



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต (ปฐมวัยศึกษา)
ปริญญา

ปฐมวัยศึกษา
สาขา

การศึกษา
ภาควิชา

เรื่อง การใช้เกมการศึกษาที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย

Using Educational Games on Mathematical Skills in Seriation of Preschool
Children

นามผู้วิจัย นางสาวอรพินท์ ศิระตระกูลเสรี

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ พักตร์กมล เลื่อนมวง
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูริ เลื่อนมวง, Ph.D.)

กรรมการ กรรณ สติวิจิตร
(รองศาสตราจารย์วรรณ สติวิจิตร, ค.ม.)

กรรมการ กรรณ นิลมวง
(รองศาสตราจารย์กษมน หัสบำเรอ, ค.ม.)

หัวหน้าภาควิชา อภัย ไชยโส
(รองศาสตราจารย์พรทิพย์ ไชยโส, ค.ค.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

อภัย ไชยโส
(รองศาสตราจารย์วันัย อางคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 2 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2549

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การใช้เกมการศึกษาที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย

Using Educational Games on Mathematical Skills in Seriation
of Preschool Children

โดย

นางสาวอรพินท์ ศิริระตระกูลเสรี

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (ปฐมวัยศึกษา)

พ.ศ. 2549

ISBN 974-16-1563-9

อรพินท์ ดิระตระกูลเสรี 2549: การใช้เกมการศึกษาที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์
ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ปฐมวัยศึกษา)
สาขาปฐมวัยศึกษา ภาควิชาการศึกษา ประชานุกรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์
ปัทมาวดี เล่ห์มงคล, Ph.D. 129 หน้า
ISBN 974-16-1563-9

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาการใช้เกมการศึกษาที่มีต่อทักษะทาง
คณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย 2) เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทักษะ
ทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กปฐมวัยเพศชายและหญิงอายุระหว่าง
 $3\frac{1}{2}$ - $4\frac{1}{2}$ ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 จำนวน 48 คน
ของโรงเรียนอนุบาลคหกรรมศาสตร์เกษตร ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ โดยการใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง และ
กลุ่มควบคุม เครื่องมือที่ใช้คือแผนการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้าน
การเรียงลำดับ จำนวน 10 แผน และแบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของ
เด็กปฐมวัย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test

ผลการวิจัยพบว่า 1) คะแนนหลังการทดลองของเด็กกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่าง
มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) คะแนนหลังการทดลองของเด็กกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนการ
ทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรพินท์ ดิระตระกูลเสรี
ลายมือชื่อผู้วิจัย

ปัทมาวดี เล่ห์มงคล
ลายมือชื่อประธานกรรมการ

24 / เม.ย / 49

Orapin Tiratrakulseree 2006: Using Educational Games on Mathematical Skills in Seriation of Preschool Children. Master of Education (Early Childhood Education), Major Field: Early Childhood Education, Department of Education
Thesis Advisor: Assistant Professor Pattamavadi Lehmongkol, Ph.D. 129 pages.
ISBN 974-16-1563-9

The purposes of this research were: 1) to study using educational games on mathematical skills in seriation of preschool children, 2) to compare the difference of mathematical skills in seriation of preschool children between the experimental group and the control group.

Subjects used in this research were male and female preschool children ranging in age from 3 ½ - 4 ½ years old. The subjects consisted of 48 preschool children. They were in kindergarten level 2 class in the second semester year of 2005 from Kaset Home Economics Kindergarten School, Department of Home Economics, Faculty of Agriculture, Kasetsart University. Subjects were randomly selected by using simple random sampling technique and were assigned into two groups: the experimental group and the control group. The instruments were 10 Plans of Educational Games on Mathematical Skills in Seriation and Test of Mathematical Skills in Seriation. Mean, standard deviation, and t-test were used to analyze the obtained data.

Results revealed that: 1) Posttest scores of the experimental group were higher than those of the control group at .01 level of significance, 2) Posttest scores were higher than pretest scores of the experimental group at .01 level of significance.

Orapin Tiratrakulseree
Student's signature

P. Lehmongkol
Thesis Advisor's signature

24 / 4 / 2006

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงด้วยดี โดยได้รับคำแนะนำ ช่วยเหลืออย่างดียิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปัทมาวดี เล่ห์มงคล ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้เสียสละ เวลาตรวจแก้ไขอย่างละเอียด และได้รับคำแนะนำทุกขั้นตอน นอกจากนี้ยังมีความสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น โดยได้รับคำแนะนำ และตรวจแก้ไขจากรองศาสตราจารย์วรรณ สุทธิวิจิตร กรรมการที่ปรึกษา วิชาเอก รองศาสตราจารย์กษมน หัศบำเรอ กรรมการที่ปรึกษาวิชารอง และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ จงกล แก่นเพิ่ม ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง แก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ ของวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์จุไรพร รอดเชื้อ อาจารย์พนิดา ชาติยาภา และ อาจารย์นันท อัสภาภรณ์ ที่กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย และให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไข และขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์นิดา ชาญบรรยง และอาจารย์ฉลองชัย คุ่มภัย ที่ให้คำแนะนำ และตรวจสอบข้อมูลทางสถิติ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ อนงค์ พูนสุวรรณ และ คณาจารย์ทุกท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ได้อบรมสั่งสอนและให้ความเมตตาเสมอมา และขอขอบพระคุณอาจารย์ใหญ่ วนิดา เกื้อแก้ว คุณครูภาณุมาศ แสนดวงดี คุณครูวลัยพรรณ พงษ์ศิริสุนทร ครูพี่เลี้ยง และ บุคลากรทุกท่านในโรงเรียนอนุบาลคหกรรมศาสตร์เกษตร ที่ให้ความกรุณาในการทำการวิจัย รวมทั้งเด็กปฐมวัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี นอกจากนี้ขอขอบคุณนางสาว อดี ตีระตระกูลเสรี ที่เป็นผู้ช่วยผู้วิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อชดิด และคุณแม่ยุวดี ตีระตระกูลเสรี และญาติ ๆ ทุกคน ที่อบรมเลี้ยงดู ให้กำลังใจ สนับสนุนในทุก ๆ ด้าน และขอขอบคุณ นางสาวจตุพร เป้ากุล นางสาววรรณ ลำภา นางสาวอุทัย เรื่องธรรมสิงห์ นางสาวณปภัช ธนชาติเดชนัท นางสาวจันทมาศ ตระกูลวรปัญญา นายสรเดช เกิดทรัพย์ศรี นายศนันท์ แสงภัทรเมธิ นางสาวอรรพรรณ ตีระตระกูลเสรี นายชนพัฒน์ ศาสตรระรุจิ และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ช่วยเหลือ เป็นกำลังใจ ปรึกษา และเขียนวิทยานิพนธ์จนสำเร็จ

อรพินท์ ตีระตระกูลเสรี

เมษายน 2549

สารบัญ

หน้า

สารบัญตาราง	(3)
สารบัญภาพ	(4)
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
สมมติฐานการวิจัย	6
นิยามศัพท์	7
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	8
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา	9
ความหมายและความสำคัญของเกมการศึกษา	9
จุดมุ่งหมายของเกมการศึกษา	11
ประเภทของเกมการศึกษา	12
ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเกมการศึกษา	15
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา	16
เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	18
ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์	18
ทฤษฎีและหลักการสอนคณิตศาสตร์	23
หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย	35
จุดมุ่งหมายและประเภทของคณิตศาสตร์	38
พัฒนาการเรียนรู้ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย	43
คุณค่าของทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ	44
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์	46

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	50
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	50
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	51
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	51
การเก็บรวบรวมข้อมูล	54
การวิเคราะห์ข้อมูล	56
สถิติที่ใช้ในการวิจัย	56
บทที่ 4 ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์	57
ผลการวิจัย	57
ข้อวิจารณ์	59
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	62
สรุปผลการวิจัย	62
ข้อเสนอแนะ	64
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	66
ภาคผนวก	70
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	71
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ	73
ภาคผนวก ค หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บข้อมูลวิจัย	77
ภาคผนวก ง คู่มือและแบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ	80
ภาคผนวก จ คู่มือและแผนการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาที่ใช้ในการวิจัย	95
ภาคผนวก ฉ สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษา	
ทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ	110
ภาคผนวก ช ตารางแสดงค่าสถิติ	122
ภาคผนวก ซ กราฟแสดงคะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่าง	126
ภาคผนวก ฌ แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง	128

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ หลังการทดลอง (Posttest) ของเด็กกลุ่มทดลองและเด็กกลุ่มควบคุม	57
2	เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ ก่อนการทดลอง (Pretest) และหลังการทดลอง (Posttest) ของเด็กกลุ่มทดลอง	58
ตารางผนวกที่		
จ1	กิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ	108
ช1	ค่าสถิติก่อนการทดลองของเด็กกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	123
ช2	ค่าสถิติหลังการทดลองของเด็กกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	124
ช3	ค่าสถิติก่อนการทดลองและหลังการทดลองของเด็กกลุ่มทดลอง	125

สารบัญภาพ

ภาพผนวกที่	หน้า
ง1 ตัวอย่างแบบทดสอบตอนที่ 1 เขียนเครื่องหมาย ☒ ในช่องสี่เหลี่ยมหน้าแถวภาพที่เรียงลำดับจากเก้าอี้ที่เตี้ยที่สุดไปหาเก้าอี้ที่สูงที่สุด	89
ง2 ตัวอย่างแบบทดสอบตอนที่ 1 เขียนเครื่องหมาย ☒ ในช่องสี่เหลี่ยมหน้าแถวภาพที่เรียงลำดับตามเหตุการณ์ เด็กปลูกต้นไม้	90
ง3 ตัวอย่างแบบทดสอบตอนที่ 2 เขียนเครื่องหมาย ☒ ทับภาพที่เรียงลำดับจากคนผอมที่สุดไปหาคนอ้วนที่สุด	91
ง4 ตัวอย่างแบบทดสอบตอนที่ 2 เขียนเครื่องหมาย ☒ ทับภาพที่เรียงลำดับจากลูกบอลที่เล็กที่สุดไปหาลูกบอลที่ใหญ่ที่สุด	92
ง5 ตัวอย่างแบบทดสอบตอนที่ 3 การเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม)	93
ง6 ตัวอย่างแบบทดสอบตอนที่ 3 วาดภาพลงในช่องว่างที่หายไป	94
ฉ1 กิจกรรมที่ 1 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่องการเรียงลำดับตามขนาด จากสั้นไปหายาว	111
ฉ2 ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับตามขนาด จากสั้นไปหายาว	111
ฉ3 กิจกรรมที่ 2 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่องการเรียงลำดับตามขนาด จากเล็กไปหาใหญ่	112
ฉ4 ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับตามขนาด จากเล็กไปหาใหญ่	112

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
น5	กิจกรรมที่ 3 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง การเรียงลำดับตามจำนวน จากจำนวนน้อยไปหาจำนวนมาก	113
น6	ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับตามจำนวน จากจำนวนน้อยไปหาจำนวนมาก	113
น7	กิจกรรมที่ 4 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง การเรียงลำดับตามขนาด จากเตี้ยไปหาสูง	114
น8	ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับตามขนาด จากเตี้ยไปหาสูง	114
น9	กิจกรรมที่ 5 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง การเรียงลำดับตามขนาด จากใกล้ไปหาไกล	115
น10	ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับตามขนาด จากใกล้ไปหาไกล	115
น11	กิจกรรมที่ 6 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง การเรียงลำดับตามเหตุการณ์	116
น12	ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับตามเหตุการณ์ จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนไปหาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทีหลัง	116
น13	กิจกรรมที่ 7 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง การเรียงลำดับตามขนาด จากแคบไปหากว้าง	117

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
น14	ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับตามขนาด จากแคบไปหากว้าง	117
น15	กิจกรรมที่ 8 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง การเรียงลำดับตามขนาด จากพอมไปหาอ้วน	118
น16	ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับตามขนาด จากพอมไปหาอ้วน	118
น17	กิจกรรมที่ 9 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง การเรียงลำดับตามขนาด จากบางไปหาหนา	119
น18	ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับตามขนาด จากบางไปหาหนา	119
น19	กิจกรรมที่ 10 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง การเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม)	120
น20	ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ ด้านการเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม)	120
น21	สมุดสะสมตัวบั้งในการเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ ด้านการเรียงลำดับ	121
น22	ขณะทำแบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ	121

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพผนวกที่		หน้า
ซ1	กราฟแสดงคะแนนรวมก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง	127
ซ2	กราฟแสดงคะแนนรวมหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	127
ณ1	แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง	129

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหา

เด็กปฐมวัย เป็นวัยที่มีพัฒนาการเปลี่ยนแปลงเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทั้งทางร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา จึงควรส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ สามารถ คิดแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล ตลอดจนสามารถช่วยเหลือตนเองได้ ซึ่งการเรียนรู้ของมนุษย์มีผล สืบเนื่องมาจากประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเกิดขึ้นจากกระบวนการที่ ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลและสิ่งแวดล้อมรอบตัว โดยผู้เรียนต้องเป็นผู้กระทำให้เกิดขึ้นด้วย ตนเอง และการเรียนรู้เป็นไปได้ดีโดยเฉพาะเด็กปฐมวัย ถ้าผู้เรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้เคลื่อนไหว มีโอกาสคิดริเริ่มตามความต้องการและความสนใจของตนเอง รวมทั้งอยู่ใน บรรยากาศที่เป็นอิสระ อบอุ่นและปลอดภัย ดังนั้นการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ จึงเป็น สิ่งสำคัญที่ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็ก และเนื่องจากการเรียนรู้นั้นเป็นพื้นฐานของพัฒนาการใน ระดับที่สูงขึ้น (กรมวิชาการ, 2546: 3-4)

ในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์มีความสำคัญยิ่ง เพราะเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้วิชา แขนงต่าง ๆ และเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ทำให้ผู้เรียนเป็นคนมีเหตุผล ละเอียดรอบคอบ สำหรับ เด็กปฐมวัยทักษะทางคณิตศาสตร์ที่ดีช่วยให้เด็กมีความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์ ช่วยขยาย ประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ช่วยฝึกทักษะเบื้องต้นในการคิดคำนวณ ฝึกการเปรียบเทียบ การแยกของเป็นหมวดหมู่ การเรียงลำดับ และทำให้เด็กมีทัศนคติที่ดีต่อคณิตศาสตร์ (ขวัญนุช, 2546: 8) ซึ่งครูและผู้ปกครองตระหนักถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ว่า ในการเล่นและพูดคุยของ เด็กนั้นมักมีเรื่องคณิตศาสตร์เข้ามาเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันอยู่เสมอ เช่น การใช้เวลา การเรียงลำดับสิ่งที่ควรทำก่อนทำทีหลัง (นิศยา, 2541: 1) ทั้งนี้เด็กปฐมวัยสามารถเข้าใจ คณิตศาสตร์ได้ หากกิจกรรมที่ครูจัดมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของเด็ก ซึ่งเด็กปฐมวัย ขึ้นก่อนปฏิบัติการมีลักษณะเด่น คือ ยึดถือตนเองเป็นสำคัญ (Egocentric) เด็กในวัยนี้โดยทั่วไปไม่ สามารถเข้าใจสถานการณ์หรือภาพที่มากกว่าหนึ่งมิติได้ เช่น เข้าใจเรื่องความกว้างหรือความยาว แต่ถ้ามีความลึกด้วยเด็กไม่เข้าใจ แต่อย่างไรก็ตาม เด็กสามารถจำแนกสีได้ หลังจากจำแนกรูปทรง ได้ ต่อจากนั้นมีความเข้าใจอย่างรวดเร็วแม้แต่ในเรื่องยาก ๆ ที่เกี่ยวกับขนาด การจำแนกประเภท การเรียงลำดับและการทำตามตัวอย่าง เด็กรู้จักตัวเลข เช่น ท้องตัวเลขและเขียน ก่อนที่ตนเอง

สามารถเข้าใจความหมายได้อย่างถูกต้อง ซึ่งการที่เด็กสามารถท่องตัวเลขได้มิได้แปลว่าเด็กสามารถเข้าใจตัวเลขหรือจำนวนได้ (นิตยา, 2539: 242)

คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นประสบการณ์ที่ครูจัดให้แก่เด็ก ซึ่งนอกจากอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กเพื่อส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์แล้วยังต้องอาศัยการจัดกิจกรรมที่มีการวางแผนและเตรียมการอย่างดีจากครูด้วย ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ค้นคว้า แก้ปัญหา เรียนรู้ และพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มีทักษะและมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาที่สูงขึ้น และใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป (นิตยา, 2541: 3)

เด็กปฐมวัย จำเป็นต้องเรียนรู้และพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับใช้ในชีวิตประจำวันและเพื่อการศึกษาในขั้นสูงขึ้น ดังนั้นในการเรียนการสอนต้องจัดการวางแผนและเตรียมการอย่างดี เพื่อให้โอกาสเด็กในการค้นคว้า แก้ปัญหา และมีทักษะทางคณิตศาสตร์อย่างถูกต้องเหมาะสม ซึ่งจำเป็นต้องอาศัยการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมความเข้าใจของเด็กปฐมวัย และการจัดกิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัยนี้ เป็นสิ่งสำคัญยิ่งที่ทำให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่วางไว้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูผู้สอนควรมีความรู้ความเข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับความหมาย จุดมุ่งหมาย ขอบข่าย และแนวการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ในชั้นเรียนที่ต้องรับผิดชอบในการทำแผนการเรียนการสอน ตลอดจนจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและดำเนินการตามแผนที่เตรียมไว้อย่างเหมาะสม เพื่อพัฒนาศักยภาพของเด็กปฐมวัยทางด้านคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สุนีย์, 2540: 1)

โรงเรียนในระดับปฐมวัยส่วนมากมีหลักสูตรคล้ายคลึงกัน แต่มีการเน้นเนื้อหาที่สอนแตกต่างกัน เช่น บางโรงเรียนมุ่งเน้นการนับเลข การเขียนเลข และทักษะอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ บางโรงเรียนอาศัยกิจกรรมตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นประจำวันเป็นหลักพื้นฐานในการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแสดงว่าโรงเรียนเน้นเนื้อหาดังกล่าวมิได้คำนึงถึงพัฒนาการของเด็ก และความสัมพันธ์ของเนื้อหา หลักการสอน และการเรียนรู้ของเด็กเลย ดังนั้นโรงเรียนในระดับปฐมวัยที่ดีต้องมีการวางแผน การจัดหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่มีความสมดุลทั้งทางด้านการพัฒนาสติปัญญา กับการส่งเสริมเพื่อให้เด็กได้พัฒนาการด้านต่าง ๆ อย่างกว้างขวาง เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมทางด้านคณิตศาสตร์มากกว่าการเน้นทางด้านความจำและการเขียนตัวเลขเป็นเท่านั้น (นิตยา, 2541: 16)

การจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย 3-5 ปี ไม่จัดเป็นรายวิชา แต่จัดในรูปของกิจกรรม บูรณาการผ่านการเล่นเพื่อให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง เกิดการเรียนรู้ ได้พัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา กิจกรรมที่จัดให้เด็กในแต่ละวันใช้ชื่อเรียกกิจกรรมแตกต่างกัน ไปในแต่ละหน่วยงาน แต่ทั้งนี้ประสบการณ์ที่จัดต้องครอบคลุมประสบการณ์สำคัญที่กำหนดใน หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย และควรยืดหยุ่นให้มีสาระที่ควรเรียนรู้ ที่เด็กสนใจและสาระที่ควร เรียนรู้ที่ผู้สอนกำหนด เพื่อให้เด็กได้พัฒนาความคิดรวบยอด สังเกต จำแนก เปรียบเทียบ จัดหมวดหมู่ เรียงลำดับเหตุการณ์ การแก้ปัญหา จึงควรจัดกิจกรรมให้เด็กได้สนทนา อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เชิญวิทยากรมาพูดคุยกับเด็ก ค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ทดลองศึกษา นอกสถานที่ ประกอบอาหาร หรือจัดให้เด็กได้เล่นเกมการศึกษาที่เหมาะสมกับวัยอย่างหลากหลาย ฝึกการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันและในการทำกิจกรรมทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม (กรมวิชาการ, 2546: 44, 48)

