน้า แต่เป็นดนตรีที่ทุกคนมีส่วนร่วมกันอย่างสร้างสรรค์ (*Ensemble Music*)

สิ่งที่ทำให้การสอนแนวออร์ฟชุกเวิร์ค มีประสิทธิภาพ

1. ดนตรีของคาร์ล ออร์ฟ มีพื้นฐานบนความเข้าใจในพัฒนาการเด็ก โดยพยายามพัฒนาและเลือกสรรดนตรีที่เหมาะสมสำหรับเด็ก จากแนวคิดที่ว่าพัฒนาการของเด็กเริ่มจากแกนกลางของลำตัวแล้วขยายออกไปรอบนอก และจากพฤติกรรมทั่วไปสู่พฤติกรรมที่เฉพาะเจาะจง

2. ดนตรีของคาร์ล ออร์ฟ กระตุ้นให้เด็กได้แสดงระดับของความรู้สึกของตนเอง ออกมา ชีวิตในปัจจุบันของเด็กที่ต้องถูกบังคับให้อยู่ในกรอบได้แย่งชิงเอาพลังความรู้สึกของเด็กไป ความเครียดทางอารมณ์ของเด็กได้แผ่ขยายลงไปสู่กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ เด็กเรียนรู้ว่า พวกเขาไม่สามารถที่ควบคุมการประสานสัมพันธ์ในการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ทั้งเมื่ออยู่ที่โรงเรียนและที่บ้าน นอกจากนั้นความเครียดยังทำให้ความไวต่อความรู้สึกต่างๆ ของเด็กลดลงด้วย รวมทั้งได้เบียดเบียนเอาความมีชีวิตชีวาของเด็กไป

3. เด็กไม่ได้พัฒนาความสามารถทางดนตรีโดยธรรมชาติ หากแต่ด้วยการสั่งสมประสบการณ์ เป็นที่ยอมรับว่า พันธุกรรมเป็นตัวกำหนดความสามารถของเด็ก แต่ประสบการณ์ก็เป็นส่วนหนึ่งที่ส่งผลต่อความสามารถของเด็ก โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ประสบการณ์ในวัยเด็กจะช่วยให้ความสามารถนั้นมีความเจริญงอกงามเต็มตามศักยภาพ เด็กจำเป็นต้องได้รับประสบการณ์ทางด้านดนตรี ซึ่งความรู้จักของเขาสามารถที่จะซึมซับและกักเก็บไว้ภายในเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ในอนาคต เหมือนโปรแกรมหนึ่งในคอมพิวเตอร์ ทักษะการเคลื่อนไหวที่จำเป็นสำหรับการสร้างสรรค์ดนตรีจะมีความสละสลวยไม่เฉพาะในความรู้สึกเท่านั้น แต่โดยผ่านการกระทำ คาร์ล ออร์ฟพยายามที่จะให้เด็กได้เก็บเกี่ยวประสบการณ์เหล่านี้ ให้เขาได้รับทักษะทางดนตรีที่ถูกต้องเพื่อช่วยนำทางให้พบกับความสำเร็จของการพัฒนาการเคลื่อนไหว

4. การฝึกฝนตั้งแต่วัยเด็กเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการพัฒนาทางด้านดนตรี ผู้เชี่ยวชาญทางด้านดนตรีได้ลงความเห็นว่าคุณค่าของการเล่นดนตรีที่ได้อิน รวมถึงประสบการณ์การเรียนรู้ด้านดนตรียังไม่พัฒนาดีพอ เพราะการพัฒนาการได้อินยังไม่สมบูรณ์และยังไม่ประสานสัมพันธ์กับกลไกต่างๆในสมอง การสอนดนตรีของคาร์ล ออร์ฟ ได้ถูกออกแบบมาสำหรับเด็กเล็กโดยเฉพาะ เนื่องจากเด็กเล็กสามารถเข้าใจภาษาท่าทางได้ดีก่อนการพัฒนาทักษะทางภาษาพูด ฉะนั้นการสอนจึงเน้นภาษาท่าทางแทนภาษาพูด ซึ่งเหมาะกับเด็กเล็กมากกว่า

5. สำหรับพัฒนาการของเด็ก “ความคิด” มาทีหลัง “ประสบการณ์” เด็กเล็กควรได้รับการส่งเสริมให้เรียนรู้ผ่านการลงมือกระทำ และมีปฏิสัมพันธ์กับวัสดุ อุปกรณ์ต่างๆ คาร์ล ออร์ฟ จะเน้นกระบวนการที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติ เมื่อทักษะการเคลื่อนไหวได้รับการพัฒนา และเด็กได้รับการส่งเสริมสนับสนุน เด็กจะรับรู้ถึงความรู้สึกของสิ่งที่เขาได้ลงมือกระทำ ภาพที่อยู่ในใจรวมถึงข้อมูลต่างๆ ที่อยู่ภายในตัวเขาจะถูกสะสมไว้และสามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ในเวลาต่อมา

6. ในเด็กเล็กที่พัฒนาการทางการได้อินยังไม่สมบูรณ์เต็มที่ การมองเห็นจะเป็นจุดเด่นและควบคุมการรับรู้ของร่างกาย เพราะฉะนั้นในเด็กเล็ก การเห็นจึงทำได้ดีกว่าการได้อิน ถ้าเด็กไม่ได้รับการเลี้ยงดูที่เอาใจใส่ในด้านของการได้อิน ความสามารถในการได้อินจะไม่ได้รับการพัฒนา และเมื่อเด็กยิ่งโตขึ้น การพัฒนาในส่วนนี้จะลดลงอย่างมาก คาร์ล ออร์ฟ จึงให้ความสำคัญกับการฟังและการเลียนแบบเสียงจากการเล่นเครื่องดนตรี เด็กจะได้รับประสบการณ์จากเสียงที่เป็นระบบ โดยเริ่มจากเสียงที่ง่ายจากโน้ต โด เร มี ซอล ลา เพื่อเตรียมพร้อมที่จะเรียนรู้เสียงที่สลับซับซ้อนมากขึ้น

หลักการของคาร์ล ออร์ฟ

ณรุทธ์ สุทธิจิตต์ (2544 : 107 - 111) ได้กล่าวถึงหลักการของคาร์ล ออร์ฟ ว่า คาร์ล ออร์ฟจะเน้นที่กระบวนการ ผู้เรียนมีโอกาสในการทดลองสำรวจเกี่ยวกับองค์ประกอบดนตรีซึ่งสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหว และได้รับประสบการณ์ตรงจากการประกอบกิจกรรมต่างๆในกระบวนการเรียนการสอน เนื้อหาที่ผู้เรียนสัมผัสกับสุนทรีयरสของดนตรี กระบวนการที่ใช้เสมอ คือ การที่ผู้ได้เรียนสัมผัสดนตรี และถ่ายทอดการเคลื่อนไหว ในขั้นที่ 3 การเคลื่อนไหวเป็นไปในรูปของการสร้างสรรค์ และมาจบลงที่การสร้างสรรค์ทางดนตรีซึ่งสะท้อนให้เห็นถึงประสบการณ์ทางดนตรีที่ผู้เรียนแต่ละคนมีอยู่และได้รับจากกระบวนการเรียนการสอน

ในการเรียนการสอน ผู้เรียนจะสำรวจทดลองเรื่องดังต่อไปนี้

1. การสำรวจเกี่ยวกับพื้นที่รอบตัว ผู้เรียนจะได้รับการแนะนำให้ลองเคลื่อนไหวในลักษณะต่างๆเพื่อเรียนรู้และเกิดประสบการณ์ในการแสดงซึ่งมีส่วนสัมพันธ์กับองค์ประกอบของดนตรี เช่น การเคลื่อนไหวที่แสดงถึงความหนัก เบา สูง ต่ำ ใน นอก เป็นต้น หลักในการสำรวจทดลองเกี่ยวกับพื้นที่รอบๆเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวใน 3 ลักษณะคือ

1.1 การเคลื่อนไหวภายนอก ได้แก่ การเดิน การวิ่ง การคลาน เป็นต้น

1.2 การเคลื่อนไหวภายใน ได้แก่ การเต้นของหัวใจ การหายใจ เป็นต้น

1.3 ความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวภายนอกและภายใน ได้แก่ การหายใจเข้าออกให้สัมพันธ์กับการวิ่ง การเดิน เป็นต้น

2. การสำรวจเกี่ยวกับเสียง ได้แก่ การรับรู้และมีประสบการณ์เกี่ยวกับเรื่องของเสียงในสิ่งแวดล้อมใกล้ๆตัวผู้เรียน เช่น เสียงคุยกันของคน เสียงลากเก้าอี้ เสียงรถวิ่ง เสียงนกร้อง เป็นต้น และนำมาสู่คุณภาพของเสียง เสียงเบา เสียงดัง เสียงที่เกิดจากการตี เสียงที่เกิดจากการเป่า เป็นต้น ซึ่งในที่สุดจะนำไปสู่การร้องเพลง

3. การสำรวจเกี่ยวกับรูปร่างลักษณะ ได้แก่ การใช้การเคลื่อนไหวเพื่อแสดงถึงรูปแบบของดนตรีควบคู่ไปกับการสำรวจพื้นที่รอบๆตัว และการสำรวจเกี่ยวกับเสียง ผู้เรียนทดลองเคลื่อนไหวเพื่อแสดงถึงรูปลักษณะของดนตรี เช่น ประโยคของเพลง รูปแบบของเพลง ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์และเรียนรู้เกี่ยวกับรูปแบบของดนตรีโดยใช้การเคลื่อนไหวซึ่งมีส่วนสัมพันธ์เกี่ยวกับเรื่องเสียงด้วย

4. การเลียนแบบสู่การสร้างสรรค์ ผู้เรียนจะใช้กระบวนการเริ่มต้นจากการสังเกต การเลียนแบบ การเริ่มทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง และทำที่สุดคือ การสร้างสรรค์ ในระยะเริ่มต้น ผู้สอนเป็นตัวแบบ เพื่อให้ให้นักเรียนดูและลองปฏิบัติตาม จากนั้นลองให้นักเรียนคิดสร้างสรรค์ขึ้นมาเองโดยใช้รูปแบบที่ได้เห็นและทดลองปฏิบัติเป็นพื้นฐาน

5. การปฏิบัติเดี่ยวสู่การผสมวง ผู้เรียนแต่ละคนเริ่มสำรวจทดลองเพื่อเรียนรู้และเกิดประสบการณ์แก่ตนเองในระยะแรก ต่อมา ผู้เรียนรวมกันเป็นวงเพื่อปฏิบัติกิจกรรม ตลอดจนร่วมกันคิดสร้างสรรค์สิ่งต่างๆทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ทั้งการแสดงเดี่ยวและการแสดงรวมวง ซึ่งทั้งสองลักษณะมีความสำคัญเท่าเทียมกันในกิจกรรมดนตรี

6. การอ่านออกเขียนได้ เป็นหลักสำคัญประการหนึ่งของคาร์ล ออร์ฟ แต่มีได้กำหนดแน่ชัดว่า เมื่อใดควรให้ผู้เรียนอ่านหรือเขียนได้ ขึ้นอยู่กับผู้สอนเห็นควรว่า เมื่อใดควรเริ่มแนะนำให้นักเรียนอ่านและเขียนโน้ตดนตรี หลังจากที่มีประสบการณ์ในเรื่อง การเคลื่อนไหวการเล่นดนตรี และมีแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบดนตรีแล้ว

การสอนดนตรีตามแนวคาร์ล ออร์ฟ เป็นการสอนที่สอดคล้องกับพัฒนาการเด็ก โดยเน้น การสอนดนตรีที่让孩子ได้ลงมือปฏิบัติ มีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุ ในทุกกิจกรรมของคาร์ล ออร์ฟ ไม่ว่าจะเป็นการเล่นเคลื่อนไหว การร้อง การเล่นเครื่องดนตรี ออร์ฟเน้นการสร้างสรรค์ทำนองเพลงมากกว่าการจดจำตัวโน้ต และเน้นการสะสมประสบการณ์ด้วยการฝึกฝนอย่างเป็นธรรมชาติ ซึ่งออร์ฟ ได้เรียกวิธีการสอนตามแบบของเขาว่า Orff - Schulwerk (ออร์ฟ ชูลเวิร์ค)

3.3 ระบบการสอนดนตรีตามแนวออร์ฟชูลเวิร์ค

รวัชชัย นาควงษ์ (2542 : 1 - 4) ได้กล่าวไว้ว่า คาร์ล ออร์ฟ ได้วางรากฐานการสอนทางดนตรีของเขาว่า ดนตรี (Music) การเคลื่อนไหว (Movement) การพูด(Speed) เป็นสิ่งที่แยกออกจากกันไม่ได้ ทั้งสามสิ่งรวมกันเป็นเอกภาพ (Unity) ซึ่งคาร์ล ออร์ฟ เรียกว่า ดนตรีเบื้องต้น (Elemental Music)โดยหมายถึงการแสดงออกทางดนตรีของบุคคลที่เป็นไปตาม

ธรรมชาติ ฉะนั้นการศึกษาดนตรีควรเริ่มด้วยความรู้อย่างง่ายจากเพลงที่ง่าย ๆ แล้ววางแผนการศึกษาเป็นขั้นๆต่อเนื่องกัน โดยเริ่มต้นใช้กับเด็กวัยต้นๆ (Early Childhood) และควรใช้ประสบการณ์ของตนเองเป็นอุปกรณ์การสอนดนตรี เช่น ใช้ชื่อเด็ก คำง่ายๆที่คุ้นเคย บทร้องเล่นต่างๆ เด็กเรียกชื่อเขาเองหรือของเพื่อนเป็นจังหวะ เป็นทำนอง และต่อมา ก็อ่านและเขียนจังหวะนั้นโดยใช้สัญลักษณ์แทนจังหวะเด็กจะเรียน ท่วงทำนอง (Melodic Intervals) และ แบบแผนจังหวะ (Rhythmic Pattern) ด้วยการ ร้อง ท่อง เคลื่อนไหว และบรรเลงวงเครื่องดนตรี ตั้งแต่คาบแรกของการเรียน ด้วยการใช้นำทำนองเพลงสั้นๆ (Simple Motive) ท่องซ้ำๆ แต่งเนื้อเพลงใหม่จากทำนองเพลงเดิม หรือแต่งทำนองเพลงใหม่จากเนื้อร้องเดิม บทเรียนของเด็กจะเกี่ยวข้องกับสิ่งที่เขารู้จักซึ่งจะช่วยให้เขาปฏิบัติได้ และสามารถพัฒนาให้เป็นทำนองหรือจังหวะอื่นๆที่เขาพอใจ คาร์ล ออร์ฟ มีความคิดว่า จังหวะ เป็นส่วนประกอบหลักที่สำคัญที่สุดของดนตรี (rhythm is the strongest of the elements of music) การแสดงออกทางดนตรีของมนุษย์ที่เป็นธรรมชาติที่สุดและสามัญที่สุดคือการใช้จังหวะ คาร์ล ออร์ฟได้เห็นด้วยกับดัลโครซที่ว่า การเรียนเปียโน ไวโอลินหรือเครื่องหมายดนตรีระดับมาตรฐานอื่นๆควรจะมาหลังพัฒนาการและทักษะพื้นฐานที่จำเป็น ซึ่งได้แก่ 1) การฟัง 2) การจดจำขั้นต้นของทำนองเพลง 3) การจดจำและปฏิบัติตามแบบแผนจังหวะ

ดังนั้นจุดเริ่มต้นของการศึกษาดนตรีจึงควรเริ่มต้นด้วย จังหวะ เนื่องจาก จังหวะ เป็นส่วนประกอบสำคัญที่อยู่ในคำพูดในการเคลื่อนไหว และในดนตรี จากความเชื่อที่ว่า จังหวะเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นยิ่งของดนตรีนำไปสู่การพัฒนาการสร้างเครื่องดนตรีชนิดพิเศษ ได้แก่ ระนาด

3.4 กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวร์ค

การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนดนตรีแนวออร์ฟชูคเวร์ค ครูสามารถประยุกต์วิธีการได้หลากหลายภายใต้แนวคิดหลักการที่คาร์ล ออร์ฟได้เสนอไว้ โดยคำนึงถึงเป้าหมายที่เด็กควรได้รับจากการเรียนดังนี้

1. การทำงานและการอยู่ร่วมกันเป็นหมู่คณะ ในการเล่นดนตรีมีทั้งการเล่นเดี่ยวและการเล่นกลุ่ม เด็กควรได้รับการฝึกฝนให้มีประสบการณ์และสำนึกของการทำงานเป็นหมู่คณะ รู้จักการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี รู้จักการฟังและการรอคอย กิจกรรมอาจจัดขึ้นในลักษณะของเกมและการละเล่นต่างๆ
2. ความรู้ความเข้าใจในองค์ประกอบของดนตรี เด็กควรได้รับความรู้และความเข้าใจเนื้อหาสาระของดนตรีซึ่งถูกสร้างขึ้นอย่างเป็นระบบ
3. เกิดความสุนทรีย์และซาบซึ้งกับดนตรีในเชิงศิลปะ เด็กควรเข้าใจและรับรู้ว่าดนตรีเป็นงานศิลปะที่งดงามและความไพเราะ สามารถสื่ออารมณ์และความรู้สึกด้วยเสียงที่ถูกสร้างขึ้นด้วยความประณีต เด็กควรเล่นดนตรีด้วยความรู้สึกที่เข้าถึงความหมายและอารมณ์ของเพลง
4. ความคิดสร้างสรรค์อย่างอิสระ เด็กควรได้รับการฝึกฝนให้มีความคิดสร้างสรรค์ทางดนตรีอย่างอิสระ รู้จักคิดวิเคราะห์และถ่ายทอดความรู้สึกด้วยความเป็นตัวของตัวเอง
5. พัฒนาการทางทักษะดนตรี เด็กทุกคนควรมีพัฒนาการทางทักษะดนตรีเพิ่มขึ้น ทั้งทางด้านการเล่น การร้อง การเล่นเครื่องดนตรี และการเคลื่อนไหวหรือนาฏศิลป์

6. ความสามารถทางการแสดงออก การแสดงนับเป็นจุดสำคัญอีกอย่างหนึ่งของ กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค การแสดงออกไม่ใช่หมายถึง การแสดงให้ผู้อื่นได้ดูเท่านั้นแต่ ควรรวมไปถึงการที่เด็กได้พยายามอย่างเต็มความสามารถเพื่อให้เกิดผลงานที่สมบูรณ์แบบและเป็น ที่พอใจของตน ถึงแม้จะเป็นการแสดงในห้องเรียนก็ตาม

7. ความเชื่อมั่นและเห็นคุณค่าในตนเอง เด็กควรมีความรู้สึกที่ดีต่อการเรียน การที่ เด็กทุกคนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมและเกิดสัมฤทธิ์ผลจากงานที่เขาได้กระทำเอง จะทำให้เกิดความ ภาคภูมิใจ มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียน มีความเชื่อมั่นและเห็นคุณค่าของตนเอง

กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค ประกอบด้วย

1. คำพูด(Speech) คาร์ล ออร์ฟ เน้นเรื่องการใช้คำพูด เพราะเขาเห็นว่า ธรรมชาติของเด็กนั้นจะมีพัฒนาการจากการใช้คำพูดไปสู่การเคลื่อนไหวตามจังหวะแล้วจึงไปสู่ เพลง ขั้นตอนการสอนเพลงของคาร์ล ออร์ฟเริ่มจากการใช้คำพูด ตามด้วยการใช้ส่วนต่างๆของ ร่างกายทำจังหวะ(Body Rhythms) ครูดนตรีทุกคนในระบบนี้จะต้องใช้เพลงกล่อมเด็ก คำพังเพย และบทร้องเล่นของเด็กๆเอามาพัฒนาเป็นเพลง โดยเด็กจะช่วยกันแต่งเพลงโดยใช้จังหวะที่มีแทรก อยู่ในคำเหล่านั้น ครูจะแนะนำความรู้เกี่ยวกับจังหวะของเพลง (Meter) จังหวะเน้น(Accent) และ จังหวะยก (Anacrussis) จากกระสวนคำพูด (Speed Pattern – คำพูดที่เอามาเรียงกันเป็นท่อน สั้นๆ)แล้วต่อยอดความรู้เหล่านั้นลงไปกิจกรรมอื่นๆ (เช่น การเคลื่อนไหว การทำจังหวะด้วย ร่างกาย) และการกระสวนคำพูดนั้นเป็นบทเพลง การใช้คำพูดเป็นสื่อการสอนดนตรี

นอกจากให้ความรู้เกี่ยวกับจังหวะแล้ว ยังให้ความรู้ทางดนตรีด้านอื่นๆที่สำคัญ ด้วย เมื่อเด็กเริ่มมีความเข้าใจเกี่ยวกับรูปแบบของเพลง เขาพร้อมที่จะทำให้การเล่นคำพูดของเขามีรูปแบบ ต่างๆ และรู้จักใช้ประโยชน์ของการซ้ำ (Repetition) และการให้สัมผัสที่ทำให้เกิดความแตกต่าง (Contrast)

2. การร้องเพลง (Singing) คำพูด (Speech) บทร้องเล่น(Chant) และเพลง(Song) เป็นสิ่งที่สัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด การร้องเพลงมาทีหลังการพูด ดังนั้นทำนองเพลงจึงมาทีหลัง จังหวะ เด็กจะท่องคำโดดๆ วลีหรือคำร้องเล่น ตบมือตามจังหวะของคำเหล่านั้น แล้วเคาะจังหวะ เหล่านั้นลงบนระนาด เขาพบว่าเสียงของเขาเริ่มเปลี่ยนขึ้นลงในขณะที่เขาท่อง พร้อมกับเคาะ ระนาด ตรงนี้มีการถ่ายทอดจากคำพูดสู่การร้องเพลง ประสบการณ์ร้องเพลงแรกสุด จะเหมือนกับ การเล่น เช่น เด็กร้องเรียกชื่อเพื่อนกลับไปมา หรือร้องโต้ตอบกัน (Call and Response) ครู สามารถเข้าร่วมกิจกรรมกับเด็กตรงจุดนี้ด้วย การใช้กิจกรรมร้องโต้ตอบในการสอนเพลง โดยครู ร้องเพลงสั้นๆวรรคหนึ่ง แล้วให้นักเรียนร้องตาม ครูจะสนับสนุนให้นักเรียนร้องโต้ตอบกันแล้วครู คอยสังเกตเสียงโน้ตที่เด็กชอบร้องโต้ตอบ จากนั้นให้เด็กถ่ายทอดเสียงโน้ตเหล่านั้นลงบนระนาด และเป็นจุดเริ่มต้นของการสร้างสรรค์บทเพลง การฝึกปฏิบัติในเรื่องการพูด การท่อง และการตบมือ ตามจังหวะของคำพูดจะเป็นเครื่องเตรียมตัวเด็กให้พร้อมที่จะผสมความรู้เรื่องจังหวะในคำพูดเข้ากับทำนองเพลงบนระนาด

3. การเคลื่อนไหว (Movement) การเคลื่อนไหวตามแบบคาร์ล ออร์ฟ เริ่มจากการเคลื่อนไหวเบื้องต้น (Elemental movement) เป็นการเคลื่อนไหวที่ถูกปรุงแต่งขึ้นจากการเคลื่อนไหวที่เป็นธรรมชาติของเด็ก เด็กจะรู้สึกสนุกสนานกับการเคลื่อนไหวเหมือนกับว่าเขากำลังแต่งเพลงของเขาเองด้วยวิธีที่เขาถนัด การวิ่ง กระโดด โกล หมุนตัว จะอยู่ในแผนการสอนดนตรีของคาร์ล ออร์ฟ กระบวนการสอนคงไว้ซึ่งอิสรภาพและความสนุกสนาน การเคลื่อนไหวด้วยการคิดแต่งท่าทางออกมาทันทีทันใด (Improvisation) จะทำให้เด็กรู้จักตัวเองดีขึ้น และช่วยให้เด็กได้แสดงความรู้สึกของตน การเคลื่อนไหวตามแนวคาร์ล ออร์ฟ มีรากฐานมาจากแบบแผนการใช้ร่างกายฝึกจังหวะ โดยใช้การเคลื่อนไหวเป็นเครื่องแสดงออกถึงความรู้สึกทางดนตรีที่เขาได้ยิน เขาใช้อุปกรณ์ต่างๆในการเคลื่อนไหว เด็กจะมีโอกาสที่จะ improvise ด้วยการเคลื่อนไหวที่ซับซ้อนเพื่อการตอบสนองต่อดนตรีได้ นอกจากการตบมือแล้ว ยังมีกรีดนิ้ว ตบตัก และย่าเท้า ซึ่งเมื่อมาทำรวมกัน หรืออาจรวมกับการร้องและการพูดไปด้วย จะทำให้เด็กต้องใช้ความสามารถในการบังคับประสาทต่างๆซึ่งจำเป็นต้องใช้สมาธิในการจำ และปฏิบัติตามได้ถูกต้อง การให้เด็กได้ปฏิบัติกิจกรรมเหล่านี้บ่อยๆจะทำให้เด็กเกิดความรู้สึกในด้านจังหวะ ซึ่งทำให้การรับรู้ทางด้านดนตรีเป็นไปแบบมีคุณค่าทางคุณภาพ ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญที่นำไปสู่ความซาบซึ้งในดนตรี

4. การคิดแต่งทำนองหรือท่าทางแบบทันทีทันใด (Improvisation) จุดประสงค์เบื้องต้นของการศึกษาดนตรีตามที่เสนอของคาร์ล ออร์ฟ คือ การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก โดยเด็กจะสามารถแต่งเพลงของเขาควบคู่ไปกับการทำกิจกรรมความคิดสร้างสรรค์จะอยู่ในรูปแบบของการ Improvisation โดยการใช้กิจกรรมเคลื่อนไหว คำพูด การใช้ร่างกายทำจังหวะ การร้องเพลง การบรรเลงเครื่องดนตรีทั้งที่ทำนองได้และไม่ได้ เด็กจะสร้างบทเพลงขึ้นมาโดยมีแบบแผนของจังหวะและทำนอง แบบแผนของดนตรีประกอบ บทขึ้นต้น และบทจบ เครื่องดนตรีของคาร์ล ออร์ฟช่วยให้การ Improvisation เป็นไปด้วยดี

กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูล์เวิร์ค ถูกออกแบบมาโดยคำนึงถึงธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กเป็นหลัก เป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับความต้องการของเด็ก มีการใช้ร่างกายประกอบเหมือนกับการเล่นของเด็ก กระตุ้นให้เด็กได้เป็นผู้แสดงถึงพัฒนาการทางดนตรีจากประสบการณ์ทางดนตรีของตัวเอง เช่น การกู่ร้อง การท่อน การกระทืบเท้า การตบมือ ซึ่งในกิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูล์เวิร์คนั้น การพูด การร้องเพลง การเคลื่อนไหว ไม่สามารถแยกออกจากกัน แต่จะถูกหลอมรวมกันเหมือนกับการแสดงออกทางดนตรีโดยธรรมชาติอันแท้จริงนั่นเอง

นอกจากนั้นกิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูล์เวิร์คยังผสมผสานทักษะต่างๆเข้าด้วยกันอย่างกลมกลืน เช่น ทักษะทางสังคม การคิดอย่างเป็นระบบ เป็นเหตุเป็นผล ทักษะการสังเกต สมาธิและระเบียบวินัย โดยที่เด็ก ๆ จะได้เรียนรู้ทักษะเหล่านี้ผ่านกิจกรรมดนตรีอย่างเป็นธรรมชาติและมีความหมายกับตนเอง

3.5 เครื่องดนตรีที่ใช้ (Instrument)

เครื่องดนตรี ซึ่งคาร์ล ออร์ฟ สร้างขึ้นเป็นพิเศษเป็นจุดเด่นจุดหนึ่งในการเรียน

การสอนตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค และทำให้การเรียนการสอนแบบนี้แตกต่างจากระบบอื่น การเน้นหนักถึงจังหวะว่าเป็นส่วนประกอบทางดนตรีที่มีอำนาจที่สุดไปสู่การสร้างเครื่องดนตรี เครื่องดนตรีของคาร์ล ออร์ฟได้แก่ ระนาดไม้ หรือ Xylophone ระนาดเหล็กขนาดเล็กหรือ Glockenspiel และระนาดโลหะที่เรียกว่า Metallophone ทุกเครื่องเล่นได้โดยใช้ไม้ตี ทุกเครื่องจะมีลักษณะเป็นกล่องไม้ ให้เสียงกังวาน และลูกระนาดจะถอดออกได้เพื่อประโยชน์ในการสร้างสเกลต่างๆวิธีของคาร์ล ออร์ฟไม่ใช่เปียโนหรือออร์แกนอย่างเต็มที่หรือในเครื่องดนตรีอื่นที่มีเสียงผิดแปลกออกไปเข้ามาผสมจะทำลายลักษณะเสียงแนวคาร์ล ออร์ฟ จุดเด่นของเครื่องดนตรีของคาร์ล ออร์ฟอยู่ที่น้ำเสียงซึ่งเหมาะสำหรับประกอบการร้อง และสำหรับการบรรเลงหมู่ รูปแบบของเครื่องดนตรีจะเหมาะกับพัฒนาการเด็ก เด็กจะใช้เพียงกล้ำมเนื้อหลักๆที่เป็นกล้ำมเนื้อขนาดใหญ่ เช่น แซกโซโฟน แต่ผู้เล่นต้องเรียนรู้เทคนิคการเล่นด้วยวิธีของคาร์ล ออร์ฟซึ่งถือว่าจะต้องหัดเล่นเครื่องดนตรีให้ถูกหลักเป็นสำคัญ

การบรรเลงเครื่องดนตรีของคาร์ล ออร์ฟจากความจำ เป็นสิ่งที่เหมาะสมกับเด็กเล็กมากกว่าการเรียนเปียโนหรือเครื่องดนตรีอื่นๆ ที่นอกจากจะต้องอาศัยการบรรเลงพร้อมกับการอ่านโน้ตแล้ว ยังต้องอาศัยความคุ้นเคยกับธรรมชาติของเครื่องดนตรีและความคุ้นเคยกับวิธีการอันซับซ้อนอีกด้วย แผนการสอนของคาร์ล ออร์ฟให้เด็กเริ่มต้นบรรเลงดนตรีจากความจำ ทำให้เด็กหลุดพ้นจากภาระทั้งปวงในการที่จะต้องบรรเลง อ่านโน้ต และระวังในการบรรเลงพร้อมกับผู้อื่นเด็กจะอ่านเครื่องหมายทางดนตรี (ตัวโน้ต) ตั้งแต่ขั้นแรกๆของการเรียน แต่ครูจะแนะนำโน้ตเมื่อจำเป็น เพื่อใช้เป็นสื่อในการสะสมเพลงและการสื่อสารความรู้ทางดนตรี ในแบบแผนการเรียนดนตรีแบบเก่า การจำเพลงเป็นสิ่งสุดท้ายที่จะทำ แต่ในการเสนอแบบคาร์ล ออร์ฟ การร้องเพลง และการบรรเลงดนตรีไม่ได้ขึ้นอยู่กับสกออร์เพลง การจำเป็นทักษะเบื้องต้น เด็กใช้ การล้อ (Imitation) การด้น (Improvisation) และการสร้างสรรค์แบบอื่นๆ นอกเหนือไปจากการอ่านโน้ต และเมื่อเด็กได้สะสมความรู้ทางดนตรีและทักษะในการบรรเลงมากพอแล้ว เขาจึงได้รับโอกาสให้เรียนเปียโนและเครื่องดนตรีในวงออเคสตรา หรือโยธวาทิต

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมด จะเห็นว่า การจัดกิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค เป็นการสอนดนตรีที่มีพื้นฐานอยู่บนความเข้าใจพัฒนาการเด็ก เป็นการผสมผสานกิจกรรมต่างๆ เข้าด้วยกันอย่างผสมกลมกลืนและสอดคล้องกับความต้องการของเด็ก ส่งผลต่อการพัฒนาเด็กในด้านต่างๆ รวมถึงพัฒนาการด้านสติปัญญาด้วย การเปิดโอกาสให้เด็กได้คิดอย่างเป็นระบบ มีแบบแผนในการสอนดนตรีจากสิ่งที่ยากไปสู่สิ่งที่ยากอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เริ่มต้นจากสิ่งที่ใกล้ตัวเด็กไปสู่สิ่งที่ไกลจากตัวเด็ก ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาความคิดในเชิงตรรกะและการพัฒนาพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็ก ปฐมวัยเช่นเดียวกันที่เริ่มต้นด้วยการสร้างความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับวัยในบรรยากาศที่เป็นกันเองและเป็นไปตามธรรมชาติที่สุด เปิดโอกาสให้เด็กได้สร้างและให้ความหมายความรู้ของตนเองโดยผ่านกิจกรรมแห่งความร่วมมือที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง การสอนคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัย จำเป็นอย่างยิ่งที่เด็กต้องทำความเข้าใจเรื่องราวเหล่านี้ด้วยกระบวนการคิดเชิงรูปธรรมอย่างชัดเจน การได้รับประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ที่มีรูปแบบซ้ำๆ และที่สำคัญต้องสร้างความรู้สึกที่ดีต่อวิชา

คณิตศาสตร์ มีความเข้าใจในคณิตศาสตร์จากสัญชาตญาณไปสู่การเป็นระบบ ซึ่งเป็นวิธีการเดียวกับการสอนดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การวิจัยปฏิบัติการแบบทดลอง โดยดำเนินการศึกษาตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากร และการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยชาย หญิง อายุระหว่าง 4 – 5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 2 ห้องเรียน ทั้งหมด 60 คน โรงเรียนศรีรัตน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามุทพรปราการ เขต 2

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยชายหญิง อายุระหว่าง 4 – 5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาล 2/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนศรีรัตน จังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการเลือกแบบเจาะจง โดยเลือกกลุ่มที่มีอายุ 4 - 5 ปี

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. แผนการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค
2. แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แผนการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค

1.1 ศึกษาแนวคิดและหลักการจากเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค

1.2 ศึกษาขอบข่ายและเนื้อหาทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

1.3 ศึกษาแผนการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย

1.4 คัดเลือกสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่สอดคล้องกับกิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค โดยให้ครอบคลุมในเรื่องของ

1.4.1 คำพูด (Speech) หมายถึง วลีหรือประโยคที่ใช้ในการพูดติดต่อบริการในชีวิตประจำวัน

1.4.2 การร้องเพลง (Singing) หมายถึง การเปล่งเสียงร้องออกมาในลักษณะที่มีเสียงสูง ต่ำประกอบด้วยจังหวะ ทำนองและเนื้อร้อง

1.4.3 ลีลาและการเคลื่อนไหว (Movement) หมายถึง การเคลื่อนไหวร่างกายตามธรรมชาติ เช่น การวิ่ง การกระโดด

1.4.4 การใช้ร่างกายทำจังหวะ (The Use of Body in Percussion) หมายถึง การใช้วัยวะหรือส่วนต่างๆ ของร่างกายเคลื่อนไหวทำจังหวะง่ายๆ เช่น การตีดนนิ้ว การตบมือ

1.4.5 การคิดแต่งทำนองหรือทำทางแบบทันทีทันใด (Improvisation) หมายถึง การคิดหรือดัดแปลงทำนองเพลง คำพูดหรือลีลาทำทาง ท่วงทำนองเคลื่อนไหวด้วยตนเองอย่างอิสระในทันทีทันใด

1.5 จัดทำแผนการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจพิจารณาและปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

อาจารย์กรรทอง บุญประคอง

ผู้อำนวยการโรงเรียนเพลินพัฒนา

อาจารย์ธิดา พิทักษ์สินสุข

กรรมการสมาคมอนุบาลแห่งประเทศไทย

อาจารย์วิทยา ศรีผ่อง

อาจารย์ประจำ วิชาดนตรีชีวิตโรงเรียน
เพลินพัฒนา

1.6 ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์คตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยปรับรูปแบบ เนื้อหาการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ และปรับกิจกรรมให้สอดคล้องกับเวลาที่กำหนด

1.7 นำแผนประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์คที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงในด้านของภาษา การเรียงลำดับขั้นตอนของกิจกรรมและปรับกิจกรรมให้สอดคล้องกับเวลาที่กำหนด

2. แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

2.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัย ดังต่อไปนี้

2.1.1 ทฤษฎีจิตวิทยา พัฒนาการ และการรับรู้ของเด็กปฐมวัย

2.1.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์

2.1.3 ศึกษาแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ต่างๆ ที่เกี่ยวกับ การรู้ค่า จำนวน 1-10 การเปรียบเทียบ และอนุกรม

2.1.4 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยจำนวน 4 ด้านซึ่งเป็นแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก แต่ละด้านมีจำนวนข้อดังนี้

ด้านที่ 1 การจัดหมวดหมู่	จำนวน 30 ข้อ
ด้านที่ 2 การรู้ค่าจำนวน 1 – 10	จำนวน 30 ข้อ
ด้านที่ 3 การจำแนกเปรียบเทียบ	
ตอนที่ 1 ขนาด รูปร่าง	จำนวน 20 ข้อ
ตอนที่ 2 ปริมาณ จำนวน น้ำหนัก	จำนวน 20 ข้อ
ด้านที่ 4 อนุกรม	จำนวน 20 ข้อ

2.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1. อาจารย์ธนพร เอี่ยมสุนทร ที่ปรึกษาโรงเรียนอนุบาลเทพารักษ์
2. อาจารย์นารี ศิริทรัพย์ อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม
3. อาจารย์ประโมทย์ เอี่ยมสวัสดิ์ ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลบ้านแพ้ว

2.4 ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1. ปรับปรุงภาพให้มีความชัดเจนมากขึ้น
2. ปรับปรุงตัวเลือกโดยสลับภาพคำตอบไม่ให้เรียงลำดับกัน

2.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาล 2 ห้องที่นอกเหนือจากห้องกลุ่มตัวอย่าง ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

2.6 นำข้อมูลจากข้อ 2.5 มาวิเคราะห์คุณภาพข้อสอบด้วยการคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกโดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item analysis) คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย ดังนี้ ระหว่าง .20 - .80 และหาค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ซึ่งแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 60 ข้อ

2.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้มาหาค่าความเชื่อมั่น ซึ่งได้ คุณภาพของแบบทดสอบ ดังที่ แสดงในตาราง 1

ตาราง 1 คุณภาพข้อสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

ทักษะพื้นฐาน	จำนวนข้อ	ความยาก - ง่าย	อำนาจจำแนก	ความเชื่อมั่น
การจัดหมวดหมู่	15	0.33 - 0.56	0.25 - 0.75	0.78
การรู้ค่าจำนวน 1-10	15	0.40 - 0.56	0.25 - 0.63	0.75
การจำแนกเปรียบเทียบ	20	0.40 - 0.60	0.25 - 1.00	0.78
อนุกรม	10	0.43 - 0.56	0.50 - 1.00	0.73
รวม	60	0.33 - 0.60	0.25 - 1.00	0.92

การเก็บรวบรวมข้อมูล

แบบแผนการทดลอง การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง (Experimental Design) ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยอาศัยการวิจัยแบบทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง แบบแผนทดลองตามแบบ (One – group pretest – posttest Design)

สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
T1	X1	T2

เมื่อ T1	แทน	การทดสอบทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง
เมื่อ X	แทน	การดำเนินการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟุชเวร์ค
เมื่อ T2	แทน	การทดสอบทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์หลังการทดลอง

วิธีการดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ทำการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที ทำการทดลองในช่วงเวลา 9.10 – 9.50 น.รวม 24 ครั้ง มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. สร้างความคุ้นเคยกับเด็กในกลุ่มทดลอง
2. ทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองกับกลุ่มทดลองจำนวน 2 วันๆ ละ 2 ด้าน
3. ผู้วิจัยทำการทดลองด้วยตนเองตามแผนการจัดประสบการณ์โดยทดลองสัปดาห์ละ