เกมการศึกษาเป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เล่นมีการสังเกตดี ช่วยให้เห็นสิ่งที่ควรได้เห็น ได้ฟัง หรือคิดอย่างรวดเร็ว เกมการศึกษาต่างจากการเล่นอย่างอื่น เช่น การเล่นตุ๊กตา เครื่องเล่นสนาม หรือ เกมทางพลศึกษา ตรงที่ว่า แต่ละชุดมีวิธีเล่นโดยเฉพาะ ผู้เล่นสามารถตรวจสอบการเล่นว่าถูกต้อง หรือไม่ ได้ด้วยตนเอง และยังเป็นผลพลอยได้ตามมาอีกหลายประการ เช่น ฝึกให้เด็กจัดภาพให้ ขอบเสมอกัน วางเรียงกันเป็นชุด ๆ ให้เป็นระเบียบ นอกจากช่วยให้เด็กเป็นคนทำงานอย่างเป็น ระเบียบแล้วยังช่วยฝึกประสาทสัมผัสอีกด้วย ในการเล่นเด็กมักเล่นร่วมกันหลายคน เด็กเรียนรู้การ เล่นร่วมกัน เด็กต้องพยายามปรับตัวให้เข้ากับเพื่อน กิจกรรมเช่นนี้ช่วยให้เด็กได้พัฒนาทั้งทางด้าน อารมณ์และสังคมไปด้วย (กองวิชาการ, 2537: 1) เกมการศึกษายังเป็นกิจกรรมการเล่นที่ส่งเสริม พัฒนาการทุกด้านอันเป็นพื้นฐานทางความเข้าใจ ความคิดอย่างเป็นระบบ มีกฎเกณฑ์ กติกาในแต่ละ หน่วยกิจกรรมเหมาะสมตามวัยของผู้เล่น ซึ่งบูรณาการโดยนำเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับ ปฐมวัยที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งต้องฝึกทักษะเบื้องต้นตามขอบข่ายของหลักสูตรอย่างสอดคล้องสัมพันธ์กัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ (สุนีย์, 2540: 72) ซึ่งการเล่นเกมการศึกษายังช่วยให้เด็กเรียนรู้การอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมตลอดจนยังเป็นการ ตอบสนองต่อความต้องการตามธรรมชาติของเด็กอีกด้วย เนื่องจากเด็กวัยนี้โดยธรรมชาติแล้วชอบ เล่นมาก (วาโร, 2544: 131)

เกมการศึกษาเป็นเกมที่ช่วยพัฒนาสติปัญญา มีกฎเกณฑ์กติกาง่าย ๆ เด็กสามารถเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่มได้ช่วยให้เด็กรู้จักสังเกต คิดหาเหตุผลและเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิรูปราง จำนวน ประเภท และความสัมพันธ์เกี่ยวกับพื้นที่ ระยะ (กรมวิชาการ, 2546: 58) โดยการนำเกมการศึกษามาจัดเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ จึงเป็นส่วนหนึ่งที่ครูผู้สอนจำเป็นต้องเรียนรู้ความหมาย ประเภท จุดมุ่งหมาย หลักการ และวิธีการใช้เกมการศึกษา เพื่อให้ครูและเด็กได้พัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีผลสัมฤทธิ์ตามเป้าหมาย (สุนีย์, 2540: 71) ซึ่งการจัดเกมการศึกษาและหลักในการใช้เกมการศึกษานั้นต้องคำนึงถึงพัฒนาการและประสบการณ์ของเด็กแต่ละคน ควรเล่นเกมไปตามลำดับจากง่ายไปหายาก ในขณะที่เด็กเล่นเกมครูควรเดินดูให้กำลังใจเมื่อเด็กต้องการความช่วยเหลือ เมื่อเด็กเล่นเกมเสร็จแล้วครูควร มีการตรวจสอบว่าเด็กเล่นเกมได้ตามจุดประสงค์หรือไม่ ควรมีแบบบันทึกการเล่นของเด็กแต่ละคน และฝึกเด็กให้ปฏิบัติจนเป็นนิสัยว่าเมื่อเล่นเสร็จแล้วต้องเก็บเกมลงกล่องเป็นชุด ๆ แล้วยกเก็บเข้าที่ (วัลนา, 2544: 38)

จากการศึกษาค้นคว้าข้อมูลข้างต้น จึงทำให้ผู้วิจัยสนใจการจัดกิจกรรมด้วยเกมการศึกษาซึ่งต่างจากแบบฝึกหัด คือ เด็กได้เล่น โดยผ่านสื่อที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นสิ่งเร้า ทำให้เด็กอยากเรียนรู้ เพราะเกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน เนื่องจากเด็กเรียนรู้จากการเล่น ซึ่งเป็นธรรมชาติของเด็กจากการเล่นเกมการศึกษา ทำให้เด็กเกิดความเข้าใจได้ง่าย ส่งเสริมความคิด และพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยผู้วิจัยเน้นทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ ซึ่งได้แก่ การเรียงลำดับตามขนาด จากสั้นไปหายาว จากเล็กไปหาใหญ่ จากเตี้ยไปหาสูง จากใกล้ไปหาไกล จากแคบไปหากว้าง จากพอมไปหาอ้วน จากบางไปหาหนา การเรียงลำดับตามจำนวน จากจำนวนน้อยไปหาจำนวนมาก การเรียงลำดับตามเหตุการณ์ จากเหตุการณ์ที่เกิดก่อนไปหาเหตุการณ์ที่เกิดทีหลัง และการเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม) รูปทรงเรขาคณิต ซึ่งเป็นพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา

1. การใช้เกมการศึกษาที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตของการวิจัยมี ดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 3½ - 4½ ปีที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาล 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 โรงเรียนอนุบาลคหกรรมศาสตร์เกษตร ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน
2. ทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยผู้วิจัยศึกษาในเรื่องการเรียงลำดับตามขนาด จากสั้นไปหายาว จากเล็กไปหาใหญ่ จากเตี้ยไปหาสูง จากใกล้ไปหาไกล จากแคบไปหากว้าง จากหอมไปหาอ้วน จากบางไปหาหนา การเรียงลำดับตามจำนวน จากจำนวนน้อยไปหาจำนวนมาก การเรียงลำดับตามเหตุการณ์ จากเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นไปหาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทีหลัง และการเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม) รูปทรงเรขาคณิต เท่านั้น
3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

ตัวแปรต้น คือ เกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ

ตัวแปรตาม คือ คะแนนทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ผลการวิจัยจะมีประโยชน์ดังต่อไปนี้

1. เพื่อให้ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องตระหนักถึงคุณค่าและความสำคัญของการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย โดยใช้เกมการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ
2. ผลการวิจัยครั้งนี้ใช้เป็นแนวทางให้ผู้บริหาร ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย

สมมติฐานการวิจัย

1. เด็กกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามีคะแนนทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับหลังการทดลอง (Posttest) สูงกว่าเด็กกลุ่มที่ไม่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา
2. เด็กกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามีคะแนนทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับหลังการทดลอง (Posttest) สูงวก่อนการทดลอง (Pretest)

นิยามศัพท์

เกมการศึกษา หมายถึง กิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้สอดคล้องกับเนื้อหาเรื่องการเรียนรู้ลำดับที่ช่วยฝึกให้เด็กเกิดการเรียนรู้และพัฒนาคิด เกิดความเข้าใจ โดยใช้ภาพเป็นสื่อในการเรียนรู้ ซึ่งมีกฎกติกา การเล่นที่ง่ายต่อการเข้าใจ เด็กสามารถเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่ม โดยแต่ละชุดมีวิธีเล่นโดยเฉพาะ ผู้เล่นสามารถตรวจสอบการเล่นว่าถูกต้องหรือไม่ ได้ด้วยตนเอง

ทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ หมายถึง การที่เด็กแสดงความสามารถทางคณิตศาสตร์ในเรื่อง การเรียงลำดับตามขนาด จากสั้นไปหายาว จากเล็กไปหาใหญ่ จากเตี้ยไปหาสูง จากใกล้ไปหาไกล จากแคบไปหากว้าง จากพอมไปหาอ้วน จากบางไปหาหนา การเรียงลำดับตามจำนวน จากจำนวนน้อยไปหาจำนวนมาก การเรียงลำดับตามเหตุการณ์ จากเหตุการณ์ที่เกิดก่อนไปหาเหตุการณ์ที่เกิดทีหลัง และการเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม) รูปทรงเรขาคณิต ซึ่งสามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เด็กปฐมวัย หมายถึง นักเรียนเพศชายและหญิงอายุระหว่าง 3½ - 4½ ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนอนุบาลนครราชสีมา นครราชสีมา ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

การศึกษาการใช้เกมการศึกษาที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย ได้ทำการตรวจเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเด็นต่าง ๆ ต่อไปนี้ คือ

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา

ความหมายและความสำคัญของเกมการศึกษา

จุดมุ่งหมายของเกมการศึกษา

ประเภทของเกมการศึกษา

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเกมการศึกษา

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์

ทฤษฎีและหลักการสอนคณิตศาสตร์

หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

จุดมุ่งหมายและประเภทของคณิตศาสตร์

พัฒนาการเรียนรู้ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย

คุณค่าของทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา

ความหมายและความสำคัญของเกมการศึกษา

ความหมายของเกมการศึกษา

เกมการศึกษาเป็นเกมการเล่นที่ช่วยพัฒนาสติปัญญา มีกฎเกณฑ์กติกาที่ง่าย ๆ เด็กสามารถเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่มได้ ช่วยให้เด็กรู้จักสังเกต คิดหาเหตุผล และเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสี รูปร่าง จำนวน ประเภท และความสัมพันธ์เกี่ยวกับพื้นที่ ระยะ เกมการศึกษาที่เหมาะสมสำหรับเด็ก วัย 3-6 ปี เช่น เกมจับคู่ แยกประเภท จัดหมวดหมู่ เรียงลำดับ โดมิโน ลอตโต ภาพตัดต่อ ต่อตามแบบ (กรมวิชาการ, 2540: 44)

สุนีย์ (2540: 72) กล่าวถึง ความหมายของเกมการศึกษา หมายถึง กิจกรรมการเล่นที่ช่วยส่งเสริมและพัฒนาให้ผู้เล่นเกิดความรู้และความคิดรวบยอดที่เป็นพื้นฐานของความเข้าใจและความคิดด้านเหตุผลอย่างเป็นระบบโดยที่ผู้เล่นสามารถประเมินผลได้ด้วยตนเองตามเกณฑ์ ซึ่งเป็นผลสัมฤทธิ์ที่ผู้สอนและผู้เรียนตั้งเป้าประสงค์ไว้

นัยนา (2541: 18) ได้ให้ความหมายของเกมการศึกษาว่าเป็นกิจกรรมการเล่นหรืออุปกรณ์ที่ช่วยพัฒนาความคิด ให้เด็กเกิดการเรียนรู้ด้วยความสนุกสนาน เกมการศึกษามีกฎ กติกาการเล่น มีกระบวนการเล่นที่ช่วยฝึกทักษะความพร้อมทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา เพื่อตอบสนองความต้องการตามวัย

วัลนา (2544: 32) กล่าวว่า เกมการศึกษาเป็นกิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียน และเป็นกิจกรรมที่สนองต่อความต้องการตามวัยของเด็ก

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า เกมการศึกษาเป็นสื่อที่ใช้ให้เด็กเกิดการเรียนรู้ โดยมีอุปกรณ์การเล่น มีกฎกติกาช่วยต่อการเข้าใจ สามารถเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่มก็ได้ ซึ่งเกมการศึกษาช่วยฝึกทักษะให้เด็ก โดยที่เด็กไม่รู้สึกรีบเร่งเหมือนเป็นการเล่น เพราะเด็กชอบเล่น การเล่นทำให้เกิดการเรียนรู้ สนองต่อความต้องการของเด็ก ช่วยให้เด็กรู้จักการสังเกต ค้นคว้า ทดลอง คิดหาเหตุผล และเกิดความคิดรวบยอดขณะเล่น โดยที่เด็กไม่รู้สึกรีบเร่ง ซึ่งเป็นแรงจูงใจที่สำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของเด็กปฐมวัย

ความสำคัญของเกมการศึกษา

เกมการศึกษาเป็นของเล่นที่ช่วยให้ผู้เล่น มีการสังเกตดี ช่วยให้ผู้มองเห็นสิ่งที่ควรได้เห็น ได้ฟัง หรือคิดอย่างรวดเร็ว เกมการศึกษาต่างจากการเล่นอย่างอื่น เช่น การเล่นตุ๊กตา เครื่องเล่น สนาม หรือเกมทางพลศึกษาตรงที่ว่า แต่ละชุดจะมีวิธีเล่นโดยเฉพาะ สามารถวางเล่นบนโต๊ะได้ ผู้เล่นสามารถตรวจสอบการเล่นว่าถูกต้องหรือไม่ ได้ด้วยตนเอง

(กองวิชาการ, 2537: 1)

สุณีย์ (2540: 72) กล่าวว่า เกมการศึกษา เป็นกิจกรรมการเล่นที่ส่งเสริมพัฒนาการทุก ด้านอันเป็นพื้นฐานทางความเข้าใจ ความคิดอย่างเป็นระบบ มีกฎเกณฑ์กติกาในแต่ละหน่วย กิจกรรมเหมาะสมตามวัยของผู้เล่น ซึ่งบูรณาการโดยนำเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ที่มีความจำเป็นอย่างยิ่งต้องฝึกทักษะเบื้องต้นตามขอบข่ายของหลักสูตรอย่างสอดคล้องสัมพันธ์กัน เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้อย่างมีประสิทธิภาพ

เกมการศึกษามีความสำคัญสำหรับเด็กปฐมวัยอย่างมาก เนื่องจากเกมการศึกษาเป็นสื่อ ชนิดหนึ่งที่ช่วยกระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้ เปรียบเสมือนการที่เด็กได้เล่น ซึ่งเด็กได้ลงมือ สัมผัส สามารถเล่นได้ด้วยตนเอง มีความเพลิดเพลินขณะเล่น ควรจัดเกมการศึกษาให้มีความ หลากหลาย เพื่อท้าทายความสามารถของเด็ก เพราะเด็กแต่ละคนมีความสามารถไม่เท่ากัน ครู ควรจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับสภาพของเด็ก เพื่อให้เด็กได้รับรู้อย่างเต็มความสามารถ

จุดมุ่งหมายของเกมการศึกษา

สุณีย์ (2540: 72-73) ได้แบ่งจุดมุ่งหมายของเกมการศึกษา ไว้ 2 ประการ คือ จุดมุ่งหมายทั่วไป และจุดมุ่งหมายเฉพาะ ดังนี้

จุดมุ่งหมายทั่วไปของเกมการศึกษา

จุดมุ่งหมายของเกมการศึกษาทั่วไป แบ่งได้ 5 ประการ คือ

1. เพื่อช่วยให้เด็กเกิดความจำที่แม่นยำ
2. เพื่อฝึกฝนการใช้กล้ามเนื้อมือและตาให้สัมพันธ์กัน
3. เพื่อเตรียมความพร้อมในการอ่าน
4. เพื่อเตรียมความรู้พื้นฐานนำไปสู่การเรียนรู้วิชาต่าง ๆ ในหลักสูตร
5. เพื่อฝึกการปฏิบัติตามกฎและระเบียบ

จากจุดมุ่งหมายทั่วไปนี้กล่าวได้ว่า เกมการศึกษาช่วยให้ผู้เรียนเกิดความคล่องแคล่วในการใช้ทักษะต่าง ๆ ได้แก่ กล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อย่อย รวมทั้งความสามารถทางสติปัญญา โดยนำความรู้พื้นฐานในหลักสูตรมาประยุกต์ใช้ และอาศัยกฎกติกา ระเบียบวินัยเข้าร่วม ซึ่งเป็นผลให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพพื้นฐานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จุดมุ่งหมายเฉพาะของเกมการศึกษา

การใช้เกมการศึกษาในการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ จำเป็นต้องตั้งจุดมุ่งหมายเฉพาะไว้ 6 ประการ คือ

1. เพื่อส่งเสริมให้เด็กพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผล โดยให้เด็กได้ฝึกการสังเกต การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การจำแนก การหาความสัมพันธ์

2. เพื่อให้เด็กได้ฝึกการตัดสินใจในการแก้ปัญหา
3. เพื่อเตรียมความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์
4. เพื่อให้เกิดแรงจูงใจในการเรียน
5. เพื่อช่วยในการสอนซ่อมเสริมเด็กที่คิดได้ช้า
6. ใช้เป็นเครื่องมือประเมินความก้าวหน้าของนักเรียน

จากจุดมุ่งหมายเฉพาะของเกมการศึกษาที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ อาจกล่าวได้ว่าเป็นการมุ่งเน้นเพื่อให้ผู้เรียนคณิตศาสตร์ได้พัฒนาความคิดด้านเหตุผล ด้วยการฝึก การสังเกต เปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ และจำแนกความสัมพันธ์ทางด้านคณิตศาสตร์ เพื่อให้เด็กสามารถแก้ปัญหาและตัดสินใจ มีความพร้อมที่จะเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ด้วยทัศนคติที่ดี และมีความพยายามที่จะพัฒนาตนให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น

ประเภทของเกมการศึกษา

ประเภทของเกมการศึกษาแบ่งได้ ดังนี้ (กองวิชาการ, 2537: 2-32)

1. เกมจับคู่ เป็นการให้เด็กฝึกการสังเกตสิ่งที่เหมือนกันหรือต่างกัน ซึ่งอาจจะเป็นการเปรียบเทียบภาพต่าง ๆ แล้วจัดเป็นคู่ ๆ ตามจุดมุ่งหมายของเกมแต่ละชุด (วาโร, 2544: 188; กองวิชาการ, 2537: 2) ทั้งนี้เพื่อเป็นพื้นฐานที่เด็กจะนำไปใช้ประโยชน์เมื่อเริ่มเรียนอ่าน เขียน เช่น ให้ความแตกต่างของตัวหนังสือที่มีความคล้ายคลึงกัน เช่น ถ-ก ผ-พ บ-ป ฯลฯ ต่อไป

จำนวนคู่ของเกมชนิดนี้เป็นเท่าไรต้องคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้ หากน้อยเกินไปไม่ท้าทาย ให้เด็กอยากเล่นเท่าที่ควร จำนวนต้องพอเหมาะกับวัยของเด็กโดยการพิจารณาช่วงการมองของเด็กว่าเด็ก สามารถกวาดสายตามองทุกคู่ที่จัดเรียงไว้ โดยไม่ต้องชะเง้อดูหรือลุกขึ้นยืนดู

เกมประเภทจับคู่สามารถแบ่งได้ ดังนี้

1. จับคู่รูปร่างที่เหมือนกัน
2. จับคู่ภาพเงา
3. จับคู่ภาพที่ซ่อนอยู่ในภาพหลัก
4. จับคู่สิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน สิ่งที่ใช้คู่กัน
5. จับคู่ภาพส่วนเต็มกับส่วนย่อย
6. จับคู่ภาพกับโครงร่าง
7. จับคู่ภาพชิ้นส่วนที่หายไป
8. จับคู่ภาพที่เป็นประเภทเดียวกัน
9. จับคู่ภาพที่ซ่อนกัน
10. จับคู่ภาพสัมพันธ์แบบตรงกันข้าม
11. จับคู่ภาพที่สมมาตรกัน
12. จับคู่แบบอุปมาอุปไมย
13. จับคู่แบบอนุกรม