3 วันๆ ละ 40 นาที ในช่วงเวลา 9.10 – 9.50 น.ของวันจันทร์ พุธ สبتดี ศุกร์ จนสิ้นสุดการทดลอง โดยผู้วิจัยได้จัดตารางการดำเนินการทดลอง ดังตาราง 2

ตาราง 2 การดำเนินการทดลอง

สัปดาห์ที่	วัน	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	กิจกรรม
1	จันทร์	การจัดหมวดหมู่	ของใช้มหัศจรรย์
	พุธ สبتดี	การจัดหมวดหมู่	Music Box Dancer
	ศุกร์	การจัดหมวดหมู่	พระราชอาของเฟื่อง
2	จันทร์	การจัดหมวดหมู่	เงาไม้มาจากไหน
	พุธ สبتดี	การจัดหมวดหมู่	คิดสร้างละครของหนู
	ศุกร์	การรู้ค่า 1-10	เมนูหลบฝน
3	จันทร์	การรู้ค่า 1-10	สิงโตแสนกล
	พุธ สبتดี	การรู้ค่า 1-10	จับคู่ฟังเสียง
	ศุกร์	การรู้ค่า 1-10	หน้ากาก
4	จันทร์	การรู้ค่า 1-10	ลิ่งน้อย 5 ตัว
	พุธ สبتดี	การเปรียบเทียบ (ขนาด รูปร่าง)	ชายแก่กับตุ๊กตาดนตรี
	ศุกร์	การเปรียบเทียบ (ขนาด รูปร่าง)	ตะเกียบแปลงร่าง

ตาราง 2 (ต่อ) การดำเนินการทดลอง

สัปดาห์ที่	วัน	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์	กิจกรรม
5	จันทร์	การเปรียบเทียบ (ขนาด รูปร่าง)	เสียงของนาฬิกา
	พฤหัสบดี	การเปรียบเทียบ (ขนาด รูปร่าง)	นาฬิกาลานคน
	ศุกร์	การเปรียบเทียบ (ขนาด รูปร่าง)	เชือกมหัศจรรย์
6	จันทร์	การเปรียบเทียบ (ปริมาณ จำนวน น้ำหนัก)	ไก่ทองโลก
	พฤหัสบดี	การเปรียบเทียบ (ปริมาณ จำนวน น้ำหนัก)	ออกซิเจน
	ศุกร์	การเปรียบเทียบ (ปริมาณ จำนวน น้ำหนัก)	พระจันทร์อร้อยใหม่
7	จันทร์	การเปรียบเทียบ (ปริมาณ จำนวน น้ำหนัก)	จากกระดาษกลายเป็นนก
	พฤหัสบดี	การเปรียบเทียบ (ปริมาณ จำนวน น้ำหนัก)	ระนาดน้ำแสนสนุก
	ศุกร์	อนุกรม	เจ้าปลาน้อย
8	จันทร์	อนุกรม	แมงมุมนักดนตรี
	พฤหัสบดี	อนุกรม	หนูน้อยนักแต่งเพลง
	ศุกร์	อนุกรม	ประดิษฐ์คิดแต่งเพลง

4. เมื่อดำเนินการทดลองไปจนครบ 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับการทดสอบก่อนการทดลองจำนวน 2 วัน วันละ 2 ชุด

5. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง

โดยใช้ t-test for dependent samples (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538:104)

3. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

3.1 สถิติพื้นฐาน

3.1.1 หาค่าเฉลี่ย (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ.2538:73)

3.1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2538:79)

3.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

3.2.1 หาค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยใช้สัดส่วน(ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ. 2538 : 210)

3.2.2 หาค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบในแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยใช้สัดส่วน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ.2538:211)

3.2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีของคูเดออร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder – Richardson) .ใช้สูตร KR – 20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197 – 198)

3.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน โดยใช้ t-test for dependent samples (ล้วน สายยศ ; และอังคณา สายยศ.2538 : 104)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล และการแปลความหมายจากการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
K	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
M	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
M_{diff}	ค่าเฉลี่ยของผลต่างของคะแนน
S	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
S_{diff}	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของผลต่างของคะแนน
t	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t – distribution
**	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการหาคะแนนเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่า t เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลข้อมูลในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยในกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการทดสอบทั้งก่อนและหลังการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค มาวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 ตารางการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัด
ประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามแนว ออร์ฟชูคเวิร์ค

ด้าน	K		M	S	M. diff	S. diff	t																																																													
1. การจัดหมวดหมู่	15	ก่อนการทดลอง	5.20	0.92	7.90	1.49	7.90**																																																													
		หลังการทดลอง	13.10	1.06				2. การรู้ค่าจำนวน 1-10	15	ก่อนการทดลอง	6.60	1.07	6.90	1.39	27.03**	หลังการทดลอง	13.50	0.90	3. การจำแนก เปรียบเทียบ	20	ก่อนการทดลอง	10.00	1.44	7.60	1.90	21.86**	หลังการทดลอง	17.60	1.40	3.1 ขนาด รูปร่าง	10	ก่อนการทดลอง	5.10	0.76	3.70	1.20	16.78**	หลังการทดลอง	8.80	0.89	3.2 ปริมาณ จำนวน	10	ก่อนการทดลอง	4.90	1.18	3.90	1.47	14.53**	หลังการทดลอง	8.80	1.10	4. อนุกรม	10	ก่อนการทดลอง	4.10	0.95	5.06	1.66	16.72**	หลังการทดลอง	9.17	1.12	รวม	60	ก่อนการทดลอง	25.90	2.19	27.47
2. การรู้ค่าจำนวน 1-10	15	ก่อนการทดลอง	6.60	1.07	6.90	1.39	27.03**																																																													
		หลังการทดลอง	13.50	0.90				3. การจำแนก เปรียบเทียบ	20	ก่อนการทดลอง	10.00	1.44	7.60	1.90	21.86**	หลังการทดลอง	17.60	1.40	3.1 ขนาด รูปร่าง	10	ก่อนการทดลอง	5.10	0.76	3.70	1.20	16.78**	หลังการทดลอง	8.80	0.89	3.2 ปริมาณ จำนวน	10	ก่อนการทดลอง	4.90	1.18	3.90	1.47	14.53**	หลังการทดลอง	8.80	1.10	4. อนุกรม	10	ก่อนการทดลอง	4.10	0.95	5.06	1.66	16.72**	หลังการทดลอง	9.17	1.12	รวม	60	ก่อนการทดลอง	25.90	2.19	27.47	3.09	48.64**	หลังการทดลอง	53.37	2.13						
3. การจำแนก เปรียบเทียบ	20	ก่อนการทดลอง	10.00	1.44	7.60	1.90	21.86**																																																													
		หลังการทดลอง	17.60	1.40				3.1 ขนาด รูปร่าง	10	ก่อนการทดลอง	5.10	0.76	3.70	1.20	16.78**	หลังการทดลอง	8.80	0.89	3.2 ปริมาณ จำนวน	10	ก่อนการทดลอง	4.90	1.18	3.90	1.47	14.53**	หลังการทดลอง	8.80	1.10	4. อนุกรม	10	ก่อนการทดลอง	4.10	0.95	5.06	1.66	16.72**	หลังการทดลอง	9.17	1.12	รวม	60	ก่อนการทดลอง	25.90	2.19	27.47	3.09	48.64**	หลังการทดลอง	53.37	2.13																	
3.1 ขนาด รูปร่าง	10	ก่อนการทดลอง	5.10	0.76	3.70	1.20	16.78**																																																													
		หลังการทดลอง	8.80	0.89				3.2 ปริมาณ จำนวน	10	ก่อนการทดลอง	4.90	1.18	3.90	1.47	14.53**	หลังการทดลอง	8.80	1.10	4. อนุกรม	10	ก่อนการทดลอง	4.10	0.95	5.06	1.66	16.72**	หลังการทดลอง	9.17	1.12	รวม	60	ก่อนการทดลอง	25.90	2.19	27.47	3.09	48.64**	หลังการทดลอง	53.37	2.13																												
3.2 ปริมาณ จำนวน	10	ก่อนการทดลอง	4.90	1.18	3.90	1.47	14.53**																																																													
		หลังการทดลอง	8.80	1.10				4. อนุกรม	10	ก่อนการทดลอง	4.10	0.95	5.06	1.66	16.72**	หลังการทดลอง	9.17	1.12	รวม	60	ก่อนการทดลอง	25.90	2.19	27.47	3.09	48.64**	หลังการทดลอง	53.37	2.13																																							
4. อนุกรม	10	ก่อนการทดลอง	4.10	0.95	5.06	1.66	16.72**																																																													
		หลังการทดลอง	9.17	1.12				รวม	60	ก่อนการทดลอง	25.90	2.19	27.47	3.09	48.64**	หลังการทดลอง	53.37	2.13																																																		
รวม	60	ก่อนการทดลอง	25.90	2.19	27.47	3.09	48.64**																																																													
		หลังการทดลอง	53.37	2.13																																																																

จากผลการวิเคราะห์ตามตาราง 3 ปรากฏว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
หลังการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์คโดยรวมและรายด้าน ได้แก่ ด้านการ
จัดหมวดหมู่ การรู้ค่าจำนวน 1-10 การจำแนกเปรียบเทียบ (ขนาด รูปร่าง) การจำแนกเปรียบเทียบ
(ปริมาณ จำนวน น้ำหนัก) และด้านอนุกรม สูงกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .01 แสดงว่าการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค สามารถพัฒนาทักษะพื้นฐาน
ทางคณิตศาสตร์ได้

ตาราง 4 การเปลี่ยนแปลงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ จำแนกเป็นรายด้าน

ด้าน	K	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	การเปลี่ยนแปลง	ร้อยละ
1. การจัดหมวดหมู่	15	5.20	13.10	7.90	151.92
2. การรู้ค่าจำนวน 1-10	15	6.60	13.50	6.90	104.54
3. การจำแนกเปรียบเทียบ	20	10.00	17.60	7.60	76.00
3.1 ขนาด รูปร่าง	10	5.10	8.80	3.70	72.54
3.2 ปริมาณ จำนวน น้ำหนัก	10	4.90	8.80	3.90	79.59
4. อนุกรม	10	4.10	9.20	5.06	123.41
รวม	60	25.90	53.40	27.46	106.02

จากผลการวิเคราะห์ตาราง 4 ปรากฏว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูเคเวิร์ค มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลองในทุกด้าน ได้แก่ ด้านการจัดหมวดหมู่ การรู้ค่าจำนวน 1-10 การจำแนกเปรียบเทียบ และด้านอนุกรม โดยด้านการจัดหมวดหมู่เพิ่มขึ้นเป็นอันดับแรก รองลงมาคือด้านอนุกรม ด้านการรู้ค่าจำนวน 1-10 และด้านการจำแนกเปรียบเทียบตามลำดับ

ตาราง 5 ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์เป็นรายบุคคล

คนที่/ด้าน	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	การเปลี่ยนแปลง	ร้อยละ
คนที่ 1 1. การจัดหมวดหมู่	6.00	12.00	6.00	100.00
2. การรู้ค่าจำนวน 1-10	5.00	13.00	8.00	160.00
3. การจำแนกเปรียบเทียบ	8.00	17.00	9.00	112.50
3.1 ขนาด รูปร่าง	4.00	9.00	5.00	125.00
3.2 ปริมาณ จำนวน น้ำหนัก	4.00	8.00	4.00	100.00
4. อนุกรม	5.00	9.00	4.00	80.00
รวม	24.00	51.00	27.00	112.50
คนที่ 2 1. การจัดหมวดหมู่	3.00	13.00	10.00	333.34
2. การรู้ค่าจำนวน 1-10	6.00	15.00	9.00	150.00
3. การจำแนกเปรียบเทียบ	11.00	20.00	9.00	81.82
3.1 ขนาด รูปร่าง	6.00	10.00	4.00	66.67
3.2 ปริมาณ จำนวน น้ำหนัก	5.00	10.00	5.00	100.00
4. อนุกรม	4.00	10.00	6.00	150.00
รวม	24.00	58.00	34.00	141.66

จากผลการวิเคราะห์ตาราง 5 ปรากฏว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของตัวอย่างเด็กปฐมวัยหลังการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง ได้แก่ ด้านการจัดหมวดหมู่ การรู้ค่าจำนวน 1-10 ด้านการจำแนกเปรียบเทียบและด้านอนุกรม ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเมื่อได้รับการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวคิโดออร์ฟชูคเวิร์ค ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์และเป็นแนวทางสำหรับครู ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดศึกษาปฐมวัย ในการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัยได้อย่างเหมาะสมต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเมื่อได้รับการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวคิโดออร์ฟชูคเวิร์ค ก่อนและหลังการทดลอง

สมมติฐานในการวิจัย

เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค มีทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์สูงขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยชายหญิง อายุระหว่าง 4 - 5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 2 จำนวน 60 คน ของโรงเรียนศรีตรัง จังหวัดสมุทรปราการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ เขต 2

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยชายหญิง อายุระหว่าง 4 - 5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 2/1 ปีการศึกษา 2549 ภาคเรียนที่ 2 ของโรงเรียนศรีตรัง จังหวัดสมุทรปราการ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดสมุทรปราการ จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค
2. แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 5 ชุด

การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 ทำการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที ทำการทดลองในช่วงเวลา 9.10 – 9.50 น. รวม 24 ครั้ง มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. สร้างความคุ้นเคยกับเด็กในกลุ่มทดลอง
2. ทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองกับกลุ่มทดลองจำนวน 2 วัน ๗ละ 2 ด้าน
3. ผู้วิจัยทำการทดลองด้วยตนเองตามแผนการจัดประสบการณ์โดยทดลองสัปดาห์ละ 3 วัน ๗ละ 40 นาที ในช่วงเวลา 9.10 - 9.50 น. ของวันจันทร์ พุธ ศุกร์
4. เมื่อดำเนินการไปจนครบ 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับการทดสอบก่อนการทดลองจำนวน 2 วัน วันละ 2 ชุด
5. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่นำมาทำการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้ $t - test$ for dependent samples (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ.2538 : 104)

สรุปผลการวิจัย

เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์คมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งโดยรวมและด้าน การจัดหมวดหมู่ การรู้ค่าจำนวน 1-10 การจำแนก เปรียบเทียบ และอนุกรมสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

จากการวิจัยครั้งนี้ เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเมื่อได้รับการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวคิออร์ฟชุกเวิร์ค ก่อนและหลังการทดลอง ผลวิจัยพบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางดนตรีตามแนวออร์ฟชุกเวิร์คมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ทั้งโดยรวมและด้าน การจัดหมวดหมู่ การรู้ค่าจำนวน 1-10 การจำแนก เปรียบเทียบ และอนุกรมสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจาก

1. หลังจากที่ได้รับประสบการณ์ทางดนตรีตามแนว ออร์ฟชุกเวิร์ค เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ.01 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการจัดกิจกรรม แสดงให้เห็นว่าการจัดประสบการณ์ทางดนตรีตามแนวออร์ฟชุกเวิร์ค สามารถนำมาพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยได้ ทั้งนี้อาจเนื่องจาก กิจกรรมดนตรี แนวออร์ฟชุกเวิร์ค เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นให้เหมาะสมกับธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ดนตรีออร์ฟตั้งอยู่บนพื้นฐานความเข้าใจในพัฒนาการเด็ก เน้นกระบวนการที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติ เด็กได้รับความรู้สึกของสิ่งที่เขาได้ลงมือกระทำ (ต้องจิตต์ จิตดี. 2547 : 2) โดยที่ออร์ฟได้วางแผนการทำงานอย่างเป็นลำดับขั้นตอน ต่อเนื่องกันโดยเริ่มต้นจากความรู้ง่ายๆ สิ่งที่ยากที่สุด แล้วมีการสอนที่ต่อเนื่องจนไปสู่สิ่งที่ซับซ้อนที่สุด โดยใช้ประสบการณ์ของตัวเองเป็นอุปกรณ์การสอนดนตรี วิธีการของออร์ฟเป็นวิธีการที่มีระบบ สอนเกี่ยวกับการสำรวจ (sound) ความห่างของเสียง (Space) และรูปแบบ (form) ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับธรรมชาติของคณิตศาสตร์ และการเรียนรู้ของเด็กในระดับปฐมวัย (วิชชัชยนาควงษ์. 2543 : 100) ประกอบกับ ออร์ฟ มีความเห็นว่า จังหวะเป็นส่วนประกอบที่เป็นหลักที่สุดของดนตรี (rhythm is the strongest of the elements of music) การแสดงออกทางดนตรีของมนุษย์ที่เป็นธรรมชาติและสามัญที่สุด คือ การใช้จังหวะ ดังนั้น จังหวะจึงเป็นจุดเริ่มต้นที่เหมาะสมของการสอนแนวออร์ฟชุกเวิร์ค

ดังที่ได้กล่าวไว้ว่า ดนตรีมีส่วนสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ ในมุมมองของนักคณิตศาสตร์ คิดว่าจังหวะมีตัวทำให้เกิดการแบ่งช่วงของเวลา จังหวะเป็นสิ่งที่เราสามารถพบเห็นพบเจอในชีวิตประจำวันของเรา เมื่อเราสอนดนตรีโดยใช้จังหวะนำเด็กจะถูกทำให้เห็น เรื่องความสัมพันธ์ของคณิตศาสตร์กับดนตรีขณะที่เด็กเข้าร่วมกิจกรรมดนตรี สอดคล้องกับ วิมลศรี สุชีลวรรณ (2549 : 2) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ระหว่างดนตรีกับคณิตศาสตร์ไว้ว่า ความสูง - ต่ำของเสียง (pitch) ที่ร้อยเรียงเป็นทำนองหลัก (melody) ความสูง - ต่ำ นี้ให้จินตภาพของมิติ ด้านสูง - ต่ำ อ้วน - ผอม และหนัก - เบา ความดัง - เบา (dynamic) ซึ่งให้จินตภาพของมิติด้านไกล - ใกล้ หรือ ใหญ่ - เล็ก นอกจากนี้ในโครงสร้างของกลุ่มเสียงในคีย์ต่างๆ ยังมีลักษณะของการจัด

กลุ่ม pattern อนุกรม และลำดับ ซึ่งมีโครงสร้างที่คล้ายกับโครงสร้างของคณิตศาสตร์ จึงทำให้เด็กปฐมวัยสามารถเรียนรู้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากการจัดกิจกรรมตามแนวออร์ฟชูคเวิร์คได้ดี

2. ทักษะที่ดีต่อคณิตศาสตร์ จากการได้เข้าร่วมกิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค เด็กได้เรียนรู้ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ในเรื่องของการจัดหมวดหมู่ การรู้ค่าจำนวน 1-10 การเปรียบเทียบทางคณิตศาสตร์ และอนุกรม อย่างสนุกสนานและกระตือรือร้นในการเข้าร่วมกิจกรรม และนำกิจกรรมที่ได้เรียนมาร้องเล่นกันนอกเวลา เช่น กิจกรรมนับเลขกับนิทานเม่นหลบฝน เมื่อครูร้องเพลงประกอบการเล่านิทานไปได้ประมาณครึ่งเรื่อง เด็กเริ่มร้องตามพร้อมทั้งนับจำนวนของสัตว์ต่างๆไปด้วยความสนุกสนาน และเมื่อเด็กได้ใช้ร่างกายตนเองเคลื่อนไหวเป็นตัวละครในนิทานจนเหมือนเด็กได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของนิทานและช่วยกันนับเลขต่างๆอย่างเพลิดเพลิน

ทั้งนี้เนื่องจากกิจกรรมดนตรีออร์ฟชูคเวิร์ค เป็นกิจกรรมดนตรีที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานความเข้าใจและสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย เปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติ โดยเน้นการใช้กล้ามเนื้อใหญ่ (Gross motor) ก่อนที่จะใช้กล้ามเนื้อเล็ก (Fine motor) การเคลื่อนไหวของร่างกายที่นำไปสู่จังหวะ จากจังหวะของร่างกายไปสู่จังหวะของเครื่องดนตรี จากเครื่องเคาะที่ไม่มีระดับเสียงไปสู่เครื่องดนตรีที่มีระดับเสียงมากขึ้น จะเห็นว่าออร์ฟเน้นกระบวนการเรียนการสอนที่เป็นลำดับขั้นตอนตามพัฒนาการ ตามลำดับ จากสิ่งที่ย่างไปหายาก เหมาะสำหรับพัฒนาการความสามารถของเด็กที่พัฒนาจากสิ่งที่ซับซ้อนน้อยไปสู่สิ่งที่ซับซ้อนมากขึ้น จากสิ่งที่ใกล้ตัวสู่สิ่งที่ไกลตัว เปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติ ได้เล่น ได้ร้อง ได้ฟัง เด็กจะมีสมาธิและเข้าถึงดนตรีและทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้เร็วขึ้น ได้แสดงอารมณ์ ความรู้สึกโดยมีกิจกรรมดนตรีเป็นสื่อกลาง และสิ่งเหล่านี้เองที่ทำให้เด็กค่อยๆซึมซับความเข้าใจเนื้อหาของกิจกรรม โดยเฉพาะเนื้อหาในเชิงคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นเรื่องที่เด็กๆยากที่จะเข้าใจ

นอกจากนั้นออร์ฟยังเน้นการสอนดนตรีที่ตั้งอยู่บนรากฐานของการปฏิบัติ การสื่อสารในเด็ก (communicative performance) และเน้นความเป็นตัวของตัวเองมากที่สุด บทเรียนและอุปกรณ์ต่างๆจึงถูกออกแบบมาเพื่อให้ถูกจริตกับเด็กมากที่สุด (ธวัชชัย นาควงษ์. 2543 :3) ซึ่งเมื่อนำทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์มาสอดแทรกเข้ากับกิจกรรมดนตรีแนวออร์ฟชูคเวิร์คแล้วนั้น ทำให้เด็กสนุกสนาน เพลิดเพลินไปกับการเรียนรู้คณิตศาสตร์อย่างไม่รู้ตัว และไม่รู้สึกว่าถูกบังคับหรือถูกยึดเยียดเนื้อหาที่ไม่มีความหมายกับตนเองผ่านกิจกรรมดนตรีแนว ออร์ฟชูคเวิร์ค ประสบการณ์เหล่านี้ก่อให้เกิดทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ ซึ่งส่งผลให้เด็กมีความกระตือรือร้น เกิดความรัก ความมุ่งมั่น ในการเรียนรู้ทักษะคณิตศาสตร์มากขึ้น จึงทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดความรู้อย่างแท้จริงพร้อมทั้งเป็นการสร้างแรงบันดาลใจในการแสวงหาความรู้

ข้อมูลเพิ่มเติมในด้านจิตศาสตร์ขั้นสูงต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับ เยาวพา เดชะคุปต์ (2540 : 70) ที่กล่าวว่า ดนตรีจะเป็นสื่อในการสื่อสารของเด็กปฐมวัยเพื่อให้ผู้คนและเด็กอื่นๆ เข้าใจเขา

ประสบการณ์ทางดนตรีควรให้เด็กสนุกสนาน เพลิดเพลินและเกิดสุนทรียภาพ ลดอารมณ์กลัวและอารมณ์เครียดและในขณะที่เด็ก ๆ สนุกสนานเพลิดเพลินกับกิจกรรมดนตรีนั้น สมอชีกซ้ายและซีกขวาจะทำงานประสานสัมพันธ์กัน เพราะดนตรีมีทั้งความไพเราะ ให้ความรู้สึกสบาย ผ่อนคลาย สนุกสนาน ช่วยกระตุ้นการทำงานของสมองซีกขวา ส่วนตัวโน้ต จังหวะเคาะ และการคิดท่าทางการเคลื่อนไหว การคิดอย่างเป็นระบบ การเชื่อมโยงจากรูปธรรมเป็นสัญลักษณ์ต่างๆ ช่วยกระตุ้นการทำงานของสมองซีกซ้ายซึ่งเกี่ยวกับเหตุผล ดังที่ อูสา สุทธิสาคร (2544 : 37) ได้กล่าวไว้ว่าเมื่อมีการกระตุ้นสมองส่วนของการได้ยิน (Auditory Area) จากการฟังดนตรีมากเท่าไรจะยิ่งเกิดผลดีต่อคอร์ปัส คัลลอสซัม (Corpus Callosum) มากขึ้นเท่านั้น คอร์ปัส คัลลอสซัม คือกลุ่มใยประสาทที่มีหน้าที่เชื่อมข้อมูลข่าวสารของสมองซีกซ้ายและซีกขวาให้สื่อสารถึงกัน ทำให้สมองทั้งสองซีกทำงานร่วมกันได้ ดังนั้นการฟังดนตรีบ่อยๆ จะเท่ากับช่วยให้มีการสื่อสารข้อมูลของสมองส่วนต่างๆ ทำงานได้อย่างเชื่อมโยงและราบรื่น

ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย

1. ในการจัดกิจกรรมตั้งแต่ครั้งแรกจนถึงครั้งสุดท้าย เด็กมีความกระตือรือร้น และให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมกิจกรรมทุกกิจกรรมเป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่เด็กได้มีส่วนร่วมในทุกๆ กิจกรรม เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้จินตนาการ สร้างสรรค์ด้วยตนเอง เด็กจึงสนุกสนานและมีความรู้สึกร่วมไปกับกิจกรรม
2. เนื่องจากในแต่ละกิจกรรมมีการเชื่อมต่อกันเป็นเรื่องราวอย่างต่อเนื่อง ตั้งแต่ต้นจนจบกิจกรรมและมีสื่อการสอน อุปกรณ์ที่หลากหลาย เครื่องดนตรีหรืออุปกรณ์บางชนิดเด็กยังไม่เคยสัมผัสจึงทำให้เด็กเกิดความสนใจในกิจกรรม อยากรู้ อยากเห็น อยากทดลองก่อให้เกิดความกระตือรือร้นที่จะเข้าร่วมในทุกกิจกรรม
3. เนื่องจากเป็นรูปแบบกิจกรรมและใช้อุปกรณ์บางอย่างที่เด็ก ๆ ไม่คุ้นเคย ในช่วงแรกจึงต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจกับกฎ กติกาต่างๆ บ้าง เช่น การให้สัญญาณสงบ วิธีการใช้อุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งในระยะหลังเมื่อเด็ก ๆ เริ่มทำความเข้าใจกับกติกาต่างๆ แล้ว กิจกรรมจึงดำเนินไปได้ด้วยความราบรื่นและทำให้เด็กเข้าใจเนื้อหาได้เร็วและมากขึ้น
4. การที่เด็กได้มีส่วนร่วมในการเข้าร่วมกิจกรรม และเนื้อหาในกิจกรรมสนุกสนาน

ประกอบด้วยเพลง นิทาน ดนตรี คำคล้องจอง ทำให้เด็กรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมส่งผลให้เด็ก ๆ มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ จึงง่ายต่อการรับเนื้อหาต่าง ๆ อย่างเป็นธรรมชาติ

5. เด็ก ๆ ชิม ชับ ทักชะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นธรรมชาติโดยที่เด็กไม่รู้ตัว เนื่องจากทักชะเหล่านี้ได้ถูกสอดแทรกไปกับกิจกรรมที่เด็ก ๆ ได้เข้าร่วมอย่างสนุกสนาน ซึ่งส่งผลให้เรียนรู้ทักชะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยไม่รู้ตัว

6. จะเห็นว่าเด็กได้เรียนรู้จากตัวเด็กเอง เด็กต้องฟัง ต้องทดลอง ต้องเลียนแบบ ต้องตรวจสอบตนเอง และได้เรียนรู้ซึ่งกันและกัน จนเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเอง

7. จากการเข้าร่วมกิจกรรมดนตรีของเด็ก จะเห็นว่าเด็กเรียนรู้ทักชะต่าง ๆ นอกเหนือจากทักชะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ไปโดยไม่รู้ตัว เช่น ทักชะทางสังคม ภาษา นั้นแสดงว่าการจัดกิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูเวิร์ค สามารถนำทักชะต่าง ๆ เข้าไปบูรณาการได้อย่างกลมกลืน

8. เนื่องจากกิจกรรมตามแนวออร์ฟชูเวิร์คเป็นกิจกรรมที่ต้องใช้สื่อการสอนหลากหลายรูปแบบ และมีกิจกรรมที่ต่อเนื่องและสอดคล้องกับธรรมชาติของเด็กปฐมวัย อีกทั้งยังต้องใช้ทักชะทางดนตรีในการผสมผสานเข้ากับกิจกรรมอย่างกลมกลืน ดังนั้นคุณครู พี่เลี้ยงหรือผู้สอน จำเป็นต้องเป็นผู้ชำนาญ หรือได้รับการอบรม ฝึกฝนในเรื่องของการจัดกิจกรรมตามแนวออร์ฟชูเวิร์ค โดยเฉพาะจึงจะจัดกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะ

1. ทุกครั้งที่เริ่มกิจกรรมควรมีการทักทาย และทบทวนกติกาด้วยกิจกรรมที่เด็กได้ทำอยู่หนึ่ง และมีสมาธิ เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมในการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

2. ในช่วงแรกเด็ก ๆ ยังไม่รู้ว่าจะต้องทำอะไรในกิจกรรม ควรเริ่มด้วยการฝึกให้เด็กเป็นผู้ฟังที่ดีก่อน หลังจากนั้นการรับรู้และเรียนรู้ของเด็กจะดำเนินไปตามเป้าหมายของกิจกรรม

3. เนื่องจากในแต่ละกิจกรรมประกอบไปด้วยกิจกรรมย่อยต่าง ๆ ที่เชื่อมต่อกันอย่างเป็นเรื่องราว นอกจากนั้นยังมีอุปกรณ์และสื่อการสอนที่หลากหลาย เพื่อกระตุ้นให้เด็กรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรม และได้เรียนรู้เนื้อหาผ่านการชิมชับอย่างเป็นธรรมชาติ ดังนั้น จึงจำเป็นต้องศึกษา แผนการสอน ทำความเข้าใจกับกิจกรรมและเตรียมการเป็นอย่างดี เพื่อให้แต่ละกิจกรรมดำเนินไปอย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ

4. การเตรียมสื่อการสอน อุปกรณ์ ต่าง ๆ รวมถึงเครื่องดนตรี ที่ต้องใช้ในแต่ละกิจกรรมควรเตรียมให้พร้อมใช้และจัดวางอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม สอดคล้องกับกิจกรรมเพื่อให้กิจกรรมดำเนินไปอย่างราบรื่นและตรงตามวัตถุประสงค์

5. อุปกรณ์ สื่อ หรือเครื่องดนตรีควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ คิด ประดิษฐ์ด้วยตนเอง เพื่อกระตุ้นให้เด็กอยากเรียนรู้ เข้าร่วมกิจกรรมและทำให้กิจกรรมนี้มีความหมายสำหรับตัวเด็กเอง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัย

1. ควรมีการเปรียบเทียบระหว่างการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวคิดออร์ฟชูคเวิร์ค กับการจัดประสบการณ์ในรูปแบบอื่นที่มีผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เพื่อนำผลที่ได้มาเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

2. ควรมีการศึกษาผลของการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวคิด ออร์ฟชูคเวิร์ค ที่มีต่อตัวแปรอื่นๆ เช่น ทักษะด้านภาษาไทย ภาษาอังกฤษ มิติสัมพันธ์ ความคิดสร้างสรรค์

3. ควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวคิดออร์ฟชูคเวิร์คกับการบำบัดพฤติกรรมและการเรียนรู้ของเด็กพิเศษ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- คณะกรรมการการดำเนินการประเมินผล แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ.(2539).สรุปแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 6 - 7.กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร พรินต์ติ้ง กรุ๊ป.
- ฉลวยลักษณ์ สีนประเสริฐ. (2539,ตุลาคม-พฤศจิกายน). “การติดตามและประเมินผลสภาพการพัฒนาศึกษาในช่วงแผนฯ6 และต้นแผน 7,” การศึกษาแห่งชาติ. 29(1) : 22– 25
- ฉวีวรรณ กินางวงศ์. (2526). การศึกษาเด็ก.พิษณุโลก:มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก, อัดสำเนา
- ฉวีวรรณ นิยมชาติ. (2538). การพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผน.ปริญญาานิพนธ์ กศม.(การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.ถ่ายเอกสาร
- ณรุทธ์ สุทธิจิตต์. (พฤษภาคม 2532). “ดนตรีกับเด็กก่อนวัยเรียน” มิตรครู.35(9) , 23-26 _____ .(2541). จิตวิทยาการสอนดนตรี. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. _____.(2544).พฤติกรรมกรรมการสอนดนตรี. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- ดวงเดือน ศาสตรภัทร. (2535). การเปรียบเทียบทฤษฎีพัฒนาการเด็ก.กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ต้องจิตต์ จิตดี. (2547). การพัฒนาความมีวินัยในตนเองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามแนวคาร์ล ออร์ฟ. ปริญญาานิพนธ์ กศม.(การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร
- ธวัชชัย นาควงษ์. (2542). การสอนดนตรีสำหรับเด็กตามแนวคาร์ล ออร์ฟ. กรุงเทพฯ : ภาควิชาศิลปนิเทศ คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. _____ .(2543).การสอนดนตรีสำหรับเด็ก.กรุงเทพฯ:มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ธำรง ชูชีพ. (2540). กระบวนทัศน์ใหม่ทางการศึกษาปฐมวัย.(เอกสารประกอบการบรรยาย). ไม่ปรากฏเลขหน้า.
- นิตยา คชภักดี. (2530). จิตเวชเด็กสำหรับกุมารแพทย์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ ชวนพิมพ์. _____ .(2543) ขั้นตอนการพัฒนาเด็กปฐมวัยตั้งแต่ปฏิสนธิ – 5 ปี : กรุงเทพมหานคร พรินต์ติ้ง กรุ๊ป
- นิตยา ประพฤติกิจ. (2537). คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. พิมพ์ครั้งที่ 2.วิทยาลัยครูเพชรบุรี . _____ .(2541). คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรินต์ติ้ง เอ้าท์.

- บุญไท เจริญผล.(2533) ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสติปัญญากับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. ปรินญาณิพนธ์ กศม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, อัดสำเนา
- บุญเยี่ยม จิตรดอน. (2526). หนังสือชุดคู่มือครูการจัดกิจกรรมสำหรับเด็ก. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศ กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- _____. (2532). "การจัดประสบการณ์เพื่อสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์," เอกสารการสอนชุดวิชาการสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตระดับปฐมวัยศึกษาหน่วยที่ 1 – 7 . กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
- ประไพจิตร เนติศักดิ์. (2529). การสอนคณิตศาสตร์ในระดับประถมศึกษา. ลำปาง : ภาควิชาหลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์ วิทยาลัยครูลำปาง.
- พัชรี สวนแก้ว. (2538). จิตวิทยาพัฒนาการและการดูแลเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : ดวงกลม
- พิชัย ปรัชฎานุสรณ์. (2535 ,ธันวาคม). "สุขสรอายุ อารมณ์ 5," วารสารแม่และเด็ก.6(250) : 68-70
- พูนสุข บุญยสวัสดิ์. (2523). พัฒนาการเด็กและการอบรมเลี้ยงดู. กรุงเทพฯ : แพร์พิทยา.
- เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. (2542). คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. (เอกสารประกอบการสอน) หน้า 19-25
- เพ็ญศรี พิชัยสนธิ.(2528).การสร้างเสริมลักษณะนิสัยระดับปฐมวัย.เอกสารคำสอนชุดวิชา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช กรุงเทพฯ ชวนพิมพ์.
- มาลี วรระทรัพย์. (2531) การศึกษาความสามารถในการสังเกตและการจำแนกของเด็กปฐมวัยที่เล่นเกมการศึกษาด้วยวิธีต่างกัน. ปรินญาณิพนธ์ กศม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, อัดสำเนา.
- เยาวพา เดชะคุปต์.(2540). ดนตรีและกิจกรรมเข้าจังหวะ.กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- _____. (2542). กิจกรรมสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน.กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.
- รุ่ง แก้วแดง . (2543). ปฏิรูปการเรียนรู้ ผู้เรียนสำคัญที่สุด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ . (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3 . กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ
- วนิดา บุญยะกนิษฐ. (2532) ผลของการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการกับแบบปกติที่มีต่อทักษะการเปรียบเทียบของเด็กปฐมวัย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาเอกชน) กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, .อัดสำเนา
- วิมลศรี สุชีลวรรณ. (2549 ,พฤศจิกายน) ดนตรีกับชีวิต.วารสารเพลินใจ .2(9) :11-12
- ศรีสุดา คัมภีร์ภัทร. (2534). ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะที่เน้นองค์ประกอบพื้นฐาน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯบัณฑิตวิทยาลัย

- สุรางค์ โคว์ตระกูล. (2541). *จิตวิทยาพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
- สมใจ ทิพย์เมธา. (2521). *ความพร้อมของเด็กวัยก่อนเรียน*. กรุงเทพฯ : วิทยาลัยครูสวนดุสิต.
- สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ และคณะ. (2544) *กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนดนตรี*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช จำกัด
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. (2534). *คู่มือประเมินพัฒนาการเด็ก ระดับชั้นปีที่ 1-3*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2534). *แผนการจัดประสบการณ์ชั้นเด็กเล็ก*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ คุรุสภาลาดพร้าว
- หรรษา นิลวิเชียร.(2535). *ปฐมวัยศึกษา หลักและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์
- หน่วยการศึกษานิเทศ สำนักงานการศึกษากรุงเทพมหานคร. (2543). *แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 1*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- _____. (2543). *แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 2*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด
- อรุณี เอี่ยมพงษ์ไพฑูรย์. (2538). *ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการเสริมประสบการณ์คณิตศาสตร์เป็นสื่อ*. ปริญญาโท กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.ถ่ายเอกสาร
- อัญชลี แจ่มจันทร์. (2526). *วิธีการสอนกลุ่มทักษะ “คณิตศาสตร์”(ระบบชุดการสอน)*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อุสา สุทธิสาคร. (2544). *ดนตรีพัฒนาปัญญา IQ อารมณ์ EQ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ พิมพ์ดี
- อำรุง จันทวานิช.(2543). *การปฏิรูปการศึกษา” (เอกสารประกอบการบรรยาย)*. ไม่ปรากฏเลขหน้า
- Carlton,D.M. (1996). *“Preschool Intervention A Longitudinal Study.”* Dissertaion Abstracts International.
- Cook and other. (1987). *Adapting Early Curricula for Children with Speacial Needs*.Ohio : Merrill Publishing
- Donalson,W. ; & Magret,B.G. (1968,November). *”Less is More A Story of Language Comprehension in Children,British Journal of Psychology.* 59 ; 461-471
- Good ,C.V. (1973). *Dictionary of education*. New York and London : Macmillan
- Kaur, J.(1973). *“Evauiation of the Science Process Skills or Observations and Classification, Dissertation Abstracts Internationnal.* 34 : 186-A
- Massoglia,E.T. (DR.). (1977). *Early childhood education in the home*. New York Delmes.

Osgood,S.W. ; & Thomas,G. (1972,June-August). *vertical as cur for Bigger in Tactile and Visual Task*

Poteat,B.W. ; & Hulsebus,R.C. (1970,February-April). "The Vertical Dimension"A Significant Cue in Preschool Child s concept of bigger,"*Journal of Child Development Abstracts and Biobiography* . 47 – 21

Skemp,R.R. (1979) *Intelligence ,and Action*. New York : John Wiley

Warner, B. (1991). *Orff. Schulwerk Application for the Classroom*.NJ : A Person Education.