นอกเหนือจากที่กล่าวมายังแบ่งประเภทของเกมได้ คือ

1. เกมจับคู่ภาพที่มีเสียงสระเหมือนกัน
2. เกมจับคู่ภาพที่มีเสียงพยัญชนะต้นเหมือนกัน

2. เกมภาพตัดต่อ หรือ การต่อภาพให้สมบูรณ์ เพื่อให้เด็กฝึกการสังเกตรายละเอียดของภาพที่เหมือนกันหรือต่างกัน สังเกตเรื่อง สี รูปร่าง ขนาด ลวดลาย เช่น ภาพตัดต่อที่สัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ผลไม้ ผัก

3. เกมจัดหมวดหมู่ เพื่อให้เด็กฝึก ภาพสิ่งต่าง ๆ ที่นำมาจัดเป็นพวก ๆ ภาพเกี่ยวกับประเภทของการใช้ในชีวิตประจำวัน ภาพจัดหมวดหมู่ตามรูปร่าง สี ขนาด รูปทรงเรขาคณิต

การจัดหมวดหมู่แยกได้เป็นพวกใหญ่ ๆ 2 พวก คือ การจัดวัสดุต่าง ๆ และการจัดหมวดหมู่ที่เป็นภาพ

3.1 การจัดหมู่ของวัสดุซึ่งอาจเป็นวัสดุเหลือใช้ต่าง ๆ เช่น ฝาจากชนิดต่าง ๆ กัน และมีสีต่างกัน กระดาษรูปร่างขนาดและสีต่าง ๆ กัน สิ่งของเหล่านี้เมื่อนำมาให้เด็กแยกออกเป็นพวก ๆ เด็กแยกได้เป็นหลายประเภท เช่น แยกตามรูปร่าง แยกตามสี แยกตามขนาด แยกตามประเภทที่ใช้ การฝึกเช่นนี้ช่วยให้เด็กได้หัดแยกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ เด็กพบว่าทำได้หลายวิธี

3.2 การจัดหมู่ของภาพ เช่น มีภาพสัตว์ต่าง ๆ มากมายภาพละ 1 ตัว เด็กจะจัดเป็นพวก ๆ ซึ่งแยกได้หลายแบบเช่นเดียวกัน เช่น แยกเป็นสัตว์ป่า สัตว์เลี้ยง สัตว์เล็ก สัตว์ใหญ่ สัตว์ 2 ขา สัตว์ 4 ขา

4. เกมวางภาพต่อปลาย (โดมิโน) เป็นภาพที่ผนึกบนวัสดุที่เป็นพื้นรองซึ่งอาจเป็นกระดาษ ไม้ พลาสติก เป็นต้น โดมิโนภาพเหมือน โดมิโนภาพสัมพันธ์กัน

(กองวิชาการ, 2537: 18)

5. เกมเรียงลำดับขนาด เพื่อให้เด็กได้ฝึกความสามารถในการจำแนก ซึ่งมีหลายรูปแบบ เรียงลำดับภาพเหตุการณ์ต่อเนื่อง เรียงลำดับตามขนาด ความยาว ปริมาณ ปริมาตร จำนวน

(กองวิชาการ, 2537: 23)

6. เกมศึกษารายละเอียดของภาพ (ลอตโต) หรือ การสังเกตรายละเอียดของภาพ

7. เกมจับคู่แบบตารางสัมพันธ์ (เมตริกเกม) ประกอบไปด้วยตารางซึ่งแบ่งเป็นช่องมีขนาดเท่ากัน และมีบัตรเล็ก ๆ ขนาดเท่ากับตารางเพื่อเล่นเข้าชุดกัน โดยมีบัตรที่กำหนดให้ เป็นบัตรในแนวดิ่งและแนวนอน การเล่นอาจจับคู่ที่อยู่ข้างบนกับภาพที่วางลงให้ตรงกัน หรืออาจจับคู่ภาพที่มีส่วนประกอบของภาพที่อยู่ข้างกับภาพที่อยู่ด้านข้างก็ได้

8. เกมพื้นฐานการบวก เป็นเกมที่ผู้เล่นได้ฝึกทักษะทางตัวเลข ฝึกการบวกเลข การรู้ค่าจำนวนการบวกความแตกต่างของภาพและจำนวนต่าง ๆ ในภาพ

นอกเหนือจากที่ได้กล่าวมา ยังแบ่งประเภทของเกมการศึกษาไว้เพิ่มเติม คือ การหาความสัมพันธ์ตามลำดับที่กำหนด เพื่อให้เด็กฝึกการสังเกตในเรื่องลำดับที่และการวางเรียงลำดับ นอกจากนี้ยังฝึกการคิดอย่างมีเหตุผล เกมชุดนี้มีหลายแบบ เช่น จับคู่ภาพตามลำดับที่กำหนด จับคู่ภาพกับสัญลักษณ์ที่กำหนดให้

ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเกมการศึกษา

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2546: 58) ได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเกมการศึกษาไว้ดังนี้

1. การสอนเกมการศึกษาในระยะแรก ควรเริ่มสอนโดยใช้ของจริง เช่น การจับคู่กระป๋องแป้งที่เหมือนกัน หรือการเรียงลำดับกระป๋องแป้งตามลำดับสูง-ต่ำ
2. การเล่นเกมในแต่ละวัน อาจจัดให้เล่นทั้งเกมชุดใหม่และเกมชุดเก่า
3. ผู้สอนอาจให้เด็กหมุนเวียนเข้ามาเล่นเกมกับผู้สอนทีละกลุ่ม หรือสอนทั้งชั้นตามความเหมาะสม
4. ผู้สอนให้เด็กที่เล่นได้แล้ว มาช่วยแนะนำกติกาการเล่นในบางโอกาสได้

5. การเล่นเกมการศึกษา นอกจากใช้เวลาในช่วงกิจกรรมเกมการศึกษาตามตาราง กิจกรรมประจำวันแล้ว ให้เด็กเลือกเล่นอิสระในช่วงเวลากิจกรรมเสรีได้

6. การเก็บเกมที่เล่นแล้ว ควรเก็บใส่กล่องเล็ก ๆ หรือใส่ถุงพลาสติก หรือใช้ยางรัดแยก แต่ละเกม แล้วจัดใส่กล่องใหญ่รวมไว้เป็นชุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา

งานวิจัยในประเทศ

นัยนา (2541) ได้ศึกษาการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้วยเกมการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับก่อนชั้นประถมศึกษา ผลการวิเคราะห์ข้อมูล ปรากฏว่า การเตรียมความพร้อมด้วยเกมการศึกษาทำให้เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับก่อนประถมศึกษา มีความพร้อมทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งโดยรวม และรายด้าน คือ ด้านการรับรู้สัญลักษณ์ที่ใช้แทนจำนวน และความเข้าใจความหมายของจำนวน

ธัญลักษณ์ (2544) ได้ศึกษาการคิดวิจารณ์ของเด็กปฐมวัยที่เล่นเกมการศึกษา มิติสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่เล่นเกมศึกษามีมิติสัมพันธ์ และเล่นเกมการศึกษาปกติ มีการคิดวิจารณ์สูงขึ้น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จิตรลดา (2546) ได้ศึกษาผลของการใช้เกมการศึกษาที่มีต่อความสามารถในการจำแนกสิ่งเร้าของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนวัดภาณี เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร ผลปรากฏว่า นักเรียนมีความสามารถในการจำแนกสิ่งเร้ามากขึ้นหลังจากได้รับการใช้เกมการศึกษา และนักเรียนที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามีความสามารถในการจำแนกสิ่งเร้ามากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รติกา (2547) ได้ศึกษาผลของการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่มีต่อการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนสุเหร่าคอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นหลังจากได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ และนักเรียนที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีการคิดเชิงเหตุผลได้มากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

หนึ่งฤทัย (2548) ได้ศึกษาเกมการศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ทางภาษา ความคิดรวบยอดเรื่องสัตว์ของเด็กก่อนวัยเรียน ผลการวิจัยพบว่า ระดับคะแนนการเรียนรู้ทางภาษา และความคิดรวบยอดเรื่องสัตว์ของนักเรียน ภายหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีความแตกต่างกัน โดยกลุ่มทดลองมีคะแนนสูงกว่ากลุ่มควบคุม

งานวิจัยในต่างประเทศ

Batsheva (1993) ได้ศึกษาเกมการศึกษา: กรณีของการตอบสนองของเด็กที่มีต่อการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งออกแบบเฉพาะ และสนใจในเรื่องของการเพิ่ม ซึ่งต้องการเน้นย้ำการศึกษาในส่วนเฉพาะของการเล่น เกมนี้สามารถก่อให้เกิดความกระตือรือร้น และความตื่นตัว เกิดแรงจูงใจ โดยใช้เกมการศึกษาในหลักสูตร ประสิทธิภาพของการใช้ศูนย์กลางเรียนรู้แบบใหม่ในด้านโครงสร้างของความรู้เฉพาะตัว และโครงสร้างความรู้ทางสังคม ซึ่งพิสูจน์ให้เห็นว่าการเล่นโดยใช้เกมการศึกษาส่งผลในด้านความสร้างสรรค์ขึ้นในสังคม และยังทำให้เกิดความรู้ และแนวคิดในเรื่องของการเพิ่มจำนวนอีกด้วย และจากผลลัพธ์ยังสามารถระบุให้เห็นถึงการเล่น ซึ่งเป็นส่วนในกระบวนการเรียนรู้ส่งผลโดยตรงทางการศึกษาในด้านของทักษะทางคณิตศาสตร์ และทักษะทางสังคม จากการศึกษาชี้ให้เห็นถึงเกมการศึกษามีความสำคัญ คือ มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันในชั้นเรียน

Garrett et al. (1998) ได้ทำการศึกษาพัฒนาการทางสติปัญญา ของเด็กก่อนวัยเรียนที่ได้รับการฝึกเล่นเกมการศึกษาอย่างต่อเนื่อง เป็นเวลา 4 เดือน โดยใช้เกมการศึกษาประเภทเกมจัดหมวดหมู่ภาพ และเกมภาพต่อปลาย ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยเกมการศึกษามีทักษะการแยกประเภทที่เพิ่มขึ้นสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกด้วยเกมการศึกษา

Barbosa (2004) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้เกมการศึกษาในการสอนคณิตศาสตร์ให้กับเด็กก่อนวัยเรียน เกี่ยวกับ ตัวเลข จำนวนนับ และการคำนวณง่าย ๆ ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองเด็กมีความเข้าใจ และมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับตัวเลขสูงกว่าก่อนการทดลอง

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา พบว่า เกมการศึกษามีความสำคัญในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การสอนของเด็กปฐมวัย ซึ่งช่วยพัฒนาการทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ส่งผลให้เด็กเกิดการเรียนรู้โดยผ่านสื่อที่เป็นเกมการศึกษา ซึ่งเกมการศึกษานั้นมีความหลากหลาย เป็นสิ่งกระตุ้นให้เด็กอยากเล่น เล่นแล้วเกิดประโยชน์ ซึ่งประโยชน์ของเกมการศึกษานั้น มิใช่แต่เด็กปกติเท่านั้นที่เกมการศึกษาช่วยให้เกิดการเรียนรู้ เกมการศึกษายังช่วยให้เด็กที่มีความบกพร่องทางการเรียนรู้ได้พัฒนาความสามารถให้ดีขึ้นได้อีกด้วย

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

ความหมายและความสำคัญของคณิตศาสตร์

ความหมายของคณิตศาสตร์

นิตยา (2541: 3) กล่าวถึงความหมายของคณิตศาสตร์ว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นประสบการณ์ที่ครูจัดให้แก่เด็ก ซึ่งนอกจากอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็ก เพื่อส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ แล้วยังต้องอาศัยการจัดกิจกรรมที่มีการวางแผนและเตรียมการอย่างดีจากครูด้วย ทั้งนี้เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้ค้นคว้า แก้ปัญหา เรียนรู้ และพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มีทักษะและมีความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐาน สำหรับการศึกษาที่สูงขึ้น และใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

เพ็ญจันทร์ (2542: 2-3) ได้ให้ความหมายของคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์ หมายถึง การคำนวณหรือการกระทำทางคณิตศาสตร์ เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่ง ซึ่งเป็นทักษะที่ใช้ในการ คำนวณและหาคำตอบของปัญหา การใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือนี้ ทำให้คณิตศาสตร์มี ความสำคัญอย่างยิ่งในโลกยุคใหม่ที่มุ่งเน้นการผลิตและการค้นคว้าวิจัยทางวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี จึงจำเป็นต้องรู้และเข้าใจวิธีการกระทำทางคณิตศาสตร์ เช่น การรู้จักตรวจสอบเงินที่ ผู้ขายทอนให้เมื่อซื้อของ การคิดภาษี คัดลอกเบี้ย คำนวณรายรับและรายจ่าย ตลอดจนเข้าใจสถิติ ต่าง ๆ ที่เข้ามามีบทบาทต่อตัวเรามากขึ้นทุกวัน สิ่งเหล่านี้ต้องอาศัยคณิตศาสตร์แทบทั้งสิ้น

คณิตศาสตร์จัดเป็นวิทยาศาสตร์ คือ ศาสตร์ของการให้เหตุผลที่ใช้หลักตรรกวิทยาเพื่อ พิสูจน์ข้อความจริง

คณิตศาสตร์เป็นเกม เพราะในการเล่นเกมนทุกประเภท ผู้เล่นต้องรู้จักกฎและระเบียบการ เล่น และปฏิบัติไปตามกฎเกณฑ์นั้น ๆ เช่นเดียวกันกับคณิตศาสตร์ ซึ่งเริ่มต้นด้วยการตั้งกฎหรือ ข้อตกลง แล้วเล่นเกมการให้เหตุผลทางตรรกวิทยาอย่างสมเหตุสมผล ในกระบวนการแก้ปัญหา เพื่อหาคำตอบ แต่ถ้าเวลาใดเกิดมีการไม่ปฏิบัติตามกฎหรือข้อตกลง ผลลัพธ์ก็คือ การยอมรับ หรือความสมเหตุสมผลก็จะไม่เกิดขึ้น

คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ซึ่งนักคณิตศาสตร์ถือว่าเป็นความละเอียดอ่อนและ สวยงาม คณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่มนุษย์คิดสร้างหรือประดิษฐ์ขึ้น

คณิตศาสตร์เป็นภาษา หมายถึงการที่ต้องการอธิบายและสื่อความคิดที่เกี่ยวกับ ขนาด รูปร่าง ปริมาณ ลำดับ ความสัมพันธ์ การกระทำ กฎและทฤษฎี ดังนั้นเพื่อให้มีประสิทธิภาพ ในการสื่อความหมายในโอกาสต่าง ๆ เช่น ในตลาด ในร้านค้า ในห้องเรียน ในที่สาธารณะ ใน สื่อต่าง ๆ หรือแม้แต่ในบ้าน จึงจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ต้องมีความรู้และความสามารถในการใช้ภาษา คณิตศาสตร์ ในการสื่อสารได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ

นอกจากนี้ เพ็ญจันทร์ (2542: 9) ยังกล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย คือ ประสบการณ์จริงทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวันของเด็ก และกิจกรรมที่ครูหรือผู้ปกครองจัด

ขึ้นเพื่อสร้างความรู้และทักษะที่เหมาะสมกับวัยทางคณิตศาสตร์ ทั้งนี้การจัดประสบการณ์และการจัดกิจกรรมต้องมีการวางแผน และเตรียมการอย่างดีและมุ่งเน้นการทำงานเป็นกลุ่มแบบมีส่วนร่วมโดยเน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง เพื่อสร้างความรู้และทักษะ ปลุกฝังให้เด็กรู้จักค้นคว้าและแก้ปัญหาอย่างสนุกสนาน มีทักษะและความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาที่สูงขึ้น และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ต่อไป

วัลนา (2544: 25) กล่าวว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ คือ ความรู้เบื้องต้น ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเด็กต้องมีประสบการณ์ และได้รับการฝึกในเรื่องของการสังเกต การจำแนกสิ่งต่าง ๆ ตามรูปร่าง การเปรียบเทียบ การบอกตำแหน่ง การเรียงลำดับ การนับและการวัดซึ่งทักษะต่าง ๆ เหล่านี้ช่วยเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะก้าวไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ในขั้นสูงต่อไป

Brewer (1995) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กเป็นแนวทางของประสบการณ์และความเห็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับโลก เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวกับความเข้าใจเรื่องจำนวนหน้าที่ และความสัมพันธ์ของสิ่งของ เมื่อเด็กโตและมีพัฒนาการขึ้นกิจกรรมเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ก็จะเปลี่ยนแปลงไป เด็กได้สำรวจ เริ่มเข้ากลุ่ม มีการเปรียบเทียบ และเมื่อมีความพร้อมเรื่องความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เด็กสามารถบันทึกสิ่งที่ค้นพบโดยใช้สัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์

Rey et al. (1998) กล่าวถึงความหมายของคณิตศาสตร์แตกต่างกัน นอกเหนือจากการคำนวณ ดังนี้

1. คณิตศาสตร์ คือ การเรียนรู้ในเรื่องรูปแบบและความสัมพันธ์
2. คณิตศาสตร์ คือ วิธีทางในการคิด
3. คณิตศาสตร์ คือ ศิลปะ มีลำดับเป็นลักษณะพิเศษ และมีความสอดคล้องภายใน
4. คณิตศาสตร์ คือ ภาษา มีคำจำกัดความและมีการใช้สัญลักษณ์
5. คณิตศาสตร์ คือ เครื่องมือที่ใช้ในชีวิตประจำวันของทุก ๆ คน

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า คณิตศาสตร์ เป็นเรื่องที่ใกล้ตัวกับชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นเครื่องมือในการหาคำตอบโดยมีเหตุและผล การที่ทำให้เด็กปฐมวัยเข้าใจคณิตศาสตร์ต้องอาศัยประสบการณ์และการจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้ใช้ความคิด ได้ค้นคว้า แก้ปัญหา ซึ่งทำให้เด็กมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ แต่สิ่งที่สำคัญที่ทำให้เด็กมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ได้นั้นขึ้นอยู่กับพัฒนาการของเด็กด้วย

ความสำคัญของคณิตศาสตร์

เพ็ญจันทร์ (2542: 4-5) ได้กล่าวถึงความสำคัญของคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

คณิตศาสตร์เป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นซึ่งทุกคนจำเป็นต้องมีสำหรับโลกแห่งเทคโนโลยีทั้งในปัจจุบันและอนาคต จึงจำเป็นที่จะต้องกระตุ้นเด็กให้รู้จักคิดและรู้สึว่าตนเป็นนักคณิตศาสตร์ที่มีความสามารถในการคิดด้วยเหตุด้วยผล เป็นนักแก้ปัญหา และสามารถนำคณิตศาสตร์ไปใช้ในการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ

นักการศึกษาหลายท่านแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ รวบรวมสรุปได้เป็น 4 ด้านหลัก ดังนี้

1. ความสำคัญที่นำไปใช้ได้ในชีวิตประจำวัน การดูเวลา การประมาณระยะทาง การซื้อขาย การกำหนดรายรับรายจ่ายในครอบครัว

2. ความสำคัญที่นำไปใช้ได้ในงานอาชีพ

3. ความสำคัญที่เป็นเครื่องปลูกฝังความคิดและฝึกฝนทักษะให้เด็กมีคุณสมบัติ นิสัย เจตคติ และความสามารถทางสมอง ตามวัตถุประสงค์ทั่วไปของการศึกษา คือ การฝึกเด็กให้ใช้ความคิดหรือให้มีความสามารถสร้างความรู้และคิดเป็น เช่น ความเป็นคนช่างสังเกต การรู้จักคิด

อย่างมีเหตุผล และแสดงความคิดเห็นออกมาอย่างเป็นระเบียบ ง่าย สั้น และชัดเจน ตลอดจนมีความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาและมีทักษะในการแก้ปัญหา