Weiner,S.L. (1975, June – August). On the Developemnt of Move and Less . *Journal of Child Development Abstracts and Biobiography*. 49-151

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
คู่มือการใช้แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
ของเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5 ปี)
ตัวอย่างแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
ของเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5 ปี)

คู่มือการใช้แบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบที่ใช้เพื่อวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยซึ่งวัดเฉพาะด้านการจัดหมวดหมู่ การรู้ค่าตัวเลข การจำแนกเปรียบเทียบ อนุกรม ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 (4 – 5 ปี)
2. ในการดำเนินการทดสอบ ให้ผู้ดำเนินการทดสอบจำนวน 1 คน และผู้ช่วยดำเนินการทดสอบจำนวน 1 คน สำหรับดูแลและอำนวยความสะดวกให้ผู้รับการทดสอบสามารถปฏิบัติให้ถูกต้องของผู้ดำเนินการทดสอบตามคำอธิบาย
3. แบบทดสอบมีทั้งหมดจำนวน 2 ชุด มีลักษณะเป็นรูปภาพ มี 3 ตัวเลือก ซึ่งกำหนดให้ผู้รับการทดสอบ กากบาท (x) ทับภาพที่เห็นว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องที่สุดตามคำสั่ง

คำแนะนำในการใช้แบบทดสอบ

1. ลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบ

แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย แบ่งเป็น 4 ด้านดังนี้

ด้านที่ 1 การจัดหมวดหมู่ตามรูปร่าง ขนาด น้ำหนัก ประเภท	จำนวน 15 ข้อ
ด้านที่ 2 การรู้ค่าจำนวน 1 – 10	จำนวน 15 ข้อ
ด้านที่ 3 การเปรียบเทียบ	
ตอนที่ 1 ขนาด รูปร่าง	จำนวน 10 ข้อ
ตอนที่ 2 ปริมาณ จำนวน น้ำหนัก	จำนวน 10 ข้อ
ด้านที่ 4 อนุกรม	จำนวน 10 ข้อ

2. ระยะเวลาที่ใช้ในการดำเนินการทดสอบ

แบบทดสอบนี้ใช้เวลาในการทำข้อสอบข้อละประมาณ 1 นาที โดยที่ครูจะอ่านแต่ละข้อคำถามให้เด็กฟัง เมื่อเด็กตอบคำถามเสร็จหมดทุกคนแล้ว ครูจึงอ่านคำถามต่อไป

3. การตรวจให้คะแนน

- 3.1 ข้อที่กากบาท ถูกต้อง ให้ 1 คะแนน
- 3.2 ข้อที่กากบาท ผิด หรือ ไม่ได้กากบาท หรือ กากบาทมากกว่า 1 ตัวเลือก ให้

0 คะแนน

4. การเตรียมการก่อนสอบ

4.1 สถานที่สอบ สถานที่สอบควรเป็นห้องเรียนที่มีสภาพแวดล้อมทั้งภายในห้องและภายนอกห้องเอื้ออำนวยต่อผู้รับการทดสอบ เป็นต้นว่า แสงสว่างมีเพียงพอ โต๊ะ เก้าอี้ จัดให้เหมาะสมกับผู้รับการทดสอบ และไม่มีเสียงดังรบกวน

4.2 ผู้ดำเนินการทดสอบต้องทำหน้าที่อ่านคำสั่งให้ผู้รับการทดสอบฟังและทำดั่งนั้น จึงต้องอ่านคู่มือในการทดสอบแต่ละตอนให้เข้าใจไว้ล่วงหน้า เพื่อให้คุ้นเคยกับสิ่งที่ต้องปฏิบัติในเวลาดำเนินการทดสอบ

4.3 อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้การเตรียมอุปกรณ์ที่เด็กจำเป็นต้องใช้ประกอบการทดสอบ ดังนี้

4.3.1 ดินสอดำ เด็กที่ได้รับการทดสอบเพื่อใช้ในการทดสอบและต้องมีจำนวนสำรองไว้ประมาณ 1 ใน 3 จำนวนผู้รับการทดสอบ

4.3.2 นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน

4.4 ผู้รับการทดสอบ

4.4.1 ก่อนดำเนินการทดสอบ ให้ผู้ช่วยดำเนินการทดสอบพาผู้รับการทดสอบไปทำธุระส่วนตัว เช่น ดื่มน้ำ และเข้าห้องน้ำให้เรียบร้อย

4.4.2 เมื่อผู้ดำเนินการทดสอบ พาผู้รับการทดสอบมาถึงสถานที่สอบ หลังจากทำธุระส่วนตัวเสร็จเรียบร้อยแล้ว ผู้ดำเนินการทดสอบทักทายพูดคุยเพื่อสร้างความคุ้นเคยและไม่ทำให้ผู้รับการทดสอบกังวล และเมื่อพร้อม จึงเริ่มทำการทดสอบ

5. ข้อปฏิบัติในการทดสอบ

5.1 ในการออกคำสั่งให้ผู้รับการทดสอบทำแบบทดสอบ ผู้ดำเนินการทดสอบต้องใช้คำพูดที่ชัดเจนและเป็นธรรมชาติ

5.2 เมื่อดำเนินการทดสอบเสร็จในแต่ละชุด ต้องให้ผู้รับการทดสอบหยุดพัก เช่น ดื่มน้ำหรือไปเข้าห้องน้ำ หรือเปลี่ยนอิริยาบถ ประมาณ 5 นาที

5.3 ในขณะที่ทำการทดสอบผู้ช่วยดำเนินการทดสอบต้องดูแลให้ดินสอดำ หรือ สีเทียนแท่งใหญ่ของผู้รับการทดสอบทุกคนให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้อยู่เสมอ

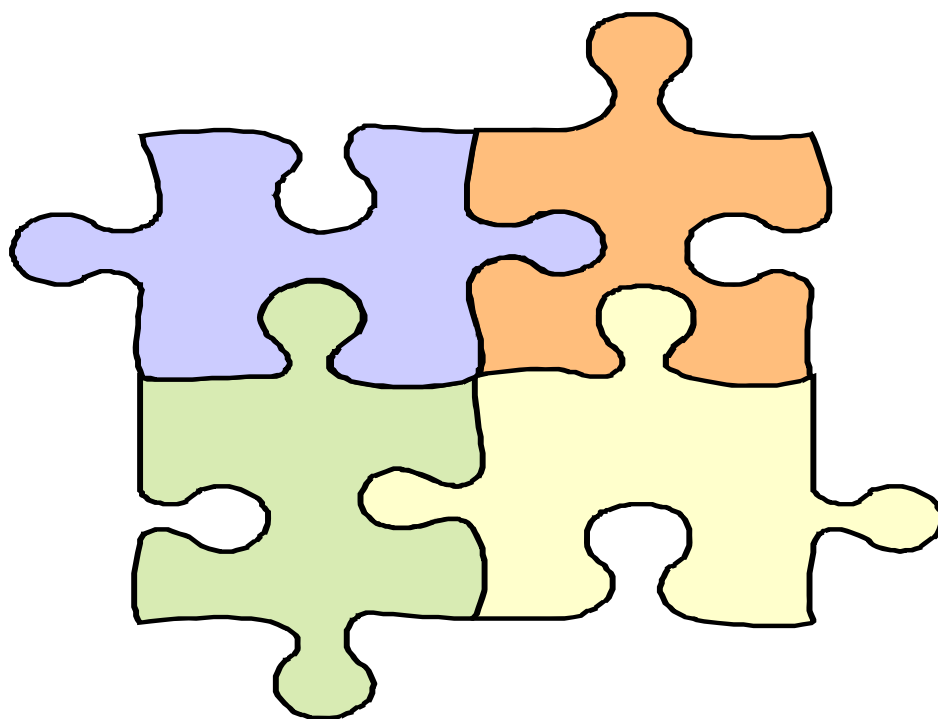
5.4 การให้ผู้เข้ารับการทดสอบทำแบบทดสอบในแต่ละชุด ผู้ดำเนินการทดสอบต้องมีวิธีการจูงใจ ระวังผู้รับการทดสอบสนใจและตั้งใจทำแบบทดสอบ ซึ่งในบางช่วงอาจเอาเทคนิควิธีการทำให้ผู้รับการทดสอบคลายความเมื่อยล้า มาให้สอดแทรกได้บ้าง ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงความเหมาะสมเป็นสำคัญ

5.5 ในการทดสอบแต่ละครั้งผู้ดำเนินการทดสอบต้องคำนึงถึงระยะเวลาที่ใช้ในการทำแบบทดสอบด้วย ซึ่งไม่ควรให้ผู้รับการทดสอบ ทดสอบติดต่อกันนานเกินกว่า ครั้งละ 30 นาที

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5)
ด้านที่ 1 ด้านการจัดหมวดหมู่

แบบทดสอบ
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ด้านที่ 1 ด้านการจัดหมวดหมู่
จำนวน 15 ข้อ



ชื่อ – สกุล.....

ชั้นอนุบาลปีที่ 2

โรงเรียน.....

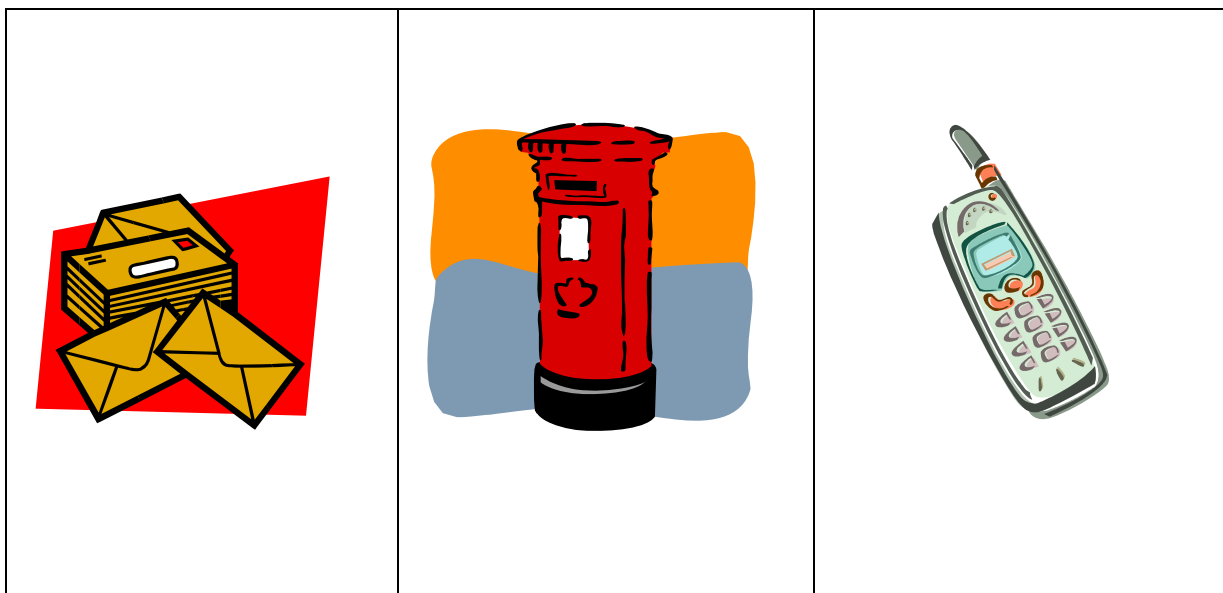
ผู้ดำเนินการทดสอบ.....

ตัวอย่างแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

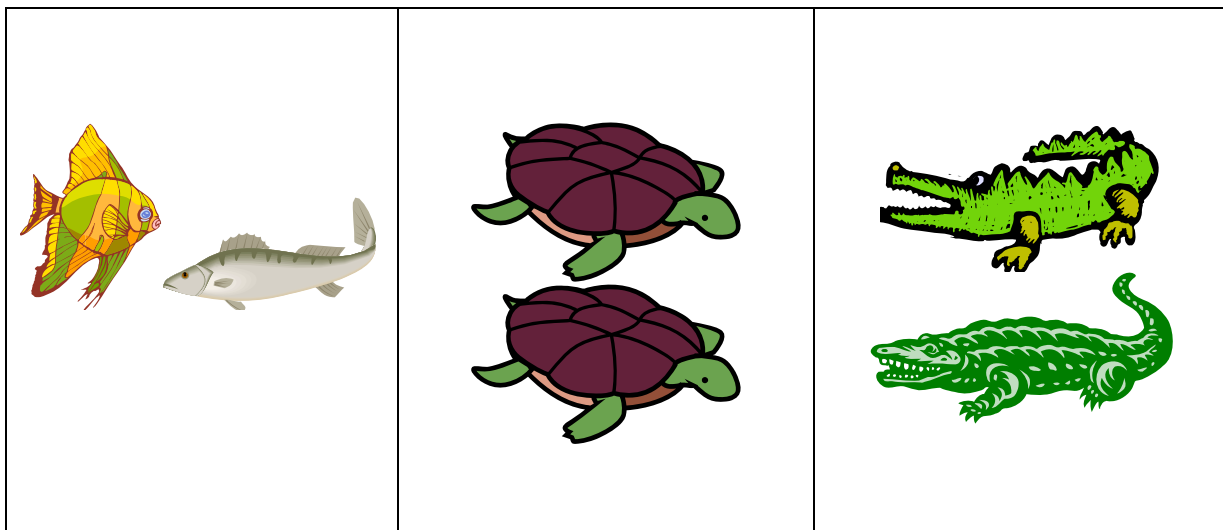
ด้านที่ 1 ด้านการจัดหมวดหมู่

เขียน x ทับภาพที่ไม่สัมพันธ์กัน

ข้อ 1



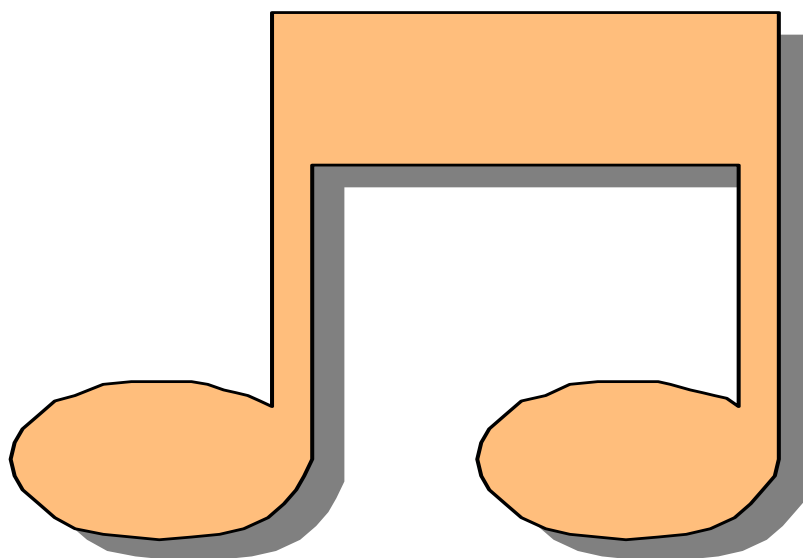
ข้อ 2



ตัวอย่างแบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5)
ด้านที่ 2 ด้านการรู้ค่าจำนวน

แบบทดสอบ
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ด้านที่ 2 ด้านการรู้ค่าจำนวน
จำนวน 15 ข้อ



ชื่อ - สกุล.....

ชั้นอนุบาลปีที่ 2

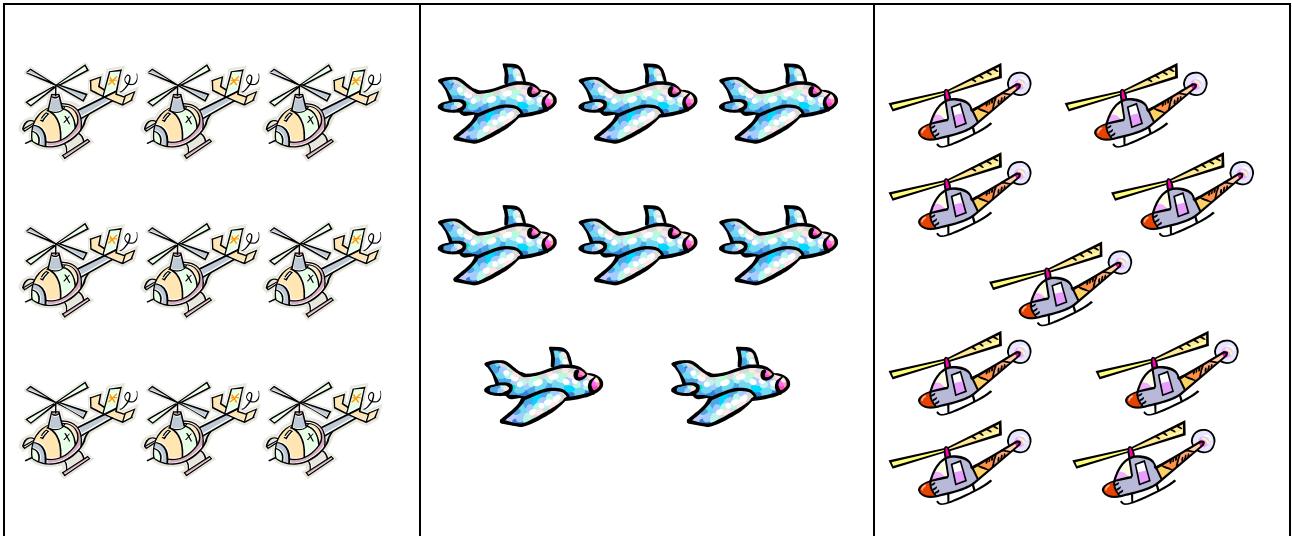
โรงเรียน.....

ผู้ดำเนินการทดสอบ.....

ตัวอย่างแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 ด้านที่ 2 ด้านการรู้ค่า 1-10
 เขียน x กับภาพที่มีจำนวนเท่ากับตัวเลขที่กำหนดให้

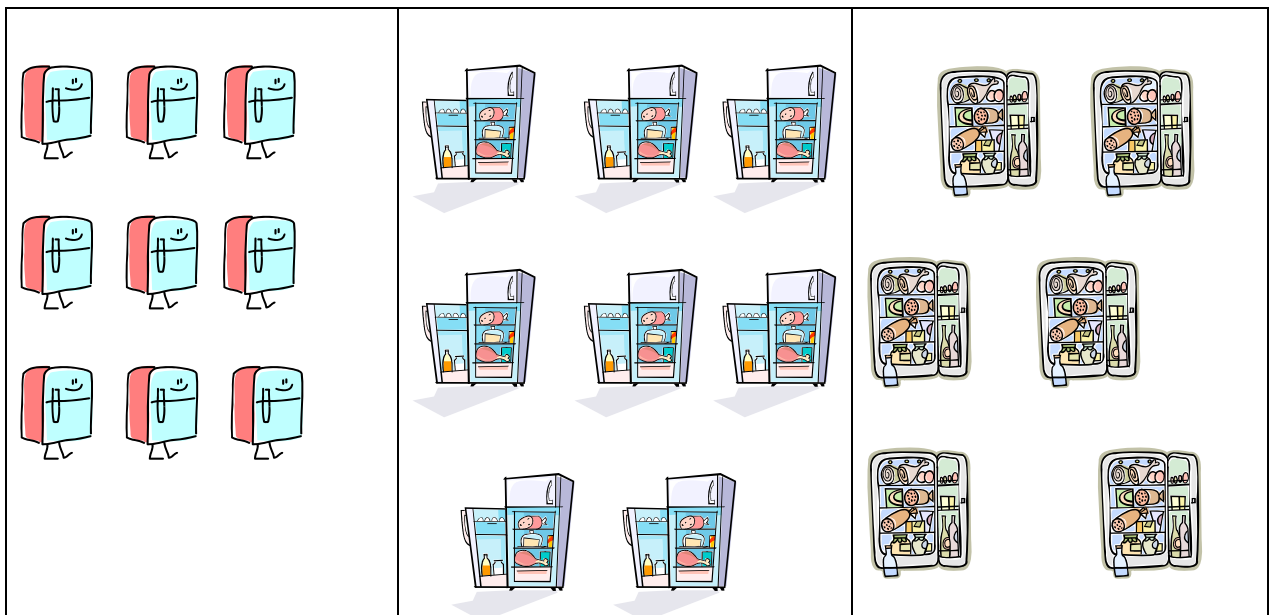
ข้อ 1

8



ข้อ 2

9



ตัวอย่างแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5)

ด้านที่ 3 ด้านการเปรียบเทียบ

ตอนที่ 1

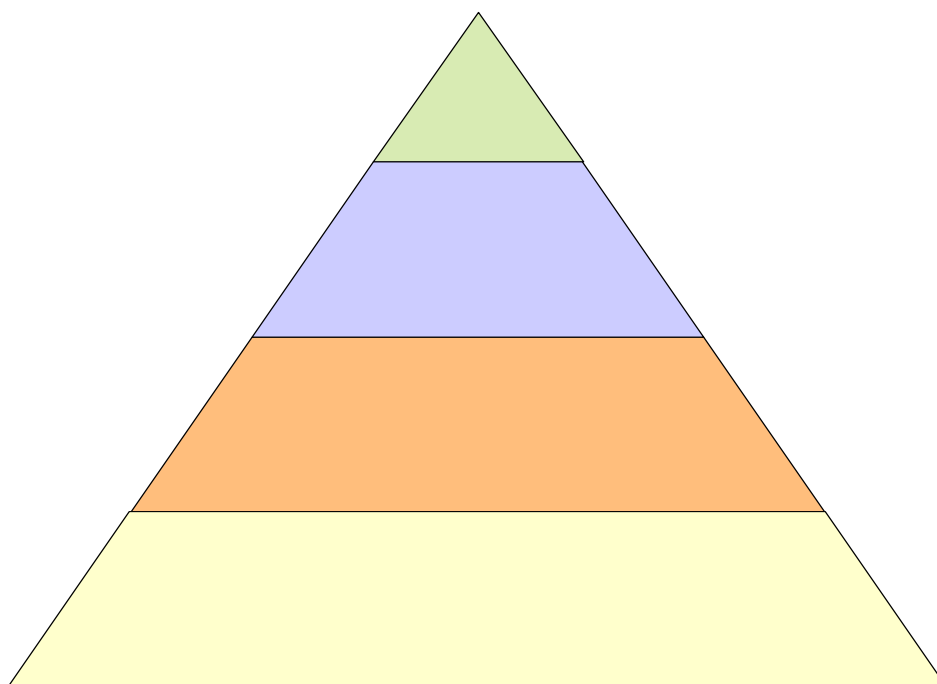
เรื่อง ขนาด รูปร่าง

แบบทดสอบ
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ด้านที่ 3 ด้านการเปรียบเทียบ

ตอน 1 เรื่อง ขนาด รูปร่าง

จำนวน 10 ข้อ



ชื่อ – สกุล.....

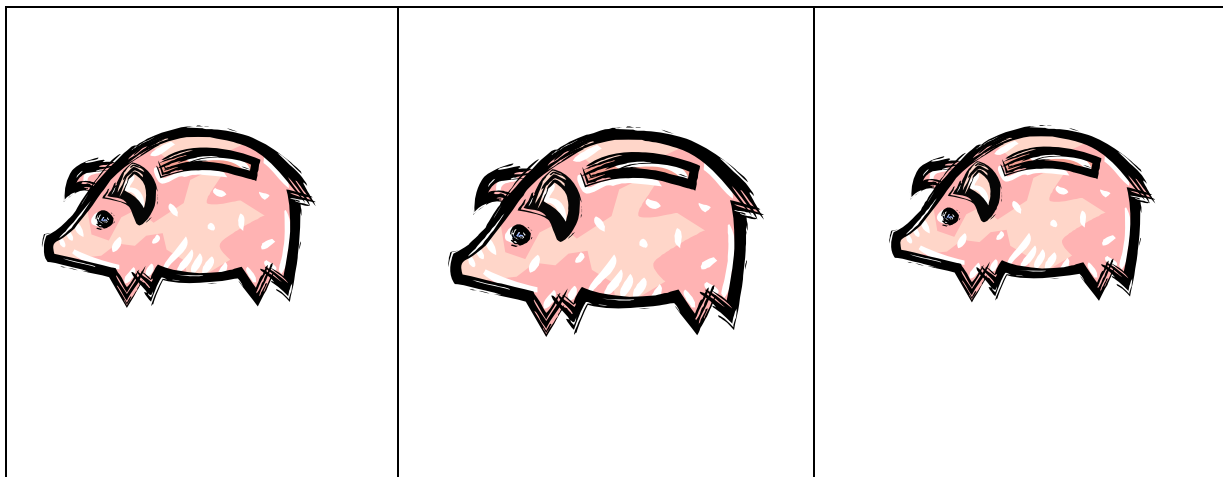
ชั้นอนุบาลปีที่ 2

โรงเรียน.....

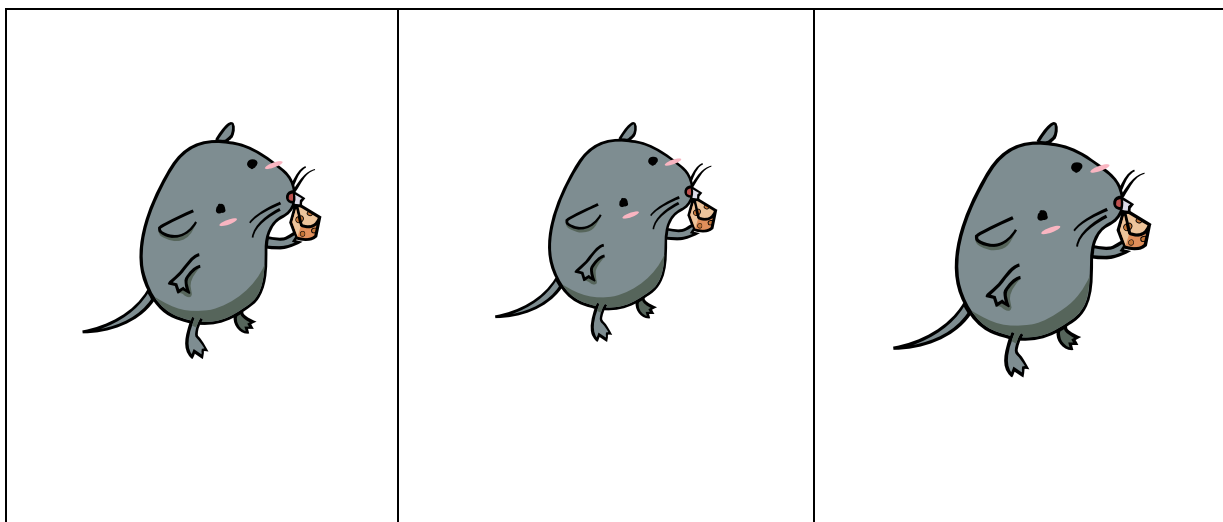
ผู้ดำเนินการทดสอบ.....

ตัวอย่างแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
ด้านที่ 3 ด้านการเปรียบเทียบ (ขนาด รูปร่าง)

ข้อ 1 เขียน x ทับภาพที่มีขนาดใหญ่ที่สุด



ข้อ 2 เขียน x ทับภาพที่มีขนาดเล็กที่สุด



ตัวอย่างแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5)

ด้านที่ 3 ด้านการเปรียบเทียบ

ตอนที่ 2 เรื่อง ปริมาณ จำนวน น้าหนัก

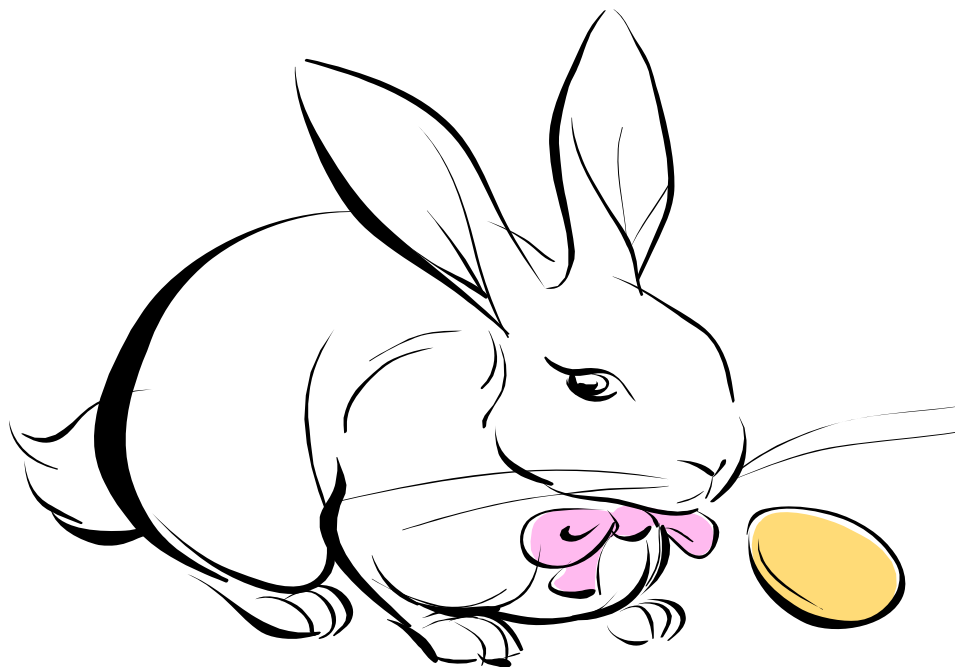
แบบทดสอบ

ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ด้านที่ 3 ด้านการเปรียบเทียบ

ตอน 2 เรื่อง ปริมาณ จำนวน น้าหนัก

จำนวน 10 ข้อ



ชื่อ - สกุล.....

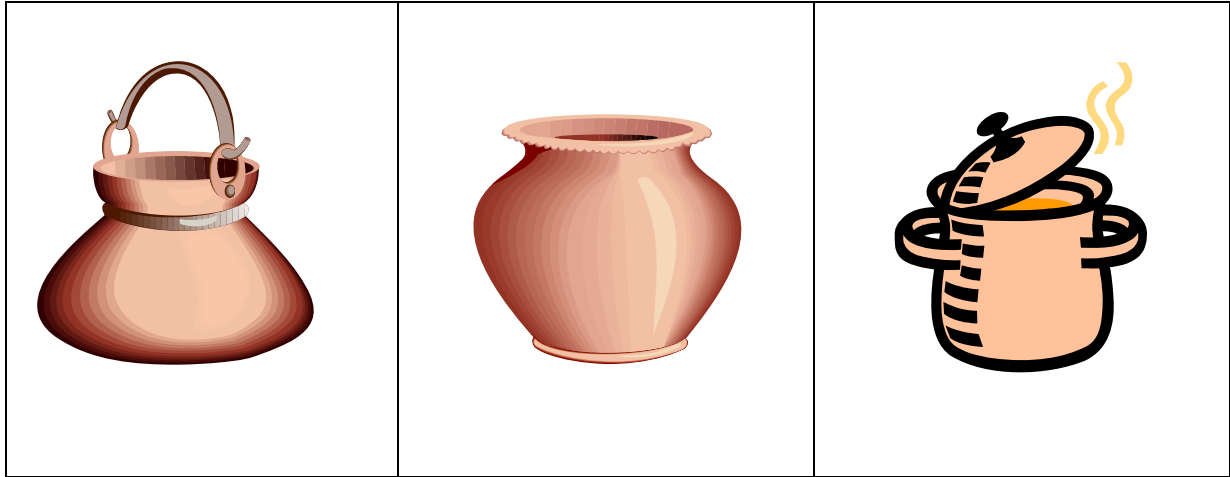
ชั้นอนุบาลปีที่ 2

โรงเรียน.....

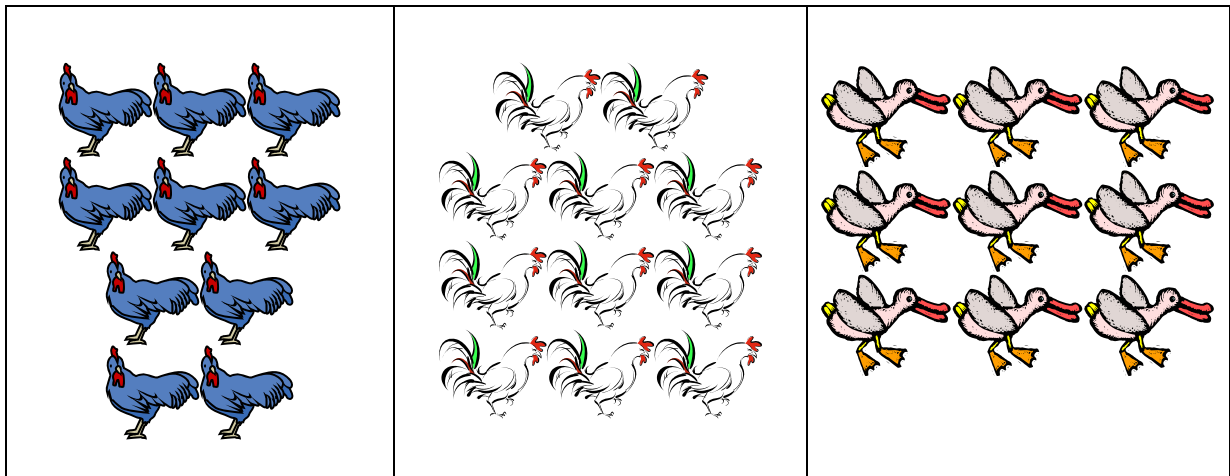
ผู้ดำเนินการทดสอบ.....

ตัวอย่างแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 ด้านที่ 3 ด้านการเปรียบเทียบ (จำนวน ปริมาณ น้ำหนัก)

ข้อ 1 เขียน x ทับภาพภาชนะที่ใส่น้ำได้มากที่สุด



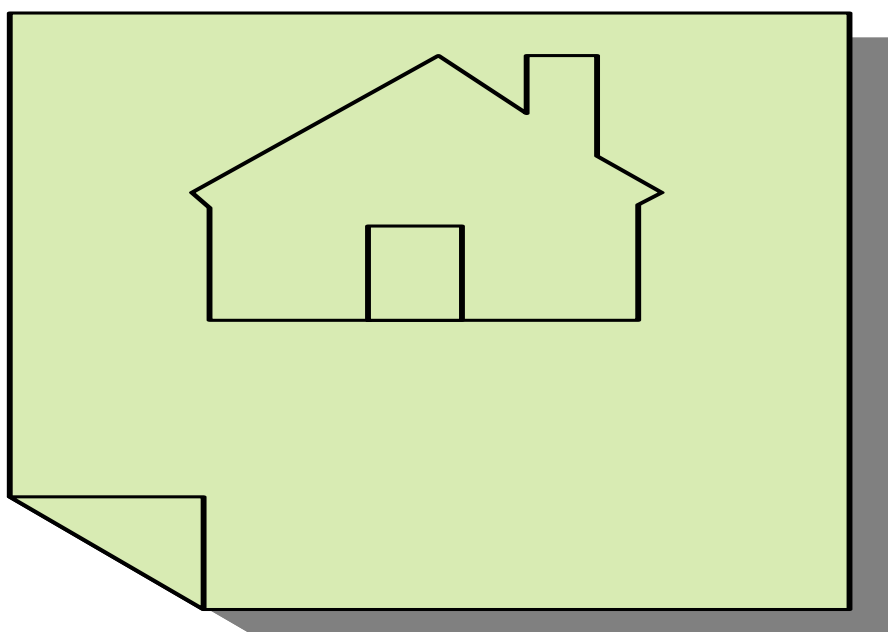
ข้อ 2 เขียน x ทับภาพสัตว์ที่มีจำนวนมากที่สุด



ตัวอย่างแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย (อายุ 4 – 5)
 ด้านที่ 4 ออนุกรม

แบบทดสอบ
 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ด้านที่ 4 ด้านอนุกรม



ชื่อ - สกุล.....

ชั้นอนุบาลปีที่ 2

โรงเรียน.....

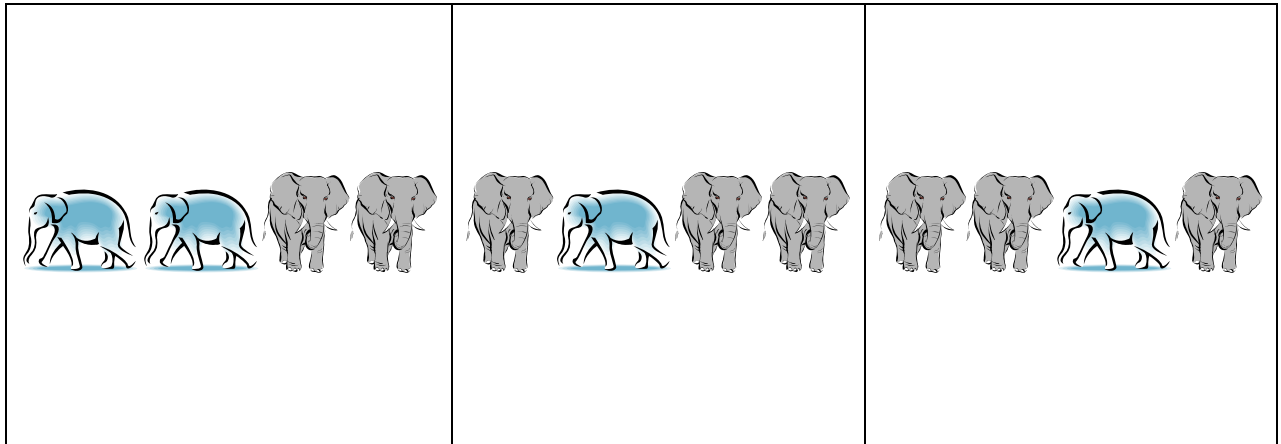
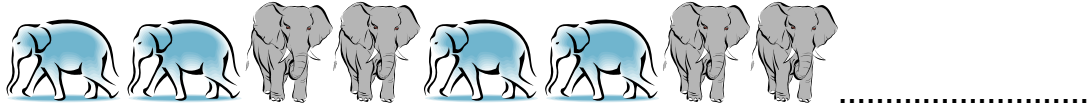
ผู้ดำเนินการทดสอบ.....