4. ความสำคัญในแง่ที่เป็นวัฒนธรรม คณิตศาสตร์เป็นมรดกทางวัฒนธรรมจากอดีตที่มีรูปแบบอันงดงาม ซึ่งคนรุ่นก่อนได้คิดค้น สร้างสรรค์ไว้ และถ่ายทอดมาให้คนรุ่นหลังได้ชื่นชม

จากความสำคัญของคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่ต้องใช้ทั้งในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ ตลอดจนช่วยปลูกฝังคุณลักษณะที่สำคัญของการเป็นทรัพยากรมนุษย์ที่ดี จึงสรุปได้ว่าคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่ขาดมิได้ในการดำเนินชีวิตในสังคมทั้งปัจจุบันและอนาคต การจัดการศึกษาซึ่งมีความมุ่งหมายเพื่อให้คนเป็นคนดี คนเก่ง และมีความสุข ช่วยให้นักเรียนสามารถใช้ชีวิตได้อย่างมีคุณภาพและมีประสิทธิภาพในสังคม

ชมนาด (2542: 3) ยังกล่าวถึงลักษณะสำคัญของวิชาคณิตศาสตร์ไว้ว่า คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่เกี่ยวกับกระบวนการความคิด ซึ่งเป็นรากฐาน ในแก้ปัญหาต่าง ๆ

คณิตศาสตร์เป็นศิลปะอย่างหนึ่ง ช่วยสร้างสรรค์จิตใจของมนุษย์ฝึกลำดับความคิดอย่างมีระเบียบแบบแผน คณิตศาสตร์ไม่ใช่เป็นสิ่งที่เกี่ยวกับทักษะการคิดคำนวณแต่เพียงอย่างเดียว หรือไม่ได้มีความหมายเพียงตัวเลข สัญลักษณ์ เท่านั้น นอกจากตัวเลข สัญลักษณ์ และทักษะการคิดคำนวณแล้ว ยังช่วยส่งเสริมการสร้างและใช้หลักการ (Principle of Mathematics) รู้จักการคาดคะเน ช่วยในการแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการคิดแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และจากความแตกต่างระหว่างบุคคล (Individual Differences) ควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิดอย่างอิสระบนความสมเหตุสมผล ไม่จำกัดว่าการคิดคำนวณต้องออกมาเพียงคำตอบเดียวหรือมีวิธีการเดียว

คณิตศาสตร์เป็นภาษาอย่างหนึ่ง เป็นภาษาเฉพาะตัวซึ่งกำหนดขึ้นด้วยสัญลักษณ์ สื่อความหมายเป็นที่เข้าใจตรงกัน เป็นภาษาที่มีตัวอักษร ตัวเลข และสัญลักษณ์แทนความคิด

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม (Abstract) การเรียนการสอนโดยใช้สัญลักษณ์แต่เพียงอย่างเดียว ทำให้เข้าใจยาก ควรให้ผู้เรียนได้เริ่มเรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม (Concrete) ก่อน แล้วจึงใช้สัญลักษณ์ ครูผู้สอนต้องหากลวิธีหาสื่ออุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรมมาช่วยอธิบายเรื่องที่เป็นนามธรรม

วิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความต่อเนื่องกันเสมือนลูกโซ่ เนื้อหาในเรื่องหนึ่งอาจนำไปใช้ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

นอกจากนี้ นิตยา (2541: 3-4) กล่าวว่า การให้เด็กได้รับประสบการณ์ทางด้านคณิตศาสตร์ จะช่วยให้เด็กได้รู้จักใช้เหตุผล เพิ่มพูนคำศัพท์ที่ควรรู้จักและควรเข้าใจ โดยเฉพาะได้เข้าใจความหมายจากการสืบค้นและการถกเถียงเพื่อหาคำตอบที่ถูกต้อง และมีความเข้าใจที่สามารถเชื่อมโยงไปสู่ความเข้าใจเรื่องอื่น ๆ ด้วยตนเองได้ ในบางครั้งจะเห็นว่าเด็กมีความต้องการที่จะอยู่คนเดียว มีเวลาคิดเงียบ ๆ และในบางครั้งเด็กก็ต้องการความช่วยเหลือจากครูหรือผู้ใหญ่

ทฤษฎีและหลักการสอนคณิตศาสตร์

ทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์

นิตยา (2541: 4-5) ได้กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวกับการพัฒนาการเด็กหลายทฤษฎีด้วยกัน ที่ถูกนำมาปรับใช้เป็นทฤษฎีการสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย แต่ทฤษฎีพื้นฐานที่ถูกนำมาใช้มากที่สุดในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยก็คือ ทฤษฎีการใช้ประสาทสัมผัส (Sensorimotor Approach) ของ Piaget ซึ่งเริ่มเป็นที่ยอมรับตั้งแต่ในช่วงทศวรรษที่ 1950 เพราะทฤษฎีของเขานั้นเรื่องการพัฒนาพลังทางสติปัญญา หรือความคิดของเด็กมากกว่าการมีทักษะทางหลักวิชาแบบจดจำเท่านั้น จากการสังเกตวิธีแก้ปัญหาของเด็ก Piaget พบว่า วิธีการคิดและการให้เหตุผลต่าง ๆ ของเด็กน่าสนใจมาก เนื่องจากมีความแตกต่างจากการให้เหตุผลของผู้ใหญ่ Piaget ค้นพบว่า ปัจจัยสำคัญที่ช่วยพัฒนาสติปัญญาและความคิดของเด็กก็คือ การที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับสิ่งแวดล้อมมาตั้งแต่เกิด Piaget พบว่า ระดับสติปัญญาและความคิดเริ่มพัฒนาจากการได้ปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่อง (Continuous Interaction) ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม เช่น ทารก เมื่อ

แรกเกิดยังไม่สามารถแยก “ตน” ออกจากสิ่งแวดล้อมได้ แต่หลังจากได้รับประสบการณ์จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม จึงทำให้เด็กเกิดการพัฒนาความเป็น “ตน” และสติปัญญาขึ้น

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

1. การดูดซึม (Assimilation) หมายถึง กระบวนการที่อินทรีย์ได้ดูดซึมภาพต่าง ๆ จากสิ่งแวดล้อมด้วยประสบการณ์ของตนเอง ทั้งนี้ย่อมขึ้นอยู่กับความสามารถของอินทรีย์ว่ารับรู้ด้วยประสาทสัมผัสได้มากน้อยเพียงใดด้วย เช่น เด็ก เมื่อเริ่มหัดพูดใหม่ ๆ จะเรียก “เหเมะ-เหเมะ” (แม่) เมื่อเห็นแม่หรือคนอื่น ๆ เพราะเด็กวัยนี้ยังไม่พร้อมทั้งด้านร่างกาย (คือการพูด) และความสามารถทางสติปัญญา

2. การปรับความแตกต่างให้เข้ากับความรู้และความเข้าใจเดิม (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ควบคู่ไปกับการดูดซึม (Assimilation) แต่เป็นไปในลักษณะตรงกันข้ามเพราะมีการปรุงแต่ง รวบรวม และจัดการความคิดและประสบการณ์ให้สอดคล้องกับความเป็นจริงที่อยู่รอบ ๆ ตัวเขา เช่น เด็กเรียกคนอุ้มและให้นมว่า เหเมะ (แม่) ไม่ว่าจะป้อนแม่ พี่เลี้ยงก็ตาม แต่เมื่อเด็กได้สัมผัส รับรู้ นาน ๆ เข้าก็สามารถจำแนกได้ว่าแม่คือคนไหน หรือเด็กเคยรู้จักแมว พอเห็นตุ๊กตาแมวก็เรียกว่าแมวได้ เป็นต้น

ทฤษฎีพื้นฐานที่ยึดถือในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยก็คือ ทฤษฎีการใช้ระบบประสาทสัมผัส (Sensorimotor Approach) แนวนี้ถือว่าเด็กต้องมีโอกาสอย่างเต็มที่ในการสืบค้นจากสภาพแวดล้อมด้านคณิตศาสตร์ เด็กต้องมีโอกาสในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง และเด็กมีโอกาสนี้ได้ต้องอาศัยการวางแผนอย่างดีจากครู มีครูเป็นผู้ชี้แนะและมีการจัดอย่างมีระบบระเบียบ รายละเอียดและความคิดรวบยอดเกี่ยวกับทฤษฎีนี้มีดังนี้ (นิตยา, 2539: 241-243)

1. ลำดับขั้นพัฒนาการ

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ ควรให้เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสด้วยตนเอง และได้เรียนรู้ตามธรรมชาติ ได้เคลื่อนไหวทั้งตัวและได้ขยับเขยื้อน และได้จับลูกบอล วัตถุเป็นลำดับแรก Piaget (1965) ได้กล่าวไว้ว่า เด็กจำเป็นต้องเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัส ก่อนเป็นอันดับแรก เพื่อเน้นการเตรียมความพร้อมก่อนที่เด็กจะใช้ความคิดเชิงเหตุและผลต่อไป

ลำดับขั้นที่ 2 ขั้นก่อนปฏิบัติการ (Preoperational Stage) (2-6 ขวบ) เด็กที่อยู่ในลำดับขั้นนี้มักให้เหตุผลและอธิบายตามการรับรู้ของตนเองมากกว่าการใช้เหตุผลที่ถูกต้อง รู้สึกว่าเรื่องต่อไปนี้เป็นเรื่องยากสำหรับตนเอง คือการเรียงลำดับเหตุการณ์ การอธิบายเรื่องความสัมพันธ์ การเข้าใจตนเองและความหมาย การเข้าใจคำพูดของผู้อื่น ได้อย่างถูกต้อง การเข้าใจและจดจำกฎระเบียบ (Broman, 1982)

Piaget (1965) ได้กล่าวไว้ในหนังสือ The Child's Conception of Number ไว้ว่า การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กแบ่งออกเป็น 3 ขั้น คือ

- 1) การรับรู้ร่วมกันของประสาททุกส่วน
- 2) การปฏิบัติหรือการคิดที่สูงกว่าหรือยากกว่าขั้นการรับรู้
- 3) การเชื่อมต่อกับขั้นการรับรู้ไปสู่ความเข้าใจเรื่องการลดหรือการลบ ซึ่งเป็นขั้นที่เด็กสามารถคิดผกผัน กลับไปกลับมาได้ระหว่างเรื่องการลดและการเพิ่ม

เด็กปฐมวัยพัฒนาโดยเริ่มจากขั้นที่หนึ่งก่อน แล้วค่อย ๆ พัฒนาขึ้นสู่ขั้นที่สอง และเมื่อเด็กเจริญวัยถึงขั้นปฏิบัติการรูปธรรม (Concrete Operational Stage) คือ ระหว่างอายุ 7-11 ปี เด็กพัฒนาทางสติปัญญาถึงขั้นที่สามารถเข้าใจเกี่ยวกับตัวเลข ความสัมพันธ์และกระบวนการต่าง ๆ

2. ความพร้อมทางด้านสติปัญญาในการเรียนคณิตศาสตร์ (Mental Readiness for Mathematics)

ตามทฤษฎีของ Piaget เด็กอายุ 2-7 ปี จะใช้เหตุผลและอธิบายตามการหยั่งรู้ (Intuition) ของตนเองมากกว่าจะใช้หลักแห่งเหตุผล (Logic) ดังนั้นเด็กวัยนี้จึงเข้าใจเรื่องตัวเลขและความสัมพันธ์ได้ช้า จากรายงานการวิจัยของ Piaget ยืนยันว่า เด็กยังไม่สามารถเข้าใจหรือมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับความหมายของตัวเลข จนกว่าเด็กมีความเข้าใจเกี่ยวกับประเภทและความสัมพันธ์ (Classes and Relationships) เสียก่อน Piaget เรียกความสามารถนี้ว่า ความสามารถในการอนุรักษ์ ซึ่งหมายถึงความเข้าใจเกี่ยวกับปริมาณหรือปริมาตรว่าจะยังคงที่แม้ว่าจะเปลี่ยนรูปทรงไปก็ตาม

เด็กปฐมวัยสามารถเข้าใจคณิตศาสตร์ได้ ถ้าหากกิจกรรมที่ครูจัดมีความเหมาะสมกับระดับความสามารถของเด็ก เด็กในขั้นก่อนปฏิบัติการซึ่งเป็นวัยของเด็กปฐมวัย จะมีลักษณะเด่นคือ ยึดถือตนเองเป็นสำคัญ เด็กในวัยนี้โดยทั่วไปไม่สามารถเข้าใจสถานการณ์หรือภาพที่มากกว่าหนึ่งมิติได้ เช่น เข้าใจเรื่องความกว้างหรือความยาว แต่ถ้ามีความลึกด้วยเด็กไม่ค่อยเข้าใจ แต่อย่างไรก็ตาม เด็กสามารถจำแนกสีได้ หลังจากจำแนกรูปทรงได้แล้วต่อจากนั้นมีความเข้าใจอย่างรวดเร็ว แม้แต่ในเรื่องยาก ๆ ที่เกี่ยวกับขนาด การจำแนกประเภท การเรียงลำดับและการทำตามตัวอย่าง เด็กจะรู้จักตัวเลข (เช่น ท้องตัวเลขและเขียน) ก่อนที่ตนสามารถเข้าใจความหมายได้อย่างถูกต้อง การที่เด็กสามารถท่องตัวเลขได้มิได้แปลว่าเด็กสามารถเข้าใจตัวเลขหรือจำนวนเลขที่เดียว

ดังที่กล่าวมาแล้ว จะเห็นว่าเด็กปฐมวัยยังมีพัฒนาการไม่พร้อมหลาย ๆ ด้าน ในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ดังนั้นการจัดกิจกรรมต้องให้เด็กได้ปฏิบัติจริง ได้ค้นคิดหาคำตอบด้วยตัวเอง และครูจะต้องเป็นคนที่รับรู้ไว้ รู้ว่าเด็กของตนมีความพร้อมในเรื่องอะไรบ้าง คนไหนเป็นอย่างไร เพื่อได้จัดกิจกรรมให้เด็กอย่างเหมาะสม ถึงแม้ว่าเด็กมีอายุเท่ากัน แต่เด็กแต่ละคนก็มีความสามารถแตกต่างกัน ยิ่งเด็กมีอายุมากขึ้นก็ยิ่งมีประสบการณ์มากขึ้นและเกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์มากขึ้น

Piaget (1965) ได้แบ่งความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ตามพัฒนาการทางคณิตศาสตร์ของเด็กออกเป็น 2 ชนิด คือ ความรู้ทางด้านกายภาพ (Physical Knowledge) กับความรู้ทางด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ (Logico-Mathematical Knowledge)

1. ความรู้ทางด้านกายภาพ เป็นความรู้ที่ได้จากการใช้ประสาทสัมผัส เป็นความรู้ภายนอกที่เกิดจากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยตรง
2. ความรู้ด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ เป็นความรู้ที่ได้จากการเชื่อมโยงเข้ากับทฤษฎี โดยการลงมือกระทำ จึงเป็นความรู้ที่เกิดขึ้นภายในหรือเป็นผลสะท้อนที่ได้รับนั่นเอง ความรู้ด้านเหตุผลทางคณิตศาสตร์ จะเกิดขึ้นหลังจากที่เด็กได้ลงมือกระทำกิจกรรมโดยอาศัยการเชื่อมโยงจากข้อเท็จจริงที่เห็นไปสู่ความเข้าใจ หรือความคิดรวบยอดต่อไป จากการที่เด็กรู้จักใช้เหตุผลนี้เอง ทำให้เด็กไม่ต้องอาศัยประสาทสัมผัสในการเรียนรู้เรื่องนามธรรมอีกเมื่อโตขึ้น

การที่เด็กพัฒนาถึงขั้นสรุปเรื่องต่าง ๆ ได้เองนั้น เด็กต้องได้รับประสบการณ์หลาย ๆ อย่างที่ตนเองได้ลงมือปฏิบัติโดยใช้วัสดุรูปธรรม ได้เรียนรู้จากสภาพแวดล้อมตามธรรมชาติ รวมทั้งจากสภาพที่จิตใจหรือมีการวางแผนเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้ใหญ่ต้องระลึกไว้เสมอว่า สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยก็คือ การให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติ ได้ใช้สิ่งของนั้น ๆ ได้สืบค้น ได้เลือก ได้ตัดสินใจด้วยตนเอง ได้คิดอย่างมีเหตุผลและเป็นขั้นตอน มิใช่ให้เรียนรู้แค่เพียงคำตอบที่ถูกต้องเท่านั้น จากการที่เด็กได้ทดลอง ทดสอบ และค้นหา จะช่วยให้เด็กค่อย ๆ พัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงต่อไป

หลักการสอนคณิตศาสตร์

นิตยา (2539: 243) กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ในเด็กปฐมวัยว่า ครูไม่ควรยึดมั่นและคิดว่าเด็กต้องเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ตามที่ตนได้ตั้งจุดมุ่งหมายไว้ หรือคิดว่าเด็กน่าจะทำได้ เพราะเด็กแต่ละคนมีความสามารถต่างกัน และมีพื้นฐานทางครอบครัวต่างกัน

ครูต้องเน้นให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง และได้ทำกิจกรรมที่มีความหมายต่อตัวเด็ก ให้เด็กได้ทั้งคู่ ทั้งจับต้อง และทดสอบความคิดของเด็กในบรรยากาศที่เป็นกันเองในชั้นเรียนหรือนอกชั้นเรียน โดยผ่านสื่อที่เป็นของจริง

เด็กควรได้รับการฝึกฝนให้มีความเข้าใจหรือมีแนวคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ การสอนแต่ละครั้งครูควรสอนความคิดรวบยอด (Concept) เพียงเรื่องเดียว เช่น เพิ่มหรือลด

การเพิ่มหรือการบวก (Addition) นับว่าเป็นคณิตศาสตร์ขั้นแรกสุดที่เด็กปฐมวัยเรียนรู้ การเพิ่มหรือบวก จากนั้นเด็กเรียนรู้เรื่องการลดหรือการลบ (Subtraction) แสดงว่าเด็กสามารถเข้าใจการบวกและการลบไปพร้อม ๆ กัน ทั้งนี้ต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับการบวกมาก่อนแล้ว โดยอาศัยกิจกรรมที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเอง คือมีการนับกันจริง ๆ

นอกจากนี้ นิตยา (2541: 19-24) ได้กล่าวถึงหลักการสอนคณิตศาสตร์ ว่าครูปฐมวัยที่ดี นอกจากเข้าใจพัฒนาการเด็ก ธรรมชาติของการเรียนรู้ของเด็ก และขอบข่ายของหลักสูตรอย่างลึกซึ้งแล้ว ยังจะต้องเป็นผู้ที่รู้และเข้าใจหลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยอย่างดีด้วย เช่น

1. สอนให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อเด็กมองเห็นความจำเป็นและประโยชน์ของสิ่งที่ครูกำลังสอน ดังนั้น การสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัยต้องสอดคล้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวัน เช่น การส่งกระดาษให้เด็กปิกหนึ่ง แล้วบอกให้หยิบไว้แผ่นหนึ่งแล้วส่งต่อ การจัดโต๊ะอาหารให้มีแก้ว ช้อน กระดาษเช็ดมือเท่าจำนวนเด็ก การนับจำนวนเด็กหญิงชายที่มาโรงเรียน การจัดจำนวนบล็อกให้พอกับงานก่อสร้างชนิดนั้น ๆ การนับผลไม้และขนม การเปรียบเทียบขนาดของขนมที่ตนเองได้กับของเพื่อน ๆ สิ่งเหล่านี้ล้วนแต่เป็นการเสริมสร้างให้เด็กได้ตระหนัก (Aware) ถึงเรื่องคณิตศาสตร์ที่ละน้อย ๆ และช่วยให้เด็กเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในขั้นสูงต่อไป แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การให้เด็กได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ กับครู และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

2. เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่ทำให้ พบคำตอบด้วยตนเอง

ครูต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์หลากหลายแบบ และเป็นไปตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม มีความสะดวกสบายและยืดหยุ่น มีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้หยิบถือเล่นวัตถุและพบปะผู้คน สภาพการณ์ต่าง ๆ ดังกล่าวสนับสนุนให้เด็กได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเอง และพัฒนาความคิดและความคิดรวบยอดได้เองในที่สุด

3. มีเป้าหมายและมีการวางแผนอย่างดี

การสอนคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัยโดยวิธีเน้นให้เด็กเรียนรู้จากการทำกิจกรรมด้วยตนเอง มิใช่เป็นการปล่อยให้เด็กเล่นไปตามยถากรรม แต่ทั้งนี้ครูต้องมีการวางแผนและเตรียมการเพื่อให้เด็กค่อย ๆ พัฒนาการเรียนรู้ขึ้นเอง และเป็นไปตามแผนที่ครูวางไว้ เช่น การจัดหาของเล่นที่เหมาะสมให้เด็กได้เล่น ให้เด็กได้ใช้มือหยิบ วาง ซ้อน และสังเกต โดยที่เด็กยังไม่เข้าใจหลักคณิตศาสตร์เลย แต่สิ่งที่สำคัญที่สุดในขณะนั้นก็คือ การสนทนากับเด็ก การพูดคุยซักถามระหว่างครูกับเด็กขณะที่เด็กกำลังเล่นอยู่นั้น ช่วยให้เด็กเข้าใจคำศัพท์ที่ครูใช้ไปพร้อม ๆ กัน

4. เอาใจใส่ในเรื่องการเรียนรู้และลำดับขั้นของการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็ก

สิ่งสำคัญที่ครูต้องคำนึงถึงในการส่งเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ก็คือ ครูจะต้องมีความเอาใจใส่ในเรื่องการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะลำดับขั้นการพัฒนาความคิดรวบยอด และทักษะทางคณิตศาสตร์ โดยคำนึงถึงหลักทฤษฎีที่กล่าวมาแล้ว

5. ใช้วิธีการจดบันทึกพฤติกรรมหรือระเบียบพฤติกรรม เพื่อใช้ในการวางแผนและจัดกิจกรรม

วิธีการที่ช่วยให้ครูวางแผนและจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับเด็ก ทั้งเป็นรายบุคคล และเป็นกลุ่มก็คือ การจดบันทึกด้านทัศนคติ ทักษะ และความรู้ความเข้าใจของเด็กในขณะทำกิจกรรมต่าง ๆ และขณะที่เด็กเล่นอย่างเสรีในหลาย ๆ สถานการณ์ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง

6. ใช้ประโยชน์จากประสบการณ์เดิมของเด็ก เพื่อสอนประสบการณ์ใหม่ในสถานการณ์ใหม่ ๆ

ประสบการณ์ทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย อาจเกิดจากกิจกรรมเดิมที่เคยทำมาแล้ว หรือเพิ่มเติมขึ้นอีก ถึงแม้ว่าเป็นเรื่องเดิมแต่อาจอยู่ในสถานการณ์ที่แตกต่างกันออกไป เช่น เรื่องการนับเลข อาจนับจำนวนนักเรียนหญิง-ชาย นับจำนวนเก้าอี้หรือเมื่อออกไปนอกห้องเรียน อาจให้มีการนับผลไม้ที่เก็บได้ นับจำนวนสัตว์หรือต้นไม้ที่มี เป็นต้น

7. รู้จักใช้สถานการณ์ขณะนั้นให้เป็นประโยชน์

ใช้สภาพการณ์ที่กำลังเป็นอยู่ และเห็นได้ในขณะนั้นมาทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยจำนวน

8. สอดแทรกกับชีวิตจริง เพื่อสอนความคิดรวบยอดที่ยาก ๆ

การสอนความคิดรวบยอดเรื่องปริมาณ ขนาด และรูปร่างต่าง ๆ จะต้องอาศัยการสอนแบบค่อย ๆ สอดแทรกไปตามธรรมชาติ อาจใช้วิธีการสนทนาพูดคุยแบบตะล่อมเข้าหาจุดครูต้องสอนในเรื่องที่ปรากฏอยู่ในขณะนั้น ให้เป็นสถานการณ์ที่มีความหมายต่อตัวเด็กอย่างแท้จริง ให้เด็กได้ทั้งดูและทั้งจับต้อง และทดสอบความคิดของตนเอง ในบรรยากาศที่เป็นกันเองในห้องเรียนหรือนอกห้องเรียน เช่น ที่โรงเรียนมีผลไม้ เด็กนับผลไม้กัน หากเด็กสามารถเข้าใจการนับแล้ว ต่อไปอาจมีการสอนเพิ่มได้อีก โดยขึ้นไปเก็บผลไม้ลงมาแล้วนับต่อ เมื่อมีการแจก

ผลไม้ให้เด็กไป ครูอาจตั้งคำถามเพื่อให้เด็กรับจำนวนผลไม้ที่เด็กได้มาเพิ่ม การให้เด็กได้ปฏิบัติด้วยตนเองในชีวิตจริง นับเป็นสิ่งที่มีความประโยชน์อย่างมากต่อความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์ของเด็ก

9. ให้เด็กมีส่วนร่วมหรือปฏิบัติจริงเกี่ยวกับตัวเลข

เช่น ในวันที่มีอากาศดี ครูควรให้เด็กได้อ่านเทอร์โมมิเตอร์อันใหญ่ที่แขวนอยู่ในห้องเรียน และมีการบันทึกอุณหภูมิลงในปฏิทินด้วย เพื่อเปรียบเทียบกับอุณหภูมิในวันอื่น เช่น การเล่นเกม การนับเลขถอยหลัง การจัดแบ่งของเล่นหรือวัสดุ หรือแม้แต่การเล่น ครูก็สามารถส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้เรื่องตัวเลขได้ ถ้าหากครูเป็นคนหัวไวและช่างคิด รู้จักวางแผนจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับความพร้อมของเด็ก รู้จักเลือกเพลง เกมและการเล่นนี้ที่เกี่ยวกับจำนวนเลข ซึ่งช่วยกระตุ้นให้เด็กสนใจ และเป็นแรงจูงใจให้เกิดการตกย้ำในเรื่องความคิดรวบยอด

วัสดุและสภาพการณ์ในห้องเรียนที่จะช่วยให้ครูส่งเสริมความเข้าใจเรื่องตัวเลขได้โดยง่าย เช่น นาฬิกา ปฏิทิน และเครื่องวัดอุณหภูมิ ส่วนมีการเปลี่ยนอยู่ตลอดเวลา ครูจึงสามารถหยิบยกขึ้นมาพูดประกอบได้เสมอ และตามธรรมชาติของเด็กเองก็มีความสนใจในเรื่องการวัดสิ่งต่าง ๆ รอบตัวเองอยู่แล้ว รวมทั้งการวัดร่างกายของเด็กเองด้วย นอกจากนี้การจัดให้เด็กเล่นเกมก็เปิดโอกาสให้เด็กได้เข้าใจในเรื่องตัวเลขด้วย

10. วางแผนส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้านอย่างต่อเนื่อง

ในการวางแผนการสอน ครูควรวิเคราะห์และจดบันทึกด้วยว่ากิจกรรมชนิดใดที่ควรส่งเสริมให้มีที่บ้านและที่โรงเรียน โดยยึดถือความพร้อมของเด็กเป็นรายบุคคลเป็นหลัก และมีการวางแผนร่วมกันกับผู้ปกครอง เพื่อให้ผู้ปกครองได้ทราบว่าตนเองควรส่งเสริมลูกได้อย่างไร และในเรื่องใด เป็นทั้งการตกย้ำในเรื่องเดิม และการขยายขอบเขตของการเรียนรู้ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น

11. บันทึกปัญหาการเรียนรู้ของเด็กอย่างสม่ำเสมอเพื่อแก้ไขปรับปรุง

นอกจากนี้ ครูบางคนอาจใช้วิธีจดบันทึกชื่อของเด็กไว้ได้หัวข้อหนึ่ง ๆ เพื่อให้ทราบว่าเด็กคนใดยังไม่มีความเข้าใจ และต้องจัดกิจกรรมเพิ่มเติมอีก ครูจะต้องเตรียมจัดให้เด็กได้รับประสบการณ์จริง

12. ควรสอนความคิดรวบยอดเดียวในแต่ละคาบ

การสอนคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัยในแต่ละคาบ ครูควรสอนเพียงความคิดรวบยอด (Concept) เดียว เช่น เรื่องเพิ่มหรือลด สำหรับเรื่องการเพิ่มหรือการบวก (Addition) นับว่าเป็นคณิตศาสตร์ขั้นแรกสุดที่เด็กอนุบาลเรียนรู้การเพิ่มหรือการบวก จากนั้น เด็กจะเรียนรู้การลดหรือการลบ (Subtraction) โดยอาศัยกิจกรรมที่ครูจัดให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง มีการนับกันจริง จึงเกิดการเรียนรู้ได้

นอกจากนี้ ครูยังจะต้องระมัดระวังในเรื่องความคิดรวบยอดอื่น ๆ และลำดับขั้นของการเรียนรู้ในแต่ละความคิดรวบยอดด้วย อย่างเช่น Copeland (1979) ศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยส่วนมากมักจัดประเภทโดยยึดถือ “รูปทรง” เป็นอันดับแรก และจัดตาม “สี” เป็นอันดับที่สอง และจัดตาม “ขนาด” เป็นอันดับสุดท้าย การจัดประเภทสำหรับเด็กเล็ก ๆ ควรหาสิ่งที่มีความแตกต่างกันเพียงอย่างเดียว เช่น สิ่งของที่ลอยกับสิ่งของที่จม ของเล่นที่มีล้อกับของเล่นที่ไม่มีล้อ กระดุมสีแดงกับกระดุมสีเขียว เป็นต้น เมื่อเด็กเริ่มเข้าใจคุณสมบัติของสิ่งของที่ตนจัดประเภทแล้ว ต่อไปก็ค่อย ๆ จัดประเภทสิ่งของที่มีความแตกต่างกันหลายอย่างได้

13. เน้นกระบวนการเล่นจากง่ายไปหายาก

การสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับตัวเลข (Concept of Number) ของเด็กปฐมวัยต้องผ่านกระบวนการเล่น มีทั้งแบบจัดประเภท (Classifying) เปรียบเทียบ (Comparing) และจัดลำดับ (Ordering) กระบวนการเล่นเหล่านี้ยังต้องอาศัยการนับเศษส่วน รูปทรงและเนื้อที่ การวัด การจัดและการเสนอข้อมูล ซึ่งล้วนแต่เป็นพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจคณิตศาสตร์ขั้นสูงที่เป็น

นามธรรมต่อไป อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าการจัดประสบการณ์นั้นจะเน้นกระบวนการเล่น แต่จำเป็นต้องเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นที่ง่าย ๆ และค่อย ๆ ยากขึ้นตามระดับความสามารถของเด็กแต่ละคน

14. สอนสัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายเมื่อเด็กเข้าใจสิ่งเหล่านั้นแล้ว

การใช้สัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายกับเด็กปฐมวัย ทำได้ก็ต่อเมื่อเด็กได้ฝึกฝนจนเข้าใจความหมายดีแล้ว ครูอาจแนะนำให้เด็กรู้จักตัวเลข โดยเขียนสัญลักษณ์และรูปแล้วติดปะบนแผ่นป้ายสำลี

เด็กรู้จักเครื่องหมายเท่ากับ หากเด็กสามารถบอกได้ว่าใครมีส้มเท่ากัน โดยครูปฏิบัติไปถามไป แล้วเขียนสัญลักษณ์ตามขั้นตอน

ในการสอนเลขจำนวน Montessori ได้คิดค้นสร้างเกม กิจกรรม และสื่อการสอน เพื่อสอนเด็กเกี่ยวกับความเข้าใจด้านตัวเลข Montessori เชื่อว่าการสอน ความเข้าใจหรือแนวความคิดเกี่ยวกับเลขศูนย์ (หรือไม่เหลือเลย) เป็นสิ่งที่สำคัญและจำเป็นมากในการสอนตัวเลข ดังนั้นจึงจัดให้เลขศูนย์อยู่ต่อจากเลข 9 เพื่อเน้นให้เด็กรู้จักเลขศูนย์

15. มีการเตรียมความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์

การเตรียมความพร้อมให้เด็กเก่งคณิตศาสตร์นั้น จะต้องฝึกให้เด็กได้พัฒนาการทางด้านสายตาค่อนเป็นอันดับแรก ถ้าหากเด็กไม่สามารถใช้สายตาในการจำแนกจัดแบ่งประเภทแล้ว เด็กก็จะมีปัญหาการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ต่อไปได้

แนวทางในการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัยมีขั้นตอนดังนี้
(วาโร, 2544: 72-73)

1. ให้เด็กเรียนจากประสบการณ์ตรงจากของจริง ดังนั้น การสอนต้องหาอุปกรณ์ที่เป็นของจริงให้มากที่สุด และต้องสอนจากรูปธรรมไปหานามธรรม ดังนี้

1.1 ขั้นใช้ของจริง เมื่อให้เด็กนับหรือเปรียบเทียบสิ่งของควรรู้ของจริง เช่น ผลไม้ ดินสอ เป็นต้น

1.2 ขั้นใช้รูปภาพแทนของจริง ถ้าหาหาของจริงไม่ได้ก็เขียนรูปภาพแทน

1.3 ขั้นถึงรูปภาพ คือ สมมติเครื่องหมายต่าง ๆ แทนภาพหรือจำนวนที่ให้เด็กนับหรือคิด

1.4 ขั้นนามธรรม ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายที่ใช้ ได้แก่ เครื่องหมายบวก ลบ

2. เริ่มจากสิ่งง่าย ๆ ใกล้ตัวเด็ก ไปสิ่งที่ยาก

3. สร้างความเข้าใจและรู้ความหมายมากกว่าให้เด็กท่องจำ

4. ฝึกให้คิดจากปัญหาในชีวิตประจำวันของเด็ก เพื่อขยายประสบการณ์ให้สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม

5. จัดกิจกรรมให้เกิดความสนุกสนาน และได้รับความรู้ไปด้วย เช่น

5.1 เล่นเกมต่อภาพ จับคู่ภาพ ต่อตัวเลข

5.2 เล่นต่อบล็อก ซึ่งมีรูปร่างและขนาดต่าง ๆ

5.3 การเล่นในมุมบ้าน เล่นขายของ

5.4 แบ่งสิ่งของเครื่องใช้ แลกเปลี่ยนสิ่งของกัน

5.5 ท่องคำคล้องจองเกี่ยวกับจำนวน

5.6 ร้องเพลงเกี่ยวกับการนับ

5.7 เล่นทายปัญหาและตอบปัญหาชาวนัน

หลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

หลักสูตรระดับปฐมวัย ไม่ได้จัดวิชาคณิตศาสตร์แยกออกมาต่างหาก แต่จะจัดไว้ในกิจกรรมประจำวันอย่างเหมาะสม เพื่อให้เด็กได้มีโอกาสนับและเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามธรรมชาติ กิจกรรมเหล่านี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อให้เด็กค้นพบและสร้างความคิดรวบยอดของตนเองทางคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมในสภาพจริง โรงเรียนอนุบาลส่วนใหญ่ใช้หลักสูตรที่คล้ายกัน แต่มีการเน้นเนื้อหาที่สอนแตกต่างกันบ้าง อาศัยกิจกรรมตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันเป็นหลักพื้นฐานในการพัฒนาความคิดรวบยอดและทักษะทางคณิตศาสตร์ ใช้กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ช่วยพัฒนาความสามารถในด้านการคิด การมีเหตุผล และการสื่อสาร โรงเรียนอนุบาลที่ดีควรมีการวางแผนการจัดหลักสูตรคณิตศาสตร์ที่มีความสมดุลทั้งทางด้านการพัฒนาสติปัญญา และการเตรียมความพร้อมทางด้านคณิตศาสตร์ โดยส่งเสริมให้เด็กเกิดการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมอย่างกว้างขวาง (เพ็ญจันทร์, 2542: 107)

เพ็ญจันทร์ (2542: 107-109) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์เตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้สร้างความคิดรวบยอดและทักษะทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับวัยในบรรยากาศที่เป็นธรรมชาติที่สุด ทั้งจากเหตุการณ์จริงในชีวิตประจำวันและกิจกรรมที่จัดเตรียมไว้อย่างเหมาะสม หลักสูตรควรจัดให้เด็กได้รับประสบการณ์อย่างเพียงพอเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ที่ช่วยสร้างความมั่นใจในความสามารถของตนที่จะคิดและใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาที่เหมาะสม ทักษะกระบวนการเป็นสิ่งที่ต้องเน้น ในปฐมวัยเมื่อเด็กเริ่มรู้จักใช้ภาษาคณิตศาสตร์ซึ่งเป็นเวลาที่เหมาะสมมากกับการเรียนรู้หลักการใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ซึ่งมักมีปรากฏอยู่ในขณะที่เล่นกับอุปกรณ์ เด็กเริ่มคุยกันด้วยภาษาคณิตศาสตร์และสนุกกับการโต้ตอบกับเพื่อน ซึ่งเป็นโอกาสที่ช่วยเพิ่มพูนคำศัพท์ที่ควรรู้จักและควรเข้าใจ

หลักสูตรที่ดีควรสนองตอบจุดมุ่งหมายของการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย ดังต่อไปนี้

1. เตรียมเด็กให้มีความมั่นใจที่จะเรียนคณิตศาสตร์เบื้องต้น
2. พัฒนาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย

3. เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง โดยการปฏิบัติกับอุปกรณ์
4. เด็กได้พัฒนาทักษะกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
5. เด็กได้พัฒนาทักษะในการเชื่อมโยงความคิดและสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจได้
6. เด็กได้พัฒนาทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน เช่น การจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การนับ การวัด การจัดการกับข้อมูล
7. ฝึกเด็กให้เป็นคนช่างสังเกต มีเหตุผลและละเอียดรอบคอบ
8. เด็กได้สร้างสรรค์และบูรณาการในชีวิตประจำวันได้
9. เด็กคิดค้นหาคำตอบ มีใจรักและเห็นคุณค่าวิชาคณิตศาสตร์

นอกจากนี้ หลักสูตรต้องมีจุดเน้นและมีความสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายปลายทางที่สำคัญของการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ คือ

1. ให้เห็นคุณค่าของคณิตศาสตร์
2. ให้ใช้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ได้
3. ให้สื่อสารคณิตศาสตร์เป็น
4. ให้แก้ปัญหาได้
5. สร้างความมั่นใจในการทำคณิตศาสตร์ของตน

ประสบการณ์ที่จัดต้องเป็นประสบการณ์ตรงที่เหมาะสมกับวัย ในระดับปฐมวัยจึงมีจุดประสงค์เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดและพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์พื้นฐาน ได้แก่ การจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การสร้างสรรครูปแบบ การนับ การรวมจำนวน การแยกจำนวน รูปทรง การวัด และการจัดการกับข้อมูลด้วยสถิติรูปภาพ นอกจากนี้หลักสูตรระดับนี้ควรรวมถึงความสามารถในการสังเกตและการสำรวจโลกของจำนวนในรูปลักษณะต่าง ๆ เวลา ตำแหน่งและที่ว่าง ทักษะที่ต้องเน้นได้แก่ การแก้ปัญหาและการสื่อสารด้วยภาษาคณิตศาสตร์ ซึ่งไม่เน้นหาคำตอบ ไม่เน้นให้จดจำปัญหา แต่เน้นให้มีกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด และใช้ทักษะกระบวนการคิดให้ได้คำตอบ

นักการศึกษาเด็กปฐมวัยได้ร่วมกันปรับปรุงโปรแกรมการสอนคณิตศาสตร์ โดยยึดถือผลงานวิจัย 2 ข้อ คือ

- 1) เด็กสามารถเข้าใจคณิตศาสตร์ในวัยที่เยาว์กว่าที่เคยเข้าใจกัน
- 2) เด็กสามารถค้นพบแนวความคิดทางคณิตศาสตร์ได้ดี ถ้าหากจัดสภาพการณ์ที่เหมาะสมให้ เด็กเพลิดเพลินกับการเรียนคณิตศาสตร์มาก หากเด็กได้นำมาสัมพันธ์กับชีวิตจริง (นิตยา, 2541: 16-17)

ในปัจจุบันหลักสูตรคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ก็ยังอาศัยผลงานวิจัยดังกล่าว แต่มีรายละเอียดที่ต้องทำความเข้าใจกัน ดังที่ Leeper et al. (1984) ได้เสนอว่า หลักสูตรคณิตศาสตร์ที่ดีควรมีความสมดุลในเรื่องต่อไปนี้

1. เน้นกระบวนการคิด (Thinking Process) และการพัฒนาความคิดรวบยอด (Concept Development)
2. เน้นการเรียนรู้ภาษา และการใช้ภาษาพูดที่สัมพันธ์กับกิจกรรมในชีวิตประจำวันของเด็ก มิใช่เน้นการท่องจำ
3. แนะนำให้เด็กรู้จักคำศัพท์ใหม่ ๆ และตัวสัญลักษณ์อย่างค่อยเป็นค่อยไป
4. สร้างเสริมให้เด็กได้รับรู้เกี่ยวกับตนเองในทางที่ดี เพื่อสร้างความเชื่อมั่นในตนเอง และสามารถค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อให้ได้คำตอบจากการค้นคว้านั้น ๆ
5. ส่งเสริมให้เด็กเกิดการรับรู้ รู้จักบรรยายและอยากรู้ อยากค้นคว้าเพิ่มเติม
6. เน้นให้เด็กเกิดความคิดรวบยอด มีทักษะ และมีความสามารถทางคณิตศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน

7. เปิดโอกาสให้เด็กได้ค้นคว้า ได้สำรวจ ลงมือปฏิบัติ และรู้จักตัดสินใจด้วยตัวเอง

นอกจากนี้ นิตยา (2541: 17-19) ได้กล่าวถึง การจัดหลักสูตรจะต้องมีความสมดุลดังที่กล่าวไปแล้ว ยังต้องอาศัยครูที่มีวิชาความรู้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับขอบข่ายของคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยอีกด้วย นั่นคือ ครูต้องมีความรู้เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างลำดับขั้นพัฒนาการของเด็ก กับกระบวนการสอนและเนื้อหาทางคณิตศาสตร์ ดังที่ Almy (นิตยา, 2541: 17) กล่าวว่า ครูที่มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการคิดของเด็กและเนื้อหาที่จะสอนเป็นอย่างดี จึงสอนคณิตศาสตร์ได้ นอกจากนี้ ครูต้องเป็นผู้ที่รู้จักเด็กของตนเองเป็นอย่างดี รู้ว่าแต่ละคนต้องใช้วิธีการอย่างไรจึงจะได้ผล และรู้ระดับการเรียนรู้ของเด็กแต่ละคน เพราะสิ่งเหล่านี้จะช่วยให้อาจารย์จัดกิจกรรมและเนื้อหาได้เข้าใจและน่าสนใจมากขึ้น

จุดมุ่งหมายและประเภทของคณิตศาสตร์

จุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์

การสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีจุดมุ่งหมายสรุปได้ดังนี้
(วาโร, 2544: 70-71)

1. เพื่อให้มีโอกาสดำเนินการกระทำ และสำรวจวัสดุในขณะมีประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์
2. เพื่อให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เกี่ยวกับโลกทางด้านกายภาพก่อนเข้าไปสู่โลกของการคิดด้านนามธรรม
3. เพื่อให้มีการพัฒนาทักษะทางด้านคณิตศาสตร์เบื้องต้น อันได้แก่ การจัดหมวดหมู่ การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การจัดการทำกราฟ การนับ การจัดการด้านจำนวน การสังเกต และการเพิ่มขึ้นและลดลง

4. เพื่อขยายประสบการณ์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ให้สอดคล้อง โดยเรียงลำดับจากง่ายไป

หายาก

5. เพื่อฝึกทักษะเบื้องต้นในด้านการคิดคำนวณ โดยสร้างเสริมประสบการณ์แก่เด็กปฐมวัยในการเปรียบเทียบรูปทรงต่าง ๆ บอกความแตกต่างของขนาด น้ำหนัก ระยะเวลา จำนวนของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเด็ก สามารถแยกหมวดหมู่ เรียงลำดับใหญ่-เล็ก หรือสูง-ต่ำ เป็นต้น ซึ่งทักษะเหล่านี้ช่วยให้เด็กพร้อมที่จะคิดคำนวณในขั้นต่อไป

ดังนั้น จุดมุ่งหมายของการสอนคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยศึกษา จึงควรมีดังนี้คือ

1. เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (Mathematical Concepts) เช่น การบวก หรือการเพิ่ม การลบ หรือการลบ

2. เพื่อให้เด็กรู้จักและใช้กระบวนการ (Process) ในการหาคำตอบ เช่น ต้องการรู้ น้ำหนักว่าสิ่งไหนหนักกว่ากัน ทำได้โดยการชั่งน้ำหนักและบันทึกน้ำหนัก

3. เพื่อให้เด็กมีความเข้าใจ (Understanding) พื้นฐานเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เช่น รู้จักและเข้าใจคำศัพท์ และสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ขั้นต้น

4. เพื่อให้เด็กฝึกฝนทักษะ (Skills) คณิตศาสตร์พื้นฐาน เช่น การนับ การวัด การจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ เป็นต้น

5. เพื่อส่งเสริมให้เด็กค้นคว้าหาคำตอบ (Explore) ด้วยตนเอง

6. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีความรู้ (Knowledge) และอยากค้นคว้าทดลอง (Experiment)

ประเภทของคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยศึกษา

หลักสูตรคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัยศึกษา ควรประกอบด้วยหัวข้อของเนื้อหาหรือทักษะดังต่อไปนี้ (นิตยา, 2541: 17-18)

1. การนับ (Counting) เป็นคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขอันดับแรกที่เด็กรู้จัก เป็นการนับอย่างมีความหมาย เช่น การนับตามลำดับตั้งแต่ 1-10 หรือมากกว่านั้น
2. ตัวเลข (Number) เป็นการให้เด็กรู้จักตัวเลขที่เห็นหรือใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน ให้เด็กเล่นของเล่นเกี่ยวกับตัวเลข ให้เด็กได้นับและคิดเองโดยครูเป็นผู้วางแผนจัดกิจกรรม อาจมีการเปรียบเทียบแทรกเข้าไปด้วย เช่น มากกว่า น้อยกว่า เป็นต้น
3. การจับคู่ (Matching) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตลักษณะต่าง ๆ และจับคู่สิ่ง queเข้าคู่กัน เหมือนกัน หรืออยู่ประเภทเดียวกัน
4. การจัดประเภท (Classification) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตคุณสมบัติของสิ่งต่าง ๆ ว่ามีความแตกต่างหรือเหมือนกันในบางเรื่อง และสามารถจัดเป็นประเภทต่าง ๆ ได้
5. การเปรียบเทียบ (Comparing) เด็กต้องมีการสืบเสาะและอาศัยความสัมพันธของสองสิ่งหรือมากกว่า รู้จักใช้คำศัพท์ เช่น ยาวกว่า สั้นกว่า หนักกว่า เบากว่า ฯลฯ
6. การจัดลำดับ (Ordering) เป็นเพียงการจัดสิ่งของชุดหนึ่ง ๆ ตามคำสั่งหรือตามกฎ เช่น จัดบล็อก 5 แท่ง ที่มีความยาวไม่เท่ากัน ให้เรียงตามลำดับจากสูงไปต่ำ หรือจากสั้นไปยาว ฯลฯ
7. รูปทรงและเนื้อที่ (Shape and Space) นอกจากให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องรูปทรงและเนื้อที่จากการเล่นตามปกติแล้ว ครูยังต้องจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับวงกลม สามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า ความลึกตื้น กว้างและแคบ

8. การวัด (Measurement) มักให้เด็กลงมือวัดด้วยตนเอง ให้รู้จักความยาวและระยะ รู้จักการชั่งน้ำหนักและรู้จักการประมาณอย่างคร่าว ๆ ก่อนที่เด็กจะรู้จักการวัด ควรให้เด็กได้ฝึกฝนการเปรียบเทียบและการจัดลำดับมาก่อน

9. เซต (Set) เป็นการสอนเรื่องเซตอย่างง่าย ๆ จากสิ่งรอบ ๆ ตัว มีการเชื่อมโยงกับสภาพรวม เช่น รองเท้ากับถุงเท้า ถือว่าเป็นหนึ่งเซต หรือห้องเรียนมีบุคคลหลายประเภท แยกเป็นเซตได้ 3 เซต คือ นักเรียน ครูประจำชั้น ครูช่วยสอน เป็นต้น

10. เศษส่วน (Fraction) ปกติแล้วการเรียนรู้เศษส่วนมักเริ่มเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แต่ครูปฐมวัยสามารถสอนได้โดยเน้นส่วนรวม (The Whole Object) ให้เด็กเห็นก่อน มีการลงมือปฏิบัติเพื่อให้เด็กได้เข้าใจความหมายและมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับครึ่ง หรือ $\frac{1}{2}$

11. การทำตามแบบหรือลวดลาย (Patterning) เป็นการพัฒนาให้เด็กจดจำรูปแบบหรือลวดลาย และพัฒนาการจำแนกด้วยสายตา ให้เด็กฝึกสังเกต ฝึกทำตามแบบและต่อให้สมบูรณ์

12. การอนุรักษ์ หรือการคงที่ด้านปริมาณ (Conservation) ช่วงวัย 5 ขวบขึ้นไป ครูอาจเริ่มสอนเรื่องการอนุรักษ์ได้บ้าง โดยให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง จุดมุ่งหมายของการสอนเรื่องนี้ก็คือ ให้เด็กมีความคิดรวบยอดเรื่องการอนุรักษ์ที่ว่า ปริมาณของวัตถุจะยังคงที่ไม่่ว่าจะย้ายที่หรือทำให้มีรูปร่างเปลี่ยนไปก็ตาม

กิจกรรมการส่งเสริมความพร้อมทางด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย โดยปกติแล้วทั้งผู้ปกครองและครู ต่างก็มีความสำคัญในการเตรียมความพร้อมทางด้านคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กปฐมวัย แต่สภาพสังคมปัจจุบันดูเหมือนว่าครูมีบทบาทมากกว่า และผู้ปกครองก็มักยกฐานะให้แก่ครู กิจกรรมการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์เน้นความสำคัญในเรื่องต่อไปนี้ (วาโร, 2544: 71-72)

1. การแยกประเภทและการจัดหมวดหมู่ (Sorting and Classification) เป็นการจัดหมวดหมู่สิ่งของที่เหมือนกันและไม่เหมือนกัน เป็นกระบวนการที่จำเป็นในการพัฒนาแนวคิดจำนวน เด็กต้องรู้จักการสังเกตความเหมือนและความแตกต่าง

2. การเปรียบเทียบ (Comparing) เป็นกระบวนการที่เด็กสร้างความสัมพันธ์ของสองสิ่งบนพื้นฐานของคุณสมบัติบางอย่าง

3. การจัดลำดับ (Ordering) การจัดลำดับเป็นทักษะการเปรียบเทียบขั้นสูง ต้องอาศัยการเปรียบเทียบสิ่งของสองสิ่งหรือมากกว่าสองสิ่ง และต้องมีการจัดเรียงสิ่งของเป็นลำดับตั้งแต่สิ่งแรกถึงสิ่งสุดท้าย ความสามารถในการจัดลำดับหรือจัดชุดเกิดขึ้นหลังพัฒนาการด้านการอนุรักษ์ (Conservation) และการจัดพวก ซึ่งความสามารถในขั้นนี้ตามกระบวนการพัฒนาการด้านสติปัญญาของ Piaget ต้องอยู่ในขั้นปฏิบัติการคิดแบบรูปธรรม (Stage of Concrete Operations)

4. การวัด (Measuring) หมายถึง การกระระยะความยาวของสิ่งของนั้น ๆ อาจมีอุปกรณ์ช่วยในการวัด เช่น ไม้บรรทัด เชือก อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกาย เช่นมือ แขน ความสามารถในการวัดของเด็กจะพัฒนามาจากประสบการณ์ในการจัดหมวดหมู่ การเปรียบเทียบและการจัดอันดับ ในขณะที่เด็กเปรียบเทียบน้ำหนักของสิ่งของหาว่าสิ่งใดยาวที่สุด จะเป็นเวลาที่เด็กกำลังใช้แนวคิดของการวัด

5. การทำกราฟ (Graphing) กราฟเป็นวิธีการหนึ่งของการเสนอข้อมูลจำนวนมาก เป็นวิธีการสำคัญของการรวบรวม การแสดงและเปรียบเทียบข้อมูล ซึ่งเป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์ต่อการสื่อสารมาก

6. การนับ (Counting) หมายถึง การท่องตัวเลขเรียงลำดับจากน้อยไปหามาก เด็กเล็ก ๆ มักนับแบบท่องจำโดยไม่เข้าใจความหมาย แต่ต่อมาเมื่ออายุเจ็ดปีขึ้นไปจึงสามารถเข้าใจความหมายอย่างแท้จริง การนับแบบท่องจำไม่มีความหมายนอกจากเชื่อมโยงกับจุดประสงค์บางอย่าง เช่น นับจำนวนเด็กที่มาโรงเรียน นับจำนวนของเล่นที่เด็กมี นับจำนวนหนังสือของเด็กแต่ละคน เป็นต้น

7. การเรียนรู้เรื่องรูปทรง (Exploring Space and Shapes) หมายถึง การให้เด็กฝึกสังเกต รูปทรงต่าง ๆ ของวัตถุ เช่น บล็อก ก้อน เป็นต้น

พัฒนาการเรียนรู้ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย

Charlesworth and Lind (1999: 190-194) กล่าวถึงพัฒนาการเรียนรู้ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย คือ

การเรียงลำดับเป็นการเริ่มต้นของพัฒนาการทางกล้านเนื้อ ก่อนช่วงวัยสองขวบ เด็กชอบ เล่นของเล่นเป็นชุด ที่มีรูปร่างเหมือนกันแต่ขนาดต่างกัน โดยแต่ละชิ้นสามารถซ้อนกันได้พอดี การเรียงลำดับโดยให้ทำตามคำสั่ง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการมองเห็น และเพิ่มขึ้นในระดับที่เหมาะสมอย่างต่อเนื่องจากการเรียนรู้ในชีวิตประจำวัน ในระยะวัยทารก การเรียงลำดับในชีวิตประจำวันเกี่ยวข้องกับ การเปลี่ยนผ้าอ้อม การรับประทานอาหาร การนอนหลับ เมื่อเด็กเริ่มพูด การเคลื่อนไหวเป็นระบบเกี่ยวข้องกับกล้านเนื้อ การฟัง การมอง เป็นการเรียงลำดับที่เกิดจากทักษะที่เกิดขึ้น ๆ วัยเตาะเตาะ เป็นการใช้ประสาทสัมผัสในการเคลื่อนไหว เด็กสามารถสังเกตบล็อก การแทนที่ของวัตถุชิ้นใหญ่ ชิ้นเล็ก ขนาดใหญ่ เล็ก หรือสีแดง สีเขียว สีเหลือง ในเบื้องต้นของการเรียงลำดับตามคำสั่ง เริ่มจากการวางของทีละชิ้นที่มีความคล้ายคลึงกัน การให้เด็ก ๆ คิดอย่างเป็นระบบ และต่อไปเด็กสามารถเรียนรู้การเรียงลำดับสิ่งของวัตถุ เริ่มจากความยาวก่อนความกว้าง ความสูง และขนาด ครั้งแรกเด็กคิดได้เพียงเรียงลำดับของสองสิ่ง เมื่อสั่งให้เด็กเรียงลำดับตามความยาว ในขณะที่เด็กได้รับการพัฒนาและฝึกฝนเด็กสามารถเรียงลำดับความยาว ความกว้าง ความสูง และขนาดพร้อมกันได้ ขณะเดียวกันถ้าเด็กพัฒนาได้มากขึ้น เด็กสามารถเรียงลำดับในรูปแบบอื่น ๆ ได้ เช่น ความเข้ม-อ่อนของสี (สีเข้มไปหาสีอ่อน) ความละเอียด (ความหยาบไปหาความเรียบ) เสียง (เสียงดังไปหาเสียงเบา) ในแต่ละครั้งเด็กสามารถจัดชุดสิ่งของตามคำสั่งได้ และสามารถจัดลำดับได้เพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า แต่การเรียงลำดับเป็นสองเท่า นั้น เป็นการนำสองกลุ่มมาจัดตามคำสั่งก่อน

ชุดของเล่นนั้นสามารถเรียงลำดับได้โดยใช้จำนวนสิ่งของ เด็กเรียนรู้สิ่งของมากกว่า หนึ่งอย่าง ตัวอย่างเช่น บัตรภาพที่แสดงจำนวนจุดที่แตกต่างกันโดยเพิ่มจุดที่บัตรภาพทีละจุด ให้เรียงลำดับจุดตามจำนวน เช่น การเรียงลำดับจากจำนวนน้อยไปหาจำนวนมาก เป็นต้น

การจัดระบบมีความซับซ้อนมากขึ้น เกี่ยวสัมพันธ์กับการเรียงลำดับ เช่น การที่เด็กบรรยายรูปพาย เด็กต้องเลือกลักษณะของรูปร่างพาย เมื่อให้เด็กเลือกภาพที่ถูกต้อง การเรียงลำดับเป็นระบบนั้น สามารถพัฒนาได้ด้วยอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่หลากหลายเช่น ลูกเต๋า ลูกปัด ตัวอักษร จำนวน ไม่เหริยญ เป็นต้น

ในด้านการฟังเด็กสามารถพัฒนาการฟังได้โดยการใช้เสียงของผู้สอน เช่น การตบมือ จังหวะกลอง หรือกิจกรรมเคลื่อนไหว เช่น สั่งให้กระโดด นั่งลง การแก้ปัญหาในเรื่องระบบ เด็กต้องสามารถค้นหาให้ได้ก่อนว่าอะไรคือการเรียงลำดับ

การเรียงลำดับโดยใช้คำสั่ง และการเรียงลำดับเป็นระบบของคำ ดังเช่นคำว่า ต่อไป สุดท้าย ใหญ่ที่สุด เล็กที่สุด บางที่สุด หนาที่สุด สั้นที่สุด สูงที่สุด การเรียงลำดับก่อนและหลัง ยังรวมไปถึงจำนวนนับ เช่น ที่หนึ่ง ที่สอง ที่สาม ที่สี่ ต่อไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งขึ้นสุดท้าย ความสัมพันธ์ของเลขบอกลำดับ ที่เปรียบเทียบกับจำนวนนับจำนวน

คุณค่าของทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ

การเรียงลำดับมีความสำคัญ ช่วยให้เด็กเรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์ ซึ่งการที่เรียงลำดับได้ถูกต้องนั้นเด็กต้องอาศัยในเรื่องต่าง ๆ ดังนี้

การเข้าใจและเรียนรู้ในเรื่องการสื่อของภาษา เด็กสามารถทำตามคำสั่งได้ หรือเรียนรู้ได้นั้น ต้องเข้าใจภาษาซึ่งกันและกัน เช่น การเรียงลำดับตามขนาด จากเก้าอี้ที่เตี้ยที่สุดไปหาเก้าอี้ที่สูงที่สุด จากหนังสือที่บางที่สุดไปหาหนังสือที่หนาที่สุด ถ้าเด็กเข้าใจเด็กสามารถปฏิบัติได้