ตัวอย่างแบบทดสอบทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

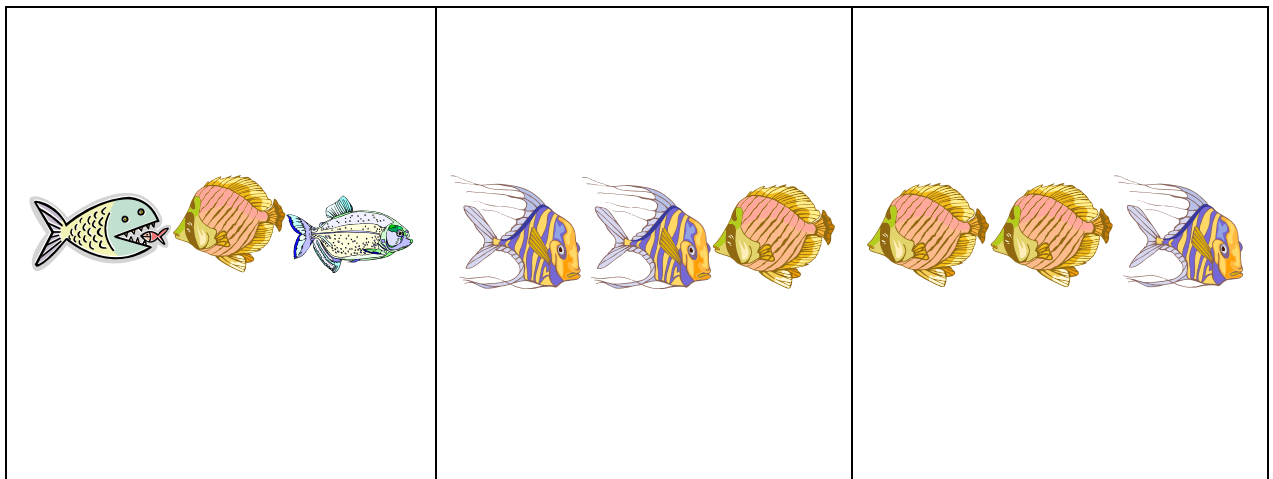
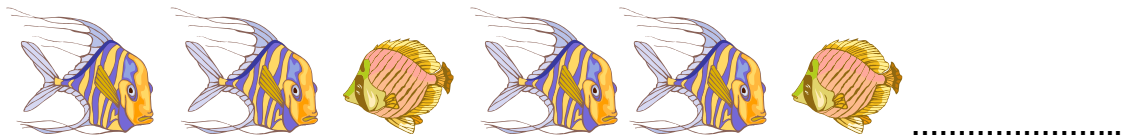
ด้านที่ 4 ด้านอนุกรม

เขียน x ทับภาพที่สมบูรณ์ของภาพด้านบน

ข้อ 1



ข้อ 2



ภาคผนวก ข

คู่มือแผนการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค
ตัวอย่างการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค

คู่มือการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค

การจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการจัดกิจกรรม โดยจัดกิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค ให้กับเด็กสัปดาห์ละ 3 วัน คือในวันจันทร์ พุธ สבת ศุกร์ ระหว่างเวลา 9.10 – 9.50 น. เป็นเวลาทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ รวม 24 กิจกรรม โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. การจัดหมวดหมู่
2. การรู้ค่าจำนวน 1 - 10
3. การเปรียบเทียบในเรื่องต่อไปนี้
 - จำนวน ได้แก่ มาก – น้อย เท่ากัน - ไม่เท่ากัน
 - ปริมาณ ได้แก่ มาก – น้อย หนัก – เบา
 - ขนาด ได้แก่ เล็ก กลาง ใหญ่ สูง – ต่ำ สั้น – ยาว
 - รูปทรงเรขาคณิต ได้แก่ วงกลม สี่เหลี่ยม สามเหลี่ยม

4. อนุกรม

ลักษณะของกิจกรรมเป็นกิจกรรมดนตรีที่เด็กได้ลงปฏิบัติ โดยผสมผสานกิจกรรมต่างๆ เข้าด้วยกันอย่างผสมกลมกลืน ได้แก่

- คำพูด (Speech)
- การร้องเพลง (Singing)
- ลีลาและการเคลื่อนไหว (Movement)
- การใช้ร่างกายทำจังหวะ (The Use of Body in Percussion)
- การคิดแต่งทำนองหรือทำทางแบบทันทีทันใด (Improvisation)

ซึ่งการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค สามารถบูรณาการสาระการเรียนรู้ในด้านต่างๆผสมผสานเข้าไปในกิจกรรมทั้ง 5 ดังกล่าว การวิจัยครั้งนี้ต้องการศึกษาความสัมพันธ์ของการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค สัมพันธ์กับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ในการวางแผนการจัดกิจกรรมแต่ละครั้งจึงต้องมีการบูรณาการเนื้อหาสาระทางด้านคณิตศาสตร์กับกิจกรรมดนตรี เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อย่างสัมพันธ์กัน

เพื่อให้การจัดกิจกรรมดังกล่าว บรรลุตามวัตถุประสงค์ ผู้ดำเนินการควรมีพื้นฐานความเข้าใจในเรื่องพัฒนาการเด็ก จิตวิทยาพัฒนาการ ดนตรี ควรเป็นผู้ที่มีความละเอียด รอบคอบ ช่างสังเกต ใจกว้างที่จะให้โอกาสเด็กได้แสดงความคิดเห็น แสดงความสามารถ ตลอดจนมีความเชื่อมั่นในศักยภาพของเด็กเชื่อว่าดนตรีพัฒนาเด็กๆได้และที่สำคัญ คือ การคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล

นอกจากนั้นทุกครั้งก่อนที่จะจัดประสบการณ์กิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค ในแต่ละครั้ง ผู้ดำเนินการควรมีการเตรียมความพร้อมทั้งในด้านของสถานที่ บรรยากาศ ตลอดจนสื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย เครื่องดนตรีชนิดต่างๆที่สอดคล้องกับเนื้อหาของกิจกรรม ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่น และบรรลุตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

ออร์ฟเน้นให้เด็กได้สัมผัสและมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อมากที่สุด โดยเริ่มจากสื่อที่ใกล้ตัวขยายสู่สื่อที่ไกลออกไป ดังนั้น สื่อของออร์ฟจึงเริ่มจากร่างกายของเด็กเอง ไปจนถึงสื่อสำเร็จรูปต่างๆ เช่น เครื่องดนตรี เพลง

เพลงที่ออร์ฟใช้ในการจัดประสบการณ์ดนตรีแนวออร์ฟชุกเวิร์คนี้มีที่หลากหลาย ทั้งจากเพลงที่ออร์ฟแต่งเอง เพลงที่เด็กแต่งขึ้น และเพลงจากนักแต่งเพลงท่านอื่น ที่สอดคล้องกับหลักการของออร์ฟ เนื่องจากเพลงที่ออร์ฟแต่งเองมีไม่มากนักและวัตถุประสงค์หลักของการเขียนเพลงของออร์ฟ คือ แต่งเพียงเพื่อเป็นแบบ (models) เพื่อการ improvisation ส่วนประกอบที่ออร์ฟใช้แต่งเพลงสำหรับเด็ก คือ 1) pentatonic mode (โน้ต 5 ตัว ซึ่งมีความสัมพันธ์ของเสียง โด เร มี ซอ ลา) 2) ostinato patterns และ borduns (แบบแผนของตัวโน้ตซ้ำๆ ที่เดินอยู่ตลอดทั้งเพลง) ซึ่งออร์ฟตั้งใจให้เด็กคิดขึ้นมาเอง เช่น เพลง Day Is New Over ซึ่งเป็นเพลงที่มีแบบแผนของเพลงชัดเจน บรรเลงง่าย มีทำนองและเนื้อร้องแบ่งออกเป็นท่อนๆ อย่างแน่นอน มีท่อนล้อและท่อนรับ ซึ่งง่ายต่อการเลียนแบบเพื่อนำไปคิดแต่งทำนองต่อยอดด้วยตนเอง

ดังนั้น ในการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชุกเวิร์คนี้ สื่อจึงมีความหลากหลายและมีความหมายเฉพาะตัว ทั้งสื่อที่ใกล้ตัว สิ่งประดิษฐ์เอง และสื่อสำเร็จรูป ผู้ดำเนินการวิจัยจึงจำเป็นต้องศึกษาและเรียนรู้ วิธีการใช้ เป้าหมายของสื่อแต่ละชนิด เพื่อนำมาใช้ให้สอดคล้องกับกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามเป้าหมายที่วางไว้

ตัวอย่างจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค

กิจกรรม “นับเลขกับนิทานเม่นหลบฝน”

เนื้อหา	เรียนรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับการนับ 1 - 10
จุดประสงค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. เด็กสามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขได้ถูกต้อง 2.. เด็กสามารถนับเลขเรียงลำดับ 1 - 10 ได้ 3. สามารถใช้จินตนาการในการสร้างสรรค์ท่าทางได้ 4. สามารถร้องเพลงตาม PATTERN ได้
สื่อ อุปกรณ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพลง “สวีสวี” <ul style="list-style-type: none"> สวีสวี สวีสวี ยินดีที่พบกัน เธอ และ ฉัน พบกัน สวีสวี 2. เพลง”จับมือกัน” <ul style="list-style-type: none"> จับมือกันล้อมวงหน่อย จับดีดี นะห้ามปล่อย ลัล ลัล ลา จับมือกันล้อมวงหน่อย จับดีดี นะห้ามปล่อย แล้วก็..... 3. เพลง “ลา” <ul style="list-style-type: none"> ลาแล้ว ลาก่อน หนูรักคุณครู คิดถึงคุณครู ลาแล้วลาก่อน ด้วยถึงกำหนด ที่หนูต้องจร ต้องขอลาก่อน สวีสวีคุณครู 4. นิทานเรื่อง “เม่นหลบฝน” <ul style="list-style-type: none"> ฮ่า ฮ่า ฮ่า ฮี ฮี ฮี โลกเรามีธรรมชาติสวยงาม กระต่ายตัวหนึ่งเดินเล่นอยู่ในป่า ฝนตกลงมา (เจ้ากระต่ายก็วิ่งไปหลบฝนที่ใต้ต้นไม้) ฮ่า ฮ่า ฮ่า ฮี ฮี ฮี โลกเรามีธรรมชาติสวยงาม ยีราฟตัวหนึ่งเดินเล่นอยู่ในป่า ฝนตกลงมา (เจ้ายีราฟก็วิ่งไปหลบฝนที่ใต้ต้นไม้) ฮ่า ฮ่า ฮ่า ฮี ฮี ฮี โลกเรามีธรรมชาติสวยงาม เจ้าเต่าตัวหนึ่งเดินเล่นอยู่ในป่า ฝนตกลงมา (เจ้าเต่าก็วิ่งไปหลบฝนที่ใต้ต้นไม้) ฮ่า ฮ่า ฮ่า ฮี ฮี ฮี โลกเรามีธรรมชาติสวยงาม สิงโตตัวหนึ่งเดินเล่นอยู่ในป่า ฝนตกลงมา (เจ้าสิงโตก็วิ่งไปหลบฝนที่ใต้ต้นไม้) ฮ่า ฮ่า ฮ่า ฮี ฮี ฮี โลกเรามีธรรมชาติสวยงาม ลิงน้อยตัวหนึ่งเดินเล่นอยู่ในป่า ฝนตกลงมา (เจ้าลิงก็วิ่งไปหลบฝนที่ใต้ต้นไม้) ฮ่า ฮ่า ฮ่า ฮี ฮี ฮี โลกเรามีธรรมชาติสวยงาม เจ้าเสือตัวหนึ่งเดินเล่นอยู่ในป่า ฝนตกลงมา (เจ้าเสือก็วิ่งไปหลบฝนที่ใต้ต้นไม้) ฮ่า ฮ่า ฮ่า ฮี ฮี ฮี โลกเรามีธรรมชาติสวยงาม

กระรอกตัวหนึ่งเดินเล่นอยู่ในป่า ฝนตกลงมา (เจ้ากระรอกก็วิ่งไปหลบฝนที่ใต้ต้นไม้)

ฮ่า ฮ่า ฮ่า ฮี ฮี ฮี โลกเรามีธรรมชาติสวยงาม

เจ้าเสือตัวหนึ่งเดินเล่นอยู่ในป่า ฝนตกลงมา (เจ้าเสือกก็วิ่งไปหลบฝนที่ใต้ต้นไม้)

ฮ่า ฮ่า ฮ่า ฮี ฮี ฮี โลกเรามีธรรมชาติสวยงาม

เจ้าช้างตัวหนึ่งเดินเล่นอยู่ในป่า ฝนตกลงมา (เจ้าช้างก็วิ่งไปหลบฝนที่ใต้ต้นไม้)

ฮ่า ฮ่า ฮ่า ฮี ฮี ฮี โลกเรามีธรรมชาติสวยงาม

เจ้าเม่นตัวหนึ่งเดินเล่นอยู่ในป่า ฝนตกลงมา (เจ้าเม่นก็วิ่งไปหลบฝนที่ใต้ต้นไม้)

ฮ่า ฮ่า ฮ่า ฮี ฮี ฮี โลกเรามีธรรมชาติสวยงาม

5. ระนาดไม้ ออร์ฟ

6. ลูกชัต

7. กลอง

8. ผ้าสี

การดำเนินการ

1. ครูรวมเด็กด้วยการร้องเพลง “จับมือกัน” แล้วทำท่าทางตามจินตนาการภายใต้เงื่อนไขของ
คุณครู
2. เด็กๆ และครูทักทายกันด้วยเพลง “สวัสดี” ตามข้อตกลง คือเมื่อครูทำสัญลักษณ์ (ยกมือ
ขึ้นสูง) คือร้องเสียงดังแต่ไม่ตะโกน (ทำมือต่ำลง) คือร้องเสียงเบาๆ
3. ครูเล่านิทานเรื่อง “เม่นหลบฝน” ประกอบเพลง ดนตรี และท่าทางด้วยการตบตัก ตบมือให้
จังหวะ พร้อมกับร้องเพลงเล่าเรื่องที่มีเนื้อหาซ้ำๆ โดยเปลี่ยนแปลงแต่ชื่อสัตว์ และชักชวน
ให้เด็กๆ ร้องและทำจังหวะไปพร้อมๆ กัน
4. เด็กๆ ช่วยกันนับจำนวนสัตว์ที่เพิ่มขึ้นในนิทาน
5. เมื่อนิทานจบ ตัวแทนเด็กสมมติตนเองเป็นต้นไม้ เด็กๆ ที่เหลือสมมติตนเองเป็นสัตว์ต่างๆ
ตามจินตนาการ
6. เมื่อได้ยินเสียงระนาดเด็กๆ ทำท่าทางเดินเป็นสัตว์นั้นตามจังหวะระนาด
7. เมื่อได้ยินเสียงลูกชัตซึ่งแทนเสียงฝนตก เด็กๆ ที่สมมติตนเองเป็นสัตว์วิ่งไปหลบฝนที่ใต้
ต้นไม้
8. เด็กๆ ช่วยกันนับจำนวนสัตว์ที่อยู่ใต้ต้นไม้แต่ละต้น
9. ครูเคาะกลองเด็กๆ Freeze
10. ครูใช้ผ้าสีที่สมมติว่าเป็นผ้าวิเศษ เมื่อผ้าไปสัมผัสใครให้กลับเป็นเด็กแล้วไปนั่งเป็นวงกลม
เหมือนเดิม
11. รวมตัวเด็กๆ กันด้วยเพลง “จับมือกัน” แล้วทำท่าตามคุณครูบอก
12. ร้องเพลง “ลาแล้วลาก่อน” พร้อมทั้งตบมือตบตักตามจังหวะ

การประเมินผล

1. สังเกตการนับเลข 1 – 10 ตามเรื่องราวในนิทาน และการเคลื่อนไหว
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรม
3. สังเกตจากการร้องเพลงตาม Pattern ของเพลงในนิทาน

ตัวอย่างจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค

กิจกรรม สิงโตแสนกล

- เนื้อหา** เรียนรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับการนับ 1 - 10
- จุดประสงค์**
1. เด็กสามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขได้ถูกต้อง
 2. เด็กสามารถนับเลขเรียงลำดับ 1 - 10 ได้
 3. สามารถใช้จินตนาการในการสร้างสรรค์ท่าทางได้
 4. ฝึกฝนทักษะการฟัง

สื่อ อุปกรณ์

1. เพลง “มือซ้าย มือขวา”
มือซ้าย มือขวา จู๊กกันมา ล้อมเป็นวงกลม
2. CD เพลง “ Carnival of animals”
3. เครื่องเล่น CD
4. ห่วงหวาย
5. เพลง “ลา”

ลาแล้ว ลาก่อน หนูรักคุณครู คิดถึงคุณครู
ลาแล้วลาก่อน ด้วยถึงกำหนด ที่หนูต้องจร
ต้องขอลาก่อน สวัสดีคุณครู

การดำเนินการ

1. เด็ก ๆ จับมือล้อมวงเป็นวงกลม ด้วยเพลง “มือซ้าย มือขวา”
2. เด็ก ๆ หาพื้นที่ให้กับตนเองเคลื่อนไหวร่างกายตามจินตนาการ ตามจังหวะเพลง “ Carnival of animals”
3. หลังจากนั้นเด็ก ๆ สังเกตว่าในเพลงมีเสียงสัตว์อะไรบ้าง และสนทนาเกี่ยวกับเนื้อเพลง
4. เด็ก ๆ สมมติตนเองเป็นสิงโตนอนอยู่ในป่า (ซึ่งทำนอนจะไม่เหมือนคน) อยู่ในป่าใหญ่ เปิดเพลง “ Carnival of animals” อีกครั้ง เด็ก ๆ เคลื่อนที่ตามอริยาบถ ท่าทางต่างๆของ สิงโต เหมือนกับว่าสิงโตกำลังเดินอยู่ในป่า เมื่อเด็ก ๆ ได้ยินเสียงสิงโต (melody ที่คล้าย สิงโต) ให้ส่งเสียงคำราม แต่มีกติกาว่า สิงโตจะไม่โดนตัวกัน
5. เด็ก ๆ และครูสนทนากันเกี่ยวกับท่าทางการทักทายของสิงโตเมื่อเจอกัน
6. ครูและเด็กเปลี่ยนข้อตกลงใหม่ เด็ก ๆ เคลื่อนที่ในอริยาบถต่างๆของสิงโตตามเพลง แต่ เมื่อได้ยินเสียงสิงโต (melody ที่คล้ายสิงโต) ให้เด็กหยุดทักทายกันด้วยท่าทางต่างๆของ สิงโต โดยครูช่วยบรรยายให้เกิดจินตนาการ

7. แบ่งเด็ก ๆ เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เล่นบทบาทสมมติละครสัตว์ ให้เด็กจับคู่กัน อีกคนถือห่วง อีกคนเป็น เมื่อได้ยินเสียงสิงโต (melody ที่คล้ายสิงโต) คนที่เป็นสิงโตให้กระโดดลอดห่วงที่เพื่อนถือ
8. แจกกระดาษและสีเทียน ให้กลุ่มที่ 2 ซึ่งเป็นสมมติเป็นคนดูที่คอยบันทึกการกระโดดของสิงโต
9. เด็ก ๆ กลุ่มที่ 2 เลือกว่าจะสังเกตคู่ไหน ให้ขีดสีทุกครั้งทีสิงโตกระโดด
10. เด็ก ๆ นับขีดที่ตนเองขีดไว้แล้วเขียน จำนวนทั้งหมดลงในกระดาษ
11. สลับกลุ่มปฏิบัติเช่นเดิม
12. ร้องเพลง “ลา” พร้อมทั้งให้จังหวะด้วยการตบตัก ตบมือ

การประเมินผล

1. สังเกตการนับเลขจำนวน 1- 10 จากกิจกรรม
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรม
3. สังเกตจากการแสดงท่าทางต่างตามเพลง และเงื่อนไข
4. สังเกตจากการปฏิบัติตามเงื่อนไข

ตัวอย่างจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค

กิจกรรม “จับคู่ฟังเสียง”

- เนื้อหา** เรียนรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับการรู้ค่า 1 - 10
- จุดประสงค์**
1. เด็กสามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขได้ถูกต้อง
 2. เด็กสามารถเคาะจังหวะตามจำนวน 1 - 10 ได้
 3. มีสมาธิในการเข้าร่วมกิจกรรม
 4. ฝึกฝนทักษะการฟัง

สื่อ อุปกรณ์

1. เพลง “จับมือกัน”
จับมือกันล้อมวงหน่อย จับดีดีนะห้ามปล่อย ลัล ลัล ลา
2. เพลง “สวัสดี”
สวัสดี สวัสดี ยินดีที่พบกัน เธอและฉัน พบกันสวัสดี
3. กลอง ฉิ่ง เครื่องเคาะ เครื่องเขย่า ตะเกียบ กิ่ง กรับ
4. บัตรตัวเลข
5. เพลง “วันนี้หมดเวลา ”
โต เร มี ฟา ซอล ซอล ลา ที ลา ซอล ซอล ลา ที โต
วันนี้หมดเวลา บ้ายบายนะเธอ คิดถึงเธอเสมอ โบกมืออำลา
พบเธอด้วยรอยยิ้ม พบเธอวันหน้า ยิ้มกันหน่อยซิจะ โบกมือ บ้าย บาย

การดำเนินการ

1. เด็กๆร้องเพลง “จับมือกัน” แล้วทำตามเนื้อเพลง
2. เด็กๆและคุณครูร้องเพลง “สวัสดี” ทักทายกัน
3. เด็กๆเลือกเครื่องดนตรี โดยปฏิบัติตามกติกาที่ตกลงกัน
4. เด็กๆเคลื่อนที่พร้อมเครื่องดนตรีตามจังหวะ
5. เมื่อได้ยินสัญญาณหยุด เด็กๆ Freeze
6. เมื่อครูเรียกชื่อ เครื่องดนตรี พร้อมบัตรตัวเลขชี้้นใด ให้เด็กๆที่ถือเครื่องดนตรีชิ้นนั้นเล่นเครื่องดนตรีนั้นตามจำนวนของบัตรตัวเลข
7. แบ่งกลุ่มเด็กๆออกเป็น 2 กลุ่ม แล้วจับคู่คนที่ถือเครื่องดนตรีเหมือนกัน โดยแต่ละคู่นั่งหันหลังชนกัน
8. ครูยกบัตรตัวเลขให้เด็กอีกด้านดู แล้วเด็กที่ดูบัตรตัวเลข ให้เล่นเครื่องดนตรีชนิดที่ตนเองถืออยู่ตามจำนวนครั้งของบัตรตัวเลข
9. เมื่อคู่ของตนเองเล่นเครื่องดนตรีแล้วให้อีกคนสังเกตแล้วเล่นเครื่องดนตรีให้จำนวนครั้งเท่ากับคู่ของตนเอง