การสังเกต รู้จักแยกประเภท การจัดกลุ่ม การจำแนกหมวดหมู่ สิ่งที่มีเหมือนกันอยู่ด้วยกัน เช่น แยกขวดที่มีลักษณะเหมือนกัน แต่ขนาดแตกต่างกัน วางเรียงลำดับตามขนาด จากขนาดเล็กที่สุดไปหาใหญ่ที่สุด สิ่งที่เกี่ยวข้องกัน หรือสัมพันธ์อยู่ด้วยกัน เช่น การเรียงลำดับตามเหตุการณ์ เรียงลำดับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนไปหาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทีหลัง

การเปรียบเทียบถึงความแตกต่างกันของสิ่ง 2 สิ่งที่ต่าง ๆ สั้นกว่า ยาวกว่า แคบกว่า กว้างกว่า ไกลกว่า ใกล้กว่า เตี้ยกว่า สูงกว่า แต่การเรียงลำดับจะเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ มากกว่าสองสิ่ง

การเรียงลำดับตามจำนวน ช่วยให้เด็กเรียนรู้เรื่องของตัวเลข ที่มีการเพิ่มขึ้นหรือลดลง ก่อนที่เด็กสามารถเรียงลำดับตามจำนวน จากจำนวนน้อยไปหาจำนวนมาก หรือจากจำนวนมากไปหาจำนวนน้อยได้นั้นเด็กต้องรู้ค่าของจำนวนนั้น ๆ ก่อน เช่น เรียงลำดับจาก 1 2 3 4 หรือเรียนรู้ว่า ถ้าเลข 7 แล้วเลขต่อไปเป็นเลขอะไร จึงสามารถเรียงลำดับได้ถูกต้อง

การเรียงลำดับตามเหตุการณ์ช่วยสอนให้เด็กรู้จักการจัดสรรเวลา ว่าช่วงไหนควรทำอะไร การเรียงลำดับเป็นไปตามขั้นตอน ฝึกความเป็นระเบียบ หรือสามารถคาดการณ์ล่วงหน้าได้ว่าควรทำอะไรเป็นลำดับต่อไป

Piaget (พรณทิพย์, 2547: 43) กล่าวถึง ความสัมพันธ์ เด็กสามารถเปรียบเทียบ และสามารถเข้าใจว่าสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ใหญ่กว่า มากกว่า น้อยกว่า ขึ้นอยู่กับการเปรียบเทียบของสิ่งของ

การจัดลำดับก่อนหลัง เด็กชั้นพัฒนาการความคิดรวบยอดแบบใช้เหตุผลเป็นรูปธรรม สามารถจัดของตามลำดับความหนัก หรือความยาวได้ เช่น สามารถเรียงไม้ขนาดต่าง ๆ กันตามระดับความยาวได้

นอกจากนี้ นัฐนันท์ (2540: 142) กล่าวว่า เด็กรู้ค่าความแตกต่างของจำนวนและตัวเลข เมื่อเด็กรู้จักการเรียงลำดับ เช่นการเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย หรือจากน้อยมาหามาก

การหาความสัมพันธ์ที่เกี่ยวข้อง การจับคู่หาความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ เช่น ขนาด จำนวน ปริมาตร เพื่อให้เด็กรู้ความสัมพันธ์ของสิ่งสองสิ่งขึ้นไป ความเหมือน ความแตกต่างในเชิงสัมพันธ์และเปรียบเทียบ เช่น ใหญ่กว่า เล็กกว่า เท่ากัน มากกว่า น้อยกว่า สูงกว่า ต่ำกว่า เหมือนกันต่างกัน พวกเดียวกัน เกี่ยวข้องกัน สัมพันธ์กัน ตรงข้ามกัน

กล่าวโดยสรุปดังนี้ การเรียงลำดับเป็นทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเด็กปฐมวัยสามารถเรียนรู้และเกิดความเข้าใจได้ จากการเริ่มต้นที่ง่ายแล้วค่อย ๆ ยากขึ้น โดยการเรียนรู้เข้าใจในเรื่องของภาษา จากคำศัพท์มาเป็นประโยค รู้ความหมาย รู้จักการสังเกต สามารถแยกประเภท การจัดกลุ่ม การจำแนกหมวดหมู่ สิ่งเดียวกัน หรือสิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน และรู้จักการเปรียบเทียบของสองอย่าง มาเป็นสามถึงสี่อย่าง หรือมากกว่านั้น อีกทั้งการเรียงลำดับยังช่วยให้เด็กมีความเป็นระเบียบ ดำเนินชีวิตอย่างเป็นไปตามขั้นตอนว่าสิ่งไหนควรทำก่อนสิ่งไหนควรทำทีหลัง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

วรารณ (2540) ได้ศึกษาผลของการใช้คำถามทางคณิตศาสตร์ประกอบบัตรภาพกับ กิจกรรมการเล่นเครื่องเล่นสนามที่มีต่อความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งใช้ทักษะทาง คณิตศาสตร์ ในการเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การนับและรู้ค่า 1-10 และการจัดลำดับ โดยแบ่ง ออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 1 ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเครื่องเล่นสนามโดยใช้คำถามทาง คณิตศาสตร์ กลุ่มที่ 2 ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเครื่องเล่นสนามโดยใช้คำถามทางคณิตศาสตร์ ประกอบบัตรภาพ และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเครื่องเล่นสนามปกติ ผลการวิจัย พบว่า เด็กปฐมวัยที่ใช้คำถามทางคณิตศาสตร์ประกอบบัตรภาพมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเด็กปฐมวัย ที่ใช้คำถามทางคณิตศาสตร์กับเด็กปฐมวัยกลุ่มที่เล่นเครื่องเล่นสนามปกติ และเด็กปฐมวัยกลุ่มที่ใช้ คำถามทางคณิตศาสตร์ มีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเด็กปฐมวัยกลุ่มที่เล่นเครื่องเล่นสนามปกติ

สรรพมงคล (2544) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายคู่และ แบบรายบุคคล ในเรื่อง การจำแนกเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเรียงลำดับ จำนวนและตัวเลข ผลปรากฏว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนแบบรายคู่และแบบรายบุคคล มีทักษะทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .001

วัลนา (2544) ได้ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่ได้รับการจัดกิจกรรม ด้วยเกมการศึกษาประกอบการประเมินสภาพจริง โดยเฉลี่ยรวม และแยกเป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านการจำแนกเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเรียงลำดับ และการรู้ค่าจำนวน ผลการศึกษา พบว่า เด็กปฐมวัยก่อนการจัดกิจกรรม และระหว่างการจัดกิจกรรมด้วยเกมการศึกษาประกอบการ ประเมินสภาพจริงในแต่ละสัปดาห์ คะแนนทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยเฉลี่ยรวมมี การเปลี่ยนแปลงไปในทางที่เพิ่มขึ้นตลอดช่วงเวลา 6 สัปดาห์

ขวัญนุช (2546) ได้ศึกษาการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยการเล่า "นิทานคณิต" โดยมีเนื้อหาในด้านการนับ การรู้ค่าตัวเลข การจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิงอายุ 4-5 ปี ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่านิทานคณิตมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในทุกทักษะสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดารุณี (2547) ได้ศึกษาการพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนอนุบาลโดยใช้ เกมการศึกษาและแบบฝึกหัด โดยวัดความพร้อม 6 ด้าน คือ การวัด การเรียนรู้เรื่องรูปทรง การนับ การเปรียบเทียบ การจัดประเภท การจัดหมวดหมู่ และการจัดลำดับ ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยทั้ง 2 กลุ่ม มีความพร้อมแตกต่างกันในทุก ๆ ด้าน คือ กลุ่มที่ได้รับประสบการณ์โดยเกมการศึกษามีความพร้อมสูงกว่าใน 5 ด้าน ส่วนกลุ่มที่ได้รับประสบการณ์โดยแบบฝึกหัดมีความพร้อมสูงกว่าในด้านการจัดหมวดหมู่และการจัดประเภท

จงรัก (2547) ได้ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด กิจกรรมศิลปะสื่อผสม โดยมีเนื้อหาในด้านการจำแนกเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การรู้ค่า จำนวน และการเรียงลำดับ ผลการวิจัยพบว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการจัดกิจกรรมศิลปะสื่อผสมโดยรวมและจำแนกรายด้านอยู่ในระดับดี และเมื่อเปรียบเทียบกับก่อน การทดลองพบว่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยในต่างประเทศ

Halpem (1996) ได้ศึกษาผลของการเพิ่มคำจำกัดความทางคณิตศาสตร์ในหนังสือสำหรับเด็กได้ทำให้เด็กและผู้ปกครองพอใจมากกว่าหนังสือแบบเดียวกันที่ไม่มีคำจำกัดความทางคณิตศาสตร์ นอกจากนี้ หนังสือสำหรับเด็กที่บรรจุความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์สามารถใช้ในการเชื่อมโยงคณิตศาสตร์และสถานการณ์ในชีวิตจริงได้ โดยที่ความสนุกสนานของเรื่องไม่ได้ทำลายคุณค่าทางคณิตศาสตร์ลงเลย

Chunghee (1998) ได้ศึกษาผลกระทบของการพัฒนาสมองในเด็กก่อนวัยเรียนกับเด็กที่มีปัญหาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อทราบถึงผลกระทบของโปรแกรมการสอนของเด็กก่อนวัยเรียนที่มีปัญหาการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เปรียบเทียบกับเด็กที่ไม่ได้รับโปรแกรมการสอน โดยดูจากความรู้ทั้ง 8 อย่าง ดังนี้ การแยกแยะ ใช้คำว่าไม่ บางส่วนและทั้งหมด การเรียงลำดับ การใช้คำเปรียบเทียบ การเปรียบเทียบจำนวนของสิ่งของ การนับ มิติสัมพันธ์ การเรียงลำดับเหตุการณ์และทักษะเกี่ยวกับเวลา ใช้กับเด็กอายุ 4-5 ปี ผลการทดลอง เด็กกลุ่มที่ได้รับการสอนโปรแกรมสามารถทำทั้ง 8 อย่างมีคะแนนมากกว่าเด็กกลุ่มที่ไม่ได้รับการสอนโปรแกรม และเมื่อมีการสอนให้เด็กเป็นเวลา 1 ปี มีผลอย่างมากกับความสามารถทางคณิตศาสตร์ และโรงเรียนสำหรับเด็กก่อนวัยเรียนที่ให้เรียนโปรแกรมและเล่นควบคู่กันไปเป็นรูปแบบที่ดีกับเด็กที่มีปัญหา

Kline (2000) ได้ศึกษาความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล โดยการสัมภาษณ์ครูผู้สอนระดับอนุบาล พบว่า นอกจากการที่ครูมีส่วนในการจัดเตรียมกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แล้วนั้นผู้ปกครองยังมีส่วนอย่างมากในการให้การสนับสนุนให้เวลาในการทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ร่วมกับเด็ก นอกจากนี้ครูผู้สอนควรมีการสนับสนุนและแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลซึ่งกันและกัน

Kirova and Bhargava (2002) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของความเข้าใจทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลที่ใช้วิธีการเรียนแบบมีครูเป็นผู้ชี้แนะกับความก้าวหน้าในวิชาชีพครู พบว่า ความสำคัญของพื้นฐานการเล่นของเด็กอนุบาลกับการพัฒนาความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดอย่างลึกซึ้งทางคณิตศาสตร์จากสังคม สิ่งแวดล้อม และการเรียนรู้ สามารถเป็นไปได้มาก ถ้าผู้ใหญ่หรือคนที่มีความสามารถมากกว่าเป็นสื่อหรือชี้แนะให้เด็กมีประสบการณ์การเรียนรู้ โดยเน้นความสำคัญของพัฒนาการ หลักสูตร และสิ่งแวดล้อม ภายในมุมของเล่นมีครูคอยทำหน้าที่แนะนำการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้กับเด็กในขณะที่เล่นกับวัสดุอุปกรณ์เหล่านั้นทุก ๆ วัน จากความก้าวหน้าในวิชาชีพครูได้ค้นพบขั้นตอนการสอนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ด้านโน้ตทัศน์ทางคณิตศาสตร์เป็น 3 ขั้น ดังนี้คือ ขั้นที่ 1 ใช้วิธีการสาธิตจากของจริงเพื่อให้เด็กสามารถจำแนกสิ่งต่าง ๆ ได้ ขั้นที่ 2 ยกตัวอย่างและชี้แนะจากการใช้ภาษาในชีวิตประจำวันที่มีความหมายทางคณิตศาสตร์ให้เด็กเข้าใจ และขั้นที่ 3 มีการประเมินเด็กอย่างเป็นระบบ สำหรับมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ที่พัฒนาให้กับเด็กอนุบาลนั้นมี 3 ด้าน คือ ความสัมพันธ์แบบหนึ่งต่อหนึ่ง การจัดหมวดหมู่ และการเรียงลำดับ

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคณิตศาสตร์ พบว่า การที่เด็กปฐมวัยเรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์ได้ดึ้นั้น สิ่งสำคัญขึ้นอยู่กับจัดการเรียนการสอน เปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้จากสิ่งที่เป็นรูปธรรม เพราะทำให้เด็กเกิดความเข้าใจ และมีทัศนคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์ การสอนคณิตศาสตร์มิใช่แต่ครูเท่านั้นที่มีบทบาทในการสอน ผู้ปกครองมีส่วนสำคัญที่ทำให้เด็ก รู้จักค้นคว้า และแก้ปัญหาอย่างสนุกสนาน ไม่ใช่ท่องแต่ตำราอย่างเดียว ควรจัดประสบการณ์กระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนคณิตศาสตร์ขั้นสูงต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาการใช้เกมการศึกษาที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย โดยทดลองกับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนอนุบาลคหกรรมศาสตร์เกษตร ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน โดยดำเนินการวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากร เป็นเด็กปฐมวัยเพศชายและหญิงอายุระหว่าง 3½ - 4½ ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนอนุบาลคหกรรมศาสตร์เกษตร ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 96 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กปฐมวัยเพศชายและหญิงอายุระหว่าง 3½ - 4½ ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนอนุบาลคหกรรมศาสตร์เกษตร ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 48 คน ได้จากครึ่งหนึ่งของกลุ่มประชากร ผู้วิจัยดำเนินการสุ่มตัวอย่างโดยใช้การสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากแล้วนำรายชื่อเด็กปฐมวัยมาเรียงลำดับ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่ม โดยจัดเด็กปฐมวัยที่มีชื่ออยู่เลขคู่ให้เป็นกลุ่มทดลอง ที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ ที่ผู้วิจัยจัดเตรียมขึ้น จำนวน 24 คน ส่วนเลขคู่ให้เป็นกลุ่มควบคุม ทำกิจกรรมตามปกติที่ทางโรงเรียนจัดไว้จำนวน 24 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. แผนการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ
จำนวน 10 แผน
2. แบบทดสอบวัดทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
จำนวน 30 ข้อ

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ

การสร้างเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ ดำเนินการสร้าง ดังนี้

1. ศึกษาแผนการจัดประสบการณ์ ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของโรงเรียนคหกรรมศาสตร์เกษตร
2. ศึกษาเนื้อหา เอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา และทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับสำหรับเด็กปฐมวัย
3. สร้างแผนการสอนและสร้างเกมการศึกษาที่สอดคล้องกับแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของโรงเรียนอนุบาลคหกรรมศาสตร์เกษตร จำนวน 10 แผน ซึ่งประกอบไปด้วย

กิจกรรมที่ 1 การเรียงลำดับตามขนาด “จากสั้นไปยาว”

โดยการเล่นเกมการศึกษา “เรียงภาพตามลำดับ”

กิจกรรมที่ 2 การเรียงลำดับตามขนาด “จากเล็กไปหาใหญ่”

โดยการเล่นเกมการศึกษา “กล่องหรรษา”

กิจกรรมที่ 3 การเรียงลำดับตามจำนวน จากจำนวนน้อยไปหาจำนวนมาก

โดยการเล่นเกมการศึกษา “การเรียงลำดับโดมิโน”

กิจกรรมที่ 4 การเรียงลำดับตามขนาด “จากเตี้ยไปหาสูง”

โดยการเล่นเกมการศึกษา “เรียงภาพตามลำดับ”

กิจกรรมที่ 5 การเรียงลำดับตามขนาด “จากใกล้ไปหาไกล”

โดยการเล่นเกมการศึกษา “ภาพตัดต่อ (จิกซอร์)”

กิจกรรมที่ 6 การเรียงลำดับตามเหตุการณ์ “จากเหตุการณ์ที่เกิดก่อนไปหาเหตุการณ์ที่เกิดทีหลัง” โดยการเล่นเกมการศึกษา “กล่องหรรษา”

กิจกรรมที่ 7 การเรียงลำดับตามขนาด “จากแคบไปหากว้าง”

โดยการเล่นเกมการศึกษา “ภาพตัดต่อ (จิกซอร์)”

กิจกรรมที่ 8 การเรียงลำดับตามขนาด “จากพอมไปหาอ้วน”

โดยการเล่นเกมการศึกษา “การเรียงลำดับโดมิโน”

กิจกรรมที่ 9 การเรียงลำดับตามขนาด “จากบางไปหาหนา”

โดยการเล่นเกมการศึกษา “เรียงภาพตามลำดับ”

กิจกรรมที่ 10 การเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม)

โดยการเล่นเกมการศึกษา “เลือกภาพที่หายไป”

4. นำเกมการศึกษาจำนวน 10 กิจกรรม ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบเนื้อหา

5. นำเกมการศึกษาทั้ง 10 กิจกรรม ที่ผู้เชี่ยวชาญ และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบ มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ แล้วจัดทำแผนการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาจำนวน 10 แผน และนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมตามคำแนะนำ

6. นำแผนการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาที่แก้ไขตามคำแนะนำแล้วไปให้ผู้เชี่ยวชาญและอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบอีกครั้ง

7. นำแผนการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา จำนวน 10 แผน ไปทดลองใช้กับเด็กปฐมวัย ชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนคหกรรมศาสตร์เกษตร จำนวน 10 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาข้อบกพร่องของแผนการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา และนำมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปใช้กับกลุ่มทดลอง

การสร้างแบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย

การสร้างแบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบทดสอบจากเอกสารต่าง ๆ รวมทั้งแบบฝึกหัดต่าง ๆ ของเด็กปฐมวัย และศึกษาการสร้างแบบทดสอบจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. สร้างแบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย เป็นแบบทดสอบชนิดไม่ใช้ภาษา (Non-Verbal Test) แต่เป็นรูปภาพ ซึ่งในแต่ละข้อเป็นรูปภาพ ให้เด็กได้มีโอกาสเลือกคำตอบ แบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย มีทั้งหมด 3 ตอน จำนวน 30 ข้อ

ตอนที่ 1 การเรียงลำดับตามขนาด แคบ – กว้าง โกล้ – โกล เตี้ย – สูง
การเรียงลำดับตามจำนวน และการเรียงลำดับตามเหตุการณ์

คำสั่ง เขียนเครื่องหมายกากบาท ☒ ในช่องสี่เหลี่ยมหน้าแถว ภาพที่เรียงลำดับจาก “แคบไปหากว้าง” “โกล้ไปหาโกล” “เตี้ยไปหาสูง” การเรียงลำดับตามจำนวน จาก “จำนวนน้อยไปหาจำนวนมาก” และ การเรียงลำดับตามเหตุการณ์ จาก “เหตุการณ์ที่เกิดก่อนไปหาเหตุการณ์ที่เกิดทีหลัง” ที่ถูกต้อง

ตอนที่ 2 การเรียงลำดับตามขนาด ผอม – อ้วน เล็ก – ใหญ่ สั้น – ยาว และ บาง – หนา

คำสั่ง เขียนกากบาท ☒ ทับภาพที่เรียงลำดับจาก “ผอมไปหาอ้วน” “เล็กไปหาใหญ่” “สั้นไปหายาว” และ “บางไปหาหนา”