10. หลังจากนั้นสลับคู่โดยแต่ละคู่ไม่ให้เครื่องดนตรีเหมือนกัน
11. ครูให้เด็กอีกด้านดูบัตรตัวเลขอีกครั้ง แล้วให้เด็กสังเกตว่าเสียงที่ได้ยินเป็นเสียงของเครื่องดนตรีชนิดเดียวกับของเราหรือไม่ ถ้าใช่ให้เล่นเครื่องดนตรีนั้นตอบตามจำนวนที่ได้ยิน
12. เด็กรวมกลุ่มเป็นวงกลมทบทวนกิจกรรมด้วยการเล่นดนตรีตามจำนวนครั้งของบัตรตัวเลขที่ครูชูขึ้น
13. เด็กๆ ลาศรูด้วยเพลง “วันนี้หมดเวลา”

การประเมินผล

1. สังเกตการเกาะจังหวะตามจำนวน 1- 10 จากกิจกรรม
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรม
3. สังเกตจากการปฏิบัติตามเงื่อนไข

ตัวอย่างจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค

กิจกรรม “หน้ากาก”

- เนื้อหา** เรียนรู้ประสบการณ์เกี่ยวกับการรู้ค่า 1 - 10
- จุดประสงค์**
1. เด็กสามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขได้ถูกต้อง
 2. เด็กสามารถวาดรูปได้ตามจำนวน 1 - 10 ได้
 3. สามารถใช้จินตนาการในการสร้างสรรค์ท่าทางได้

สื่อ อุปกรณ์

1. เพลง “สวีสวี”
สวีสวี สวีสวี ยินดีที่พบกัน เธอและฉัน พบกันสวีสวี
2. ลูกเต๋า
3. กระดาษฟรอยด์
4. สี
5. เพลง “ลาครู”
ลาแล้ว ลาก่อน หนูรักคุณครู คิดถึงคุณครู
ลาแล้ว ลาก่อน ด้วยถึงกำหนด ที่หนูต้องจร
ต้องขอลาก่อน สวีสวีคุณครู

การดำเนินการ

1. เด็ก ๆ ทักทายกันด้วยเพลง “สวีสวี” โดยถ้าครูทำสัญญาณมือสูงให้เด็กร้องเพลงเสียงดัง แต่ไม่ตะโกน และถ้าคุณครูให้สัญญาณมือต่ำให้เด็กร้องเพลงเสียงเบา ๆ
2. เด็ก ๆ จับคู่กัน และส่งตัวแทนมาหยิบอุปกรณ์ โดยมีลูกเต๋าคู่ละ 2 ลูก กระดาษฟรอยด์คนละ 1 แผ่น
3. เด็ก ๆ ผลัดกันโยนลูกเต๋า ได้จำนวนเท่าไรก็วาดลงไปเท่านั้นสลับกันไปจนกว่าเพลงจะหยุด
4. เด็ก ๆ ช่วยกันระบายสีลงในรูปที่วาดและพื้นที่เหลือให้มีสีสันจนกว่าเพลงที่ 2 จะหยุด
5. จากนั้นเด็ก ๆ นำกระดาษฟรอยด์วางลงบนหน้าของเพื่อน แล้วกดให้เป็นรูปร่างใบหน้าเช่น จมูก ปาก เจาะรูสำหรับมองในตำแหน่งของตา
6. เด็ก ๆ ใส่หน้ากากที่ทำเอง แล้วสมมติว่าตนเองเป็นสัตว์ประหลาดมางานเลี้ยงที่มีแต่สัตว์ประหลาด แล้วเคลื่อนไหวร่างกายไปตามท่าทางต่างๆของสัตว์ประหลาดนั้น
7. เด็ก ๆ กลับมารวมกันเป็นวงกลมแล้วร้องเพลง “ลาครู”

การประเมินผล

1. สังเกตการวาดรูปตามจำนวน 1- 10 จากกิจกรรม
2. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรม
3. สังเกตจากการแสดงท่าทางต่าง ๆตามจังหวะและเงื่อนไข
4. สังเกตจากการปฏิบัติตามเงื่อนไข

ภาคผนวก ค

ตารางแสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ
วัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

ตาราง แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐาน
คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์	ข้อที่	ค่าความยากง่าย(P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
ด้านที่ 1 ด้านการจัดหมวดหมู่	1	0.53	0.38
	2	0.53	0.63
	3	0.50	0.50
	4	0.56	0.50
	5	0.56	0.50
	6	0.56	0.63
	7	0.43	0.25
	8	0.56	0.38
	9	0.53	0.50
	10	0.33	0.75
	11	0.43	0.50
	12	0.56	0.38
	13	0.50	0.38
	14	0.56	0.75
	15	0.46	0.75
ด้านที่ 2 การรู้ค่าจำนวน 1 - 10	1	0.56	0.63
	2	0.56	0.50
	3	0.43	0.25
	4	0.56	0.25
	5	0.53	0.37
	6	0.53	0.25
	7	0.40	0.37
	8	0.53	0.63
	9	0.56	0.38
	10	0.56	0.50
	11	0.50	0.50
	12	0.46	0.60

ตาราง(ต่อ) แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐาน
คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์	ข้อที่	ค่าความยากง่าย(P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
ด้านที่ 2 ด้านการรู้ค่าจำนวน 1-10 (ต่อ)	13	0.56	0.38
	14	0.53	0.25
	15	0.56	0.50
ด้านที่ 3 ด้านการจำแนก เปรียบเทียบ			
3.1 ขนาด รูปร่าง			
	1	0.40	0.75
	2	0.53	0.50
	3	0.43	0.63
	4	0.46	0.63
	5	0.43	0.75
	6	0.46	0.63
	7	0.53	1.00
	8	0.56	0.50
	9	0.56	0.75
	10	0.50	0.38
ด้านที่ 3 ด้านการจำแนกเปรียบเทียบ			
3.2 ปริมาณ จำนวน น้ำหนัก			
	1	0.57	0.75
	2	0.57	0.38
	3	0.60	0.75
	4	0.43	0.63
	5	0.47	0.88
	6	0.50	0.63
	7	0.53	0.63
	8	0.56	0.75
	9	0.60	0.25
	10	0.56	0.63

ตาราง (ต่อ) แสดงค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐาน
คณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์	ข้อที่	ค่าความยากง่าย(P)	ค่าอำนาจจำแนก (D)
ด้านที่ 4 ด้านอนุกรม	1	0.56	1.00
	2	0.53	0.75
	3	0.43	0.63
	4	0.46	0.50
	5	0.46	0.63
	6	0.50	0.50
	7	0.56	0.75
	8	0.46	0.83
	9	0.46	0.88
	10	0.53	0.38

ภาคผนวก ง

ภาพตัวอย่างกิจกรรมการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค
ภาพตัวอย่างผลงานจากการจัดประสบการณ์ดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค

ตัวอย่างภาพกิจกรรมดนตรีตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค



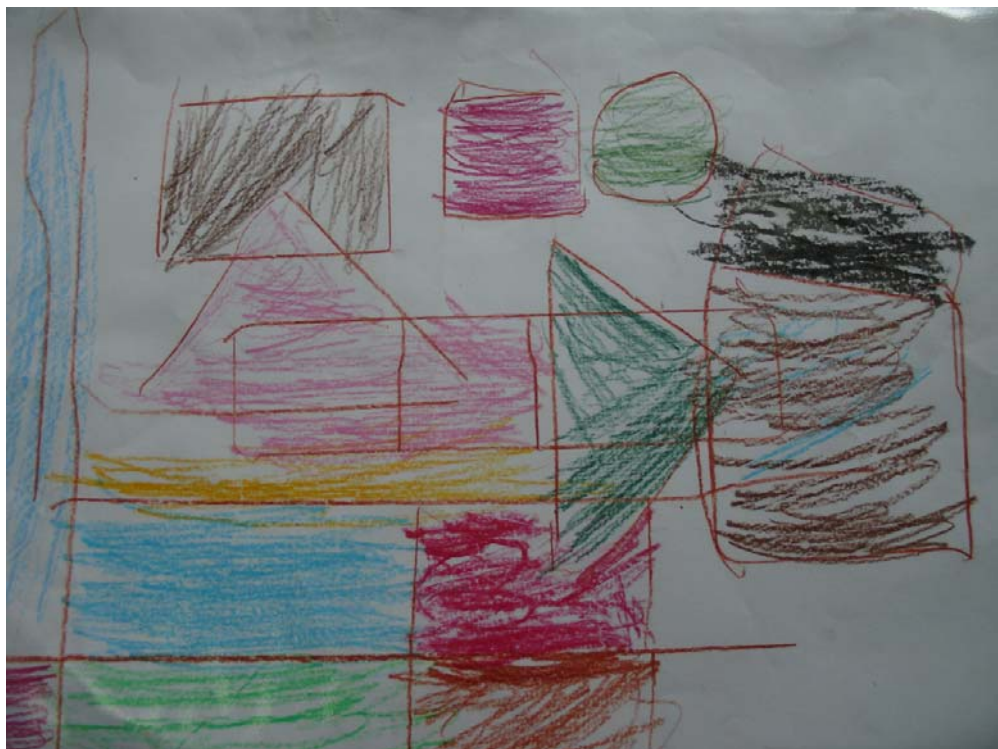
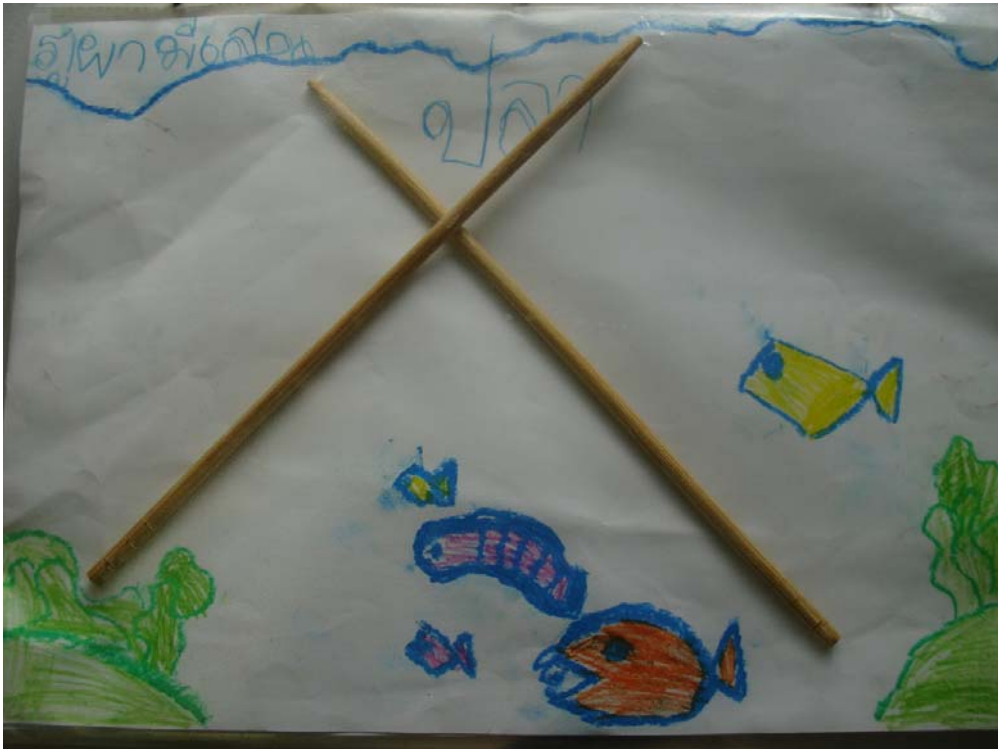


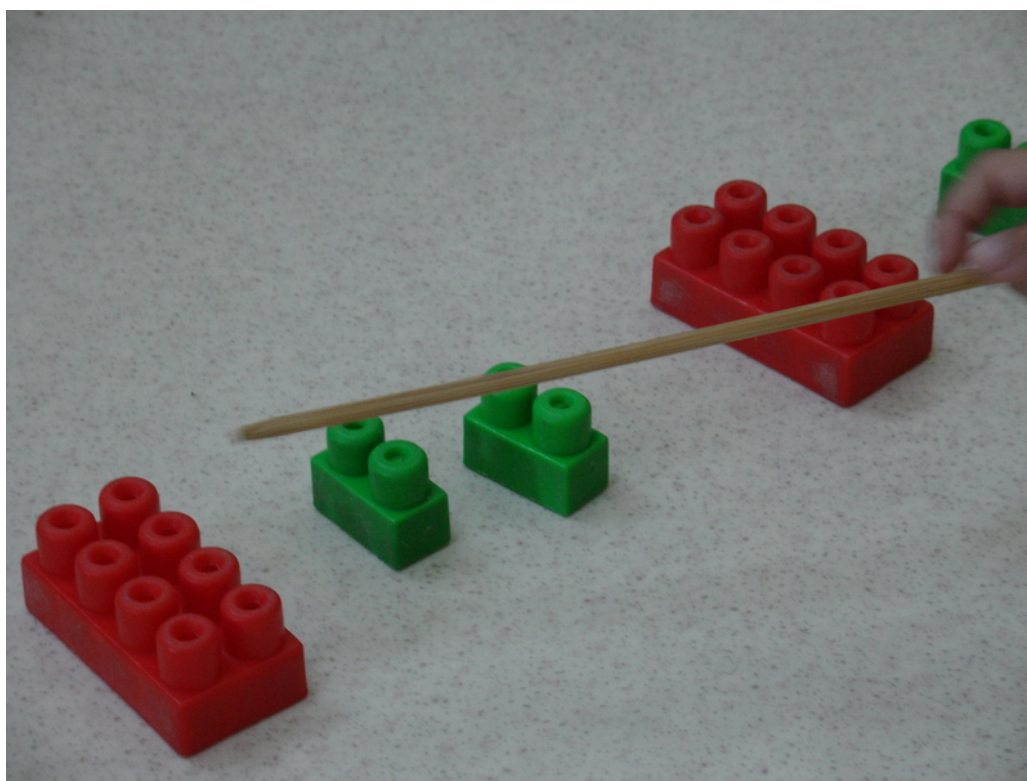


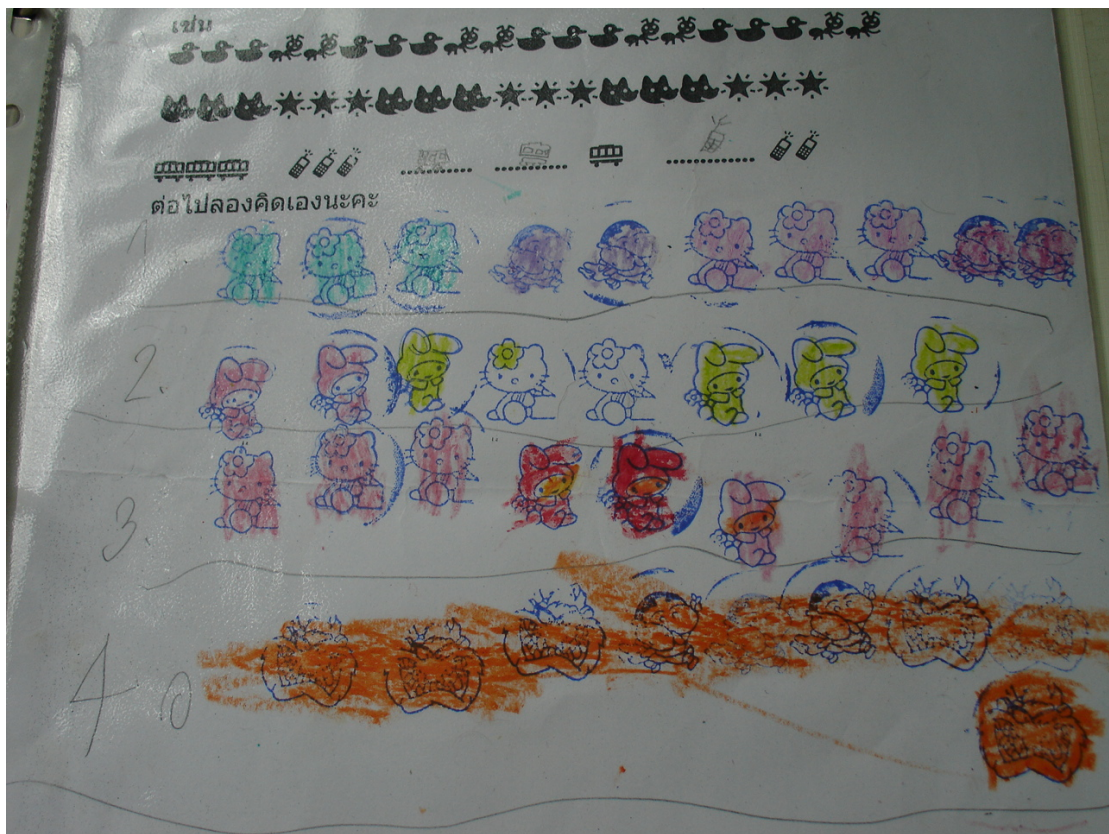
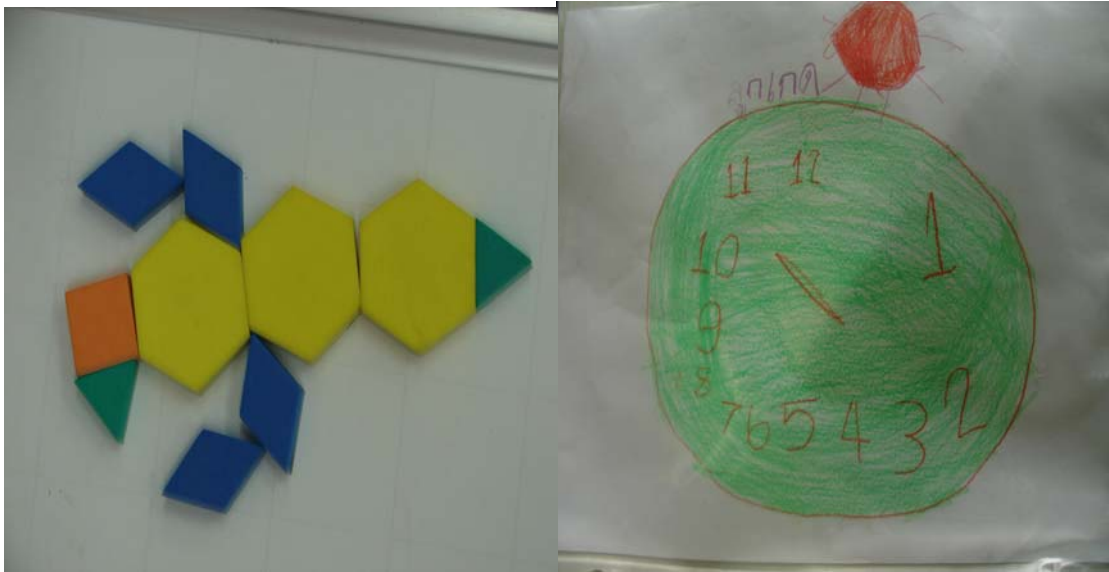


ตัวอย่างผลงานของเด็กเมื่อเข้าร่วมกิจกรรมตามแนวออร์ฟชูคเวิร์ค









ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อชื่อสกุล	นางสาววรินทร์ สิริเตชะ
วันเดือนปี เกิด	19 มกราคม 2520
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	92/7 หมู่ 6 ถ.เทพารักษ์ ต.บางพลีใหญ่ อ. บางพลี จ.สมุทรปราการ 10540
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2531	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนโสมาภา นุสรณ์ จ.กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2537	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนสาริต มหาวิทยาลัยรามคำแหง
พ.ศ. 2542	ครุศาสตร์บัณฑิต (ค.บ.) วิชาเอกการศึกษา ปฐมวัย สถาบันราชภัฏนครปฐม
พ.ศ. 2550	การศึกษามหาบัณฑิต (กศม.) สาขาการศึกษา ปฐมวัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