ตอนที่ 3 การเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม)

คำสั่ง วาดภาพลงในช่องว่าง

3. นำแบบทดสอบที่ได้ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน และอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาเพื่อปรับปรุงเนื้อหา รูปภาพ ภาษา คำถาม คำตอบ และพิจารณาตรวจสอบหาความเที่ยงของแบบทดสอบ (Validity) ว่าทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัยได้ตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่

4. นำแบบทดสอบที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ มาปรึกษาคณะกรรมการ วิทยานิพนธ์ และปรับปรุงจนเรียบร้อย จึงนำไปใช้ทดสอบ

5. ขออนุมัติเพื่อนำแบบทดสอบไปทดลองใช้จากอาจารย์ใหญ่โรงเรียนอนุบาล คหกรรมศาสตร์เกษตร

6. นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ที่มี อายุระหว่าง 3 ½ - 4 ½ ปี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ของโรงเรียนอนุบาลคหกรรมศาสตร์ เกษตร เพื่อดูความเข้าใจเรื่องภาษา คำสั่ง และระยะเวลาการทำแบบทดสอบ และนำผลมาปรับปรุง แก้ไขเพื่อหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ (Reliability) ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม ลำเร็จรูป

ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .76 จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน ถือว่าแบบทดสอบฉบับนี้สามารถนำไปใช้ทดสอบกับเด็กได้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ขอนหนังสือจากภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ไปยัง อาจารย์ใหญ่ของโรงเรียนอนุบาลคหกรรมศาสตร์เกษตร ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้อาจารย์ใหญ่โรงเรียน อนุบาลคหกรรมศาสตร์เกษตร ภาควิชาคหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ด้วยตนเอง

3. สร้างความคุ้นเคยกับเด็กซึ่งเป็นกลุ่มทดลอง เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์

4. ก่อนการทดลอง 7 วัน ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดสอบก่อนการทดลอง (Pretest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งแบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างขึ้นเอง โดยใช้เวลาในการทำแบบทดสอบประมาณ 40 นาที จากจำนวนแบบทดสอบ 3 ตอน รวม 30 ข้อ โดยแบ่งเวลาทำแบบทดสอบออกเป็น 2 ช่วงเวลา ช่วงแรกจะทำแบบทดสอบตอนที่ 1 จำนวน 15 ข้อ และให้เด็กปฐมวัยได้พักดื่มน้ำ และเข้าห้องน้ำให้เรียบร้อย ผู้ทำการทดสอบจึงดำเนินการทดสอบต่อในตอนที่ 2 และ 3 จำนวน 15 ข้อ โดยใช้ผู้ควบคุมการสอบจำนวน 3 คน ต่อเด็กปฐมวัย 1 กลุ่ม จำนวน 24 คน ซึ่งผู้วิจัยและผู้ช่วยนักวิจัยอีก 2 คน คือ คุณครูประจำชั้นและครูพี่เลี้ยง เป็นผู้ดำเนินการทดสอบ ทั้งนี้ผู้วิจัยได้อธิบายข้อตกลงและแนะนำวิธีการก่อนดำเนินการทดสอบ จนมีความเข้าใจตรงกัน แล้วนำมาตรวจให้คะแนนด้วยตนเอง

5. ทำการทดลองโดยใช้แผนการจัดกิจกรรมเกมการศึกษากับเด็กกลุ่มทดลอง เป็นเวลา 5 สัปดาห์ โดยทำสัปดาห์ละ 4 วัน คือ วันจันทร์ ถึง วันพฤหัสบดี ในแต่ละวันมีเด็กกลุ่มทดลองจำนวน 24 คนได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ โดยแบ่งเด็กเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน ออกมาทำกิจกรรมวันละ 1 กิจกรรม ใช้เวลากลุ่มละประมาณ 10 นาที จนครบ 10 กิจกรรม แล้วทำซ้ำ เพื่อให้เด็กเข้าใจคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับมากขึ้น รวมจัดกิจกรรมเกมการศึกษาจำนวน 20 ครั้ง ส่วนเด็กกลุ่มควบคุม เรียนตามปกติที่ทางโรงเรียนจัดไว้

6. หลังการทดลอง 7 วัน ผู้วิจัยทำการทดสอบ (Posttest) ทักษะทางคณิตศาสตร์ กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ด้วยแบบทดสอบชุดเดิม เวลา และสถานที่เหมือนกับครั้งแรก แล้วนำแบบทดสอบนั้นไปตรวจให้คะแนน

7. นำคะแนนทักษะทางคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง (Pretest) และหลังการทดลอง (Posttest) ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้งแรก (Pretest) และครั้งหลัง (Posttest) ของเด็กกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทักษะทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม วิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test แบบ Independent Samples
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทักษะทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลอง วิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test แบบ Paired Samples

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

สถิติที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ

1. ค่าเฉลี่ย (Mean)
2. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
3. t-test

บทที่ 4

ผลการวิจัยและข้อวิจารณ์

การทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แยกเสนอผลตามสมมติฐาน ดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 เด็กกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา มีคะแนนทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ หลังการทดลอง (Posttest) สูงกว่าเด็กกลุ่มที่ไม่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา

ตารางที่ 1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ หลังการทดลอง (Posttest) ของเด็กกลุ่มทดลองและเด็กกลุ่มควบคุม

n = 48					
กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig
กลุ่มทดลอง	24	25.13	5.35	3.69	.001
กลุ่มควบคุม	24	18.42	7.11		

P < .01

จากตารางที่ 1 พบว่า คะแนนแบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย หลังการทดลอง (Posttest) ของกลุ่มตัวอย่าง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนเฉลี่ยทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย หลังการทดลองของเด็กกลุ่มทดลองสูงกว่าเด็กกลุ่มควบคุม ($\bar{X} = 25.13$ และ $\bar{X} = 18.42$ ตามลำดับ)

สมมติฐานข้อที่ 2 เด็กกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา มีคะแนนทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ หลังการทดลอง (Posttest) สูงวก่อนการทดลอง (Pretest)

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ ก่อนการทดลอง (Pretest) และ หลังการทดลอง (Posttest) ของเด็กกลุ่มทดลอง

n = 48					
กลุ่มตัวอย่าง	n	$\bar{X}$	S.D.	t	Sig
ก่อนการทดลอง	24	14.58	7.24	-7.82	.000
หลังการทดลอง	24	25.13	5.35		

$P < .01$

จากตารางที่ 2 พบว่า คะแนนแบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลอง (Pretest) และหลังการทดลอง (Posttest) ของกลุ่มทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนเฉลี่ยทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย หลังการทดลองของเด็กกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง ($\bar{X} = 25.13$ และ $\bar{X} = 14.58$ ตามลำดับ)

ข้อวิจารณ์

ผลจากการศึกษาเรื่อง การใช้เกมการศึกษาที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยมีข้อวิจารณ์ ดังนี้

เมื่อพิจารณาคะแนนก่อนการทดลอง (Pretest) ของกลุ่มตัวอย่าง พบว่าเด็กปฐมวัยมีคะแนน ทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับไม่แตกต่างกัน แสดงว่าก่อนการทดลองเด็กทั้งสองกลุ่มมี ทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับใกล้เคียงกัน แม้ว่าอยู่กันคนละห้องเรียน มีครูผู้สอนคนละ คน แต่ก็ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบเดียวกัน จึงทำให้มีทักษะทางคณิตศาสตร์ด้าน การเรียงลำดับใกล้เคียงกัน

เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ หลังการทดลอง (Posttest) ของเด็กกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า เด็กที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา ทักษะทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กที่ได้รับการเรียนการสอนตามปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ 1 (ตารางที่ 1) แสดงว่าเกมการศึกษาทำให้เด็กมีทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ ซึ่ง สอดคล้องกับผล การวิจัยของ นัยนา (2541) ซึ่งได้เปรียบเทียบคะแนนความพร้อมทางคณิตศาสตร์ ด้วยเกมการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับชั้นก่อนประถมศึกษา ผลปรากฏ ว่า เด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับก่อนประถมศึกษา ที่ได้รับการเตรียมความพร้อมทาง คณิตศาสตร์ด้วยเกมการศึกษามีความพร้อมทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษา ของ ดารุณี (2547) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาลโดยใช้ เกมการศึกษาและแบบฝึกหัด ซึ่งกลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับประสบการณ์โดยใช้เกมการศึกษา กลุ่ม ทดลองที่ 2 ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้แบบฝึกหัด ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมี ความแตกต่างกัน คือ กลุ่มที่ได้รับประสบการณ์โดยเกมการศึกษามีความพร้อมสูงกว่าในด้าน การวัด การเรียนรู้เรื่องรูปทรง การนับ การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจาก เกมการศึกษาเป็นสื่อที่เด็กได้ลงมือสัมผัส เล่นเอง ซึ่งการเล่นเป็นสิ่งที่ตอบสนองความต้องการของ เด็ก เกมการศึกษาเปรียบเสมือน สิ่งเร้า ทำให้เด็กสนใจเล่น ซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดี

ส่วนการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ ก่อนและหลัง การทดลอง ของเด็กที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ หลังการทดลอง เด็กมีคะแนนสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ 2 (ตารางที่ 2) สอดคล้องกับ วัลนา (2544) ที่ได้ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการ

จัดประสบการณ์ด้วยกิจกรรมเกมการศึกษาประกอบการประเมินสภาพจริง แยกเป็นรายด้าน ได้แก่ ด้านการจำแนก เปรียบเทียบ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการเรียงลำดับ และด้านการรู้ค่าจำนวน พบว่า เด็กปฐมวัยก่อนการจัดกิจกรรมและระหว่างการจัดประสบการณ์ด้วยกิจกรรมเกมการศึกษา ประกอบการประเมินสภาพจริงในแต่ละช่วงสัปดาห์ โดยเฉลี่ยรวมมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ เพิ่มขึ้น แสดงว่า เกมการศึกษาเป็นกิจกรรมที่มีผลต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ ช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้ง่าย เพราะเกมการศึกษา เป็นการเล่นอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ ดังที่สมชาติ (2549: 12-13) กล่าวว่า การเล่นเป็นช่องทางแห่งการเรียนรู้ของเด็ก การเล่นทำให้เกิดความสุข ความสนุก อีกทั้งยัง สร้างคุณค่าทางบวกสำหรับผู้เล่น สร้างแรงจูงใจในการเล่น เกิดความรู้สึกลอยลางมีส่วนร่วม ครูและผู้ปกครองควรเข้าใจและสนับสนุนในกิจกรรมการเล่นของเด็กปฐมวัย

นอกจากนี้เกมการศึกษาเป็นกิจกรรมหนึ่งในหลักสูตรการเรียนการสอนของเด็กปฐมวัย เป็นเกมการเล่นที่ช่วยพัฒนาสติปัญญา ช่วยให้เด็กรู้จักสังเกต คิดหาเหตุผล และเกิดความคิดรวบยอด (กองวิชาการ, 2540: 44)

จากการสังเกตของผู้วิจัยขณะดำเนินกิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ พบว่ากิจกรรมเกมการศึกษาประเภทภาพตัดต่อ (จิกซอว์) เด็กชอบเล่นมากที่สุด เพราะเด็กในวัยนี้ชอบความท้าทาย ลองผิดลองถูก เมื่อเด็กต่อภาพได้สมบูรณ์ทำให้เด็กเกิดความรู้สึกภูมิใจ ส่วนกิจกรรมเกมการศึกษาประเภทกล่องหรรษา เด็กแปลกตาเนื่องจากทุกด้านของกล่องมีภาพที่ต่างกันสามารถนำกล่องหลาย ๆ กล่องมาต่อเรียงลำดับกัน ในช่วงแรกเด็กอาจเรียงถูกเพียงด้านเดียว แต่เมื่อเด็กได้สังเกตทำให้รู้วิธีการเรียงที่เมื่อมองด้านไหนภาพที่เรียงต่อกันทุกด้านนั้นเรียงลำดับกัน ส่วนกิจกรรมเกมการศึกษาประเภทการเรียงลำดับโดมิโน เกมนี้เด็กเรียงตามประสบการณ์เดิมที่เด็กเคยเล่นมาแล้ว เด็กเรียงต่อภาพที่เหมือนกันต่อกันทำให้เป็นการจับคู่ไม่ใช่การเรียงลำดับ ผู้วิจัยต้องช่วยแนะนำ และช่วยเหลือเด็กขณะเล่น เมื่อเด็กเล่นเข้าใจเด็กเกิดความสุขในการเล่น นอกจากนี้เกมการศึกษาประเภทบัตรภาพ ซึ่งสามารถเล่นได้ง่าย และรวดเร็วเด็กสามารถตรวจสอบความถูกต้องเองได้ การมีรูปภาพหลายประเภททำให้เด็กเลือกเล่นตามภาพที่สนใจก่อน แล้วเปลี่ยนสลับกับเพื่อน เล่นจนครบทุกภาพ การเล่นขั้นแรกเด็กอาจยังเรียงลำดับไม่ถูกต้อง แต่เมื่อมีการทำซ้ำ เด็กสามารถเรียงตามลำดับต่าง ๆ ได้เอง

การสอนด้วยของจริงเป็นสื่อขั้นนำก่อนการเล่นเกมนการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ ทำให้เด็กเข้าใจเบื้องต้น เด็กมีวิธีการเรียงลำดับที่แตกต่างกัน เช่น การเรียงลำดับความยาวของกระดาษแข็งที่ตัดเป็นเส้น กว้าง 1 นิ้ว ยาวต่างกัน 4 ขนาด เมื่อให้เด็กเรียงลำดับตามขนาดจากกระดาษเส้นที่สั้นที่สุดไปหาเส้นที่ยาวที่สุด เด็กบางคนเรียงยาวต่อกันทางแนวนอนแนวตั้ง บางคนเรียงเป็นขั้นบันได และเรียงแบบรวบถืออยู่ในมือ นอกจากนี้การเรียงลำดับตามขนาดของหนังสือ จากบางสุดไปหาหนาที่สุด โดยวางเรียงหนังสือเป็นแถวหน้ากระดาน ส่วนบางคนเรียงซ้อนทับกัน ทำให้ผู้วิจัยทราบว่า เด็กแต่ละคนมีความคิดแตกต่างกัน แต่เด็กสามารถเข้าใจในเรื่องเดียวกันได้

หลังจากการได้รับการสอนกิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ เด็กทำคะแนนได้ดีที่สุดใน เรื่อง การเรียงลำดับตามขนาด จากเตี้ยไปหาสูง รองลงมา คือ จากพอมไปหาอ้วน จากสั้นไปหายาว การเรียงลำดับตามจำนวน จากจำนวนน้อยไปหาจำนวนมาก จากเล็กไปหาใหญ่ จากบางไปหาหนา จากใกล้ไปหาไกล จากแคบไปหากว้าง การเรียงลำดับตามเหตุการณ์ จากเหตุการณ์ที่เกิดก่อนไปหาเหตุการณ์ที่เกิดทีหลัง คะแนนลดลงตามลำดับ และคะแนนทักษะทางคณิตศาสตร์ที่เด็กทำได้น้อยที่สุดคือ การเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม) แต่ความใกล้เคียงของคะแนนไม่แตกต่างกันมาก

สรุปว่ากิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ เป็นสื่อการเรียนการสอนที่เด็กได้ลงมือกระทำ ดังที่ Piaget (วิณี, 2537: 120) กล่าวว่า สถิติปัญญาความคิดของเด็กแสดงออกโดยการกระทำ เด็กเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมโดยการกระทำ ทำให้เกิดการรับรู้ ซึ่งผ่านการสัมผัสโดยตรง ทำให้เด็กเกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน อีกทั้งทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ไม่เครียดสำหรับเด็ก เพราะการเล่นเป็นสิ่งที่อยู่คู่กับเด็กปฐมวัย ส่งผลให้เด็กเรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับได้ดี

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การศึกษาเรื่อง การใช้เกมการศึกษาที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของ เด็กปฐมวัย เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้เกมการศึกษาที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของ เด็กปฐมวัย และศึกษาเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของ เด็กปฐมวัย กลุ่มตัวอย่าง คือ เด็กปฐมวัยเพศชายและหญิงอายุระหว่าง 3½ - 4½ ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2548 ของโรงเรียนอนุบาลนครราชสีมา สังกัดกระทรวงศึกษาธิการ จำนวน 48 คน ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากแล้วนำรายชื่อเด็กปฐมวัยมาเรียงลำดับ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่ม โดยจัดเด็กปฐมวัยที่มีชื่ออยู่เลขคู่ให้เป็นกลุ่มทดลอง คือ เด็กที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ ส่วนเลขคู่ให้เป็นกลุ่มควบคุม คือ เด็กที่เรียนตามปกติที่ทางโรงเรียนจัดไว้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นแผนการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ จำนวน 10 แผน และแบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ จำนวน 30 ข้อ ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยทำการทดลองเป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วิเคราะห์ข้อมูลด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบครั้งแรก (Pretest) และครั้งหลัง (Posttest) ของเด็กกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทักษะทางคณิตศาสตร์หลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม วิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test แบบ Independent Samples
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทักษะทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลอง วิเคราะห์โดยใช้สถิติ t-test แบบ Paired Samples

สรุปผลการทดสอบสมมติฐาน

1. สมมติฐานที่ 1 เด็กกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา มีคะแนนทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับหลังการทดลอง (Posttest) สูงกว่าจากเด็กกลุ่มที่ไม่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา

จากการทดสอบพบว่า เด็กกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ มีคะแนนทักษะทางคณิตศาสตร์ หลังการทดลอง (Posttest) สูงกว่าเด็กกลุ่มที่ไม่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. สมมติฐานที่ 2 เด็กกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา มีคะแนนทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับหลังการทดลอง (Posttest) สูงกว่าจากก่อนการทดลอง (Pretest)

จากการทดสอบพบว่า เด็กกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ มีคะแนนทักษะทางคณิตศาสตร์หลังการทดลอง (Posttest) สูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ข้อเสนอแนะ

ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะหลังจากได้วิเคราะห์ข้อมูลแล้ว ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. แผนการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแผนการจัดกิจกรรมที่ครูประจำชั้นและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กปฐมวัยนั้นสามารถนำไปใช้ในชั้นเรียนได้ เพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับในเด็กปฐมวัย
2. แบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย เป็นเครื่องมือที่สามารถนำไปใช้ทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับได้ หรืออาจนำไปดัดแปลงเป็นแบบฝึกหัด หรือแบบเตรียมความพร้อมหรือใช้ประเมินผลทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กได้
3. ความรู้ทางคณิตศาสตร์เป็นพื้นฐานที่สำคัญในการดำเนินชีวิต จึงควรจัดกิจกรรมให้เด็กเกิดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เหมาะสม
4. การจัดเกมการศึกษาควรมีความหลากหลาย เพื่อให้เด็กได้เลือก นอกจากนี้ควรมีความท้าทาย ซึ่งทำให้เกิดความสนใจ การกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้
5. การจัดกิจกรรม ควรส่งเสริมให้เด็กทุกคนมีส่วนร่วม โดยเปิดโอกาสให้แสดงออก มีการพูดคุย ชักถาม เพื่อทราบกระบวนการคิดของเด็ก ให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง
6. ควรจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น ความเงียบ ความสว่าง ทำให้เด็กมีสมาธิในการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษา การใช้เกมการศึกษาที่มีต่อทักษะด้านอื่น ๆ เช่น ด้านภาษา ด้านสังคม ด้านจริยธรรม ด้านวิทยาศาสตร์ เป็นต้น
2. ควรศึกษาสื่อการสอนโดยใช้เกมการศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์ในด้านอื่น ๆ เช่น ด้านจำนวน การนับ การรู้ค่า การเปรียบเทียบ การแยกหมวดหมู่ เป็นต้น
3. ควรนำเกมการศึกษาไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในชั้นอื่น ๆ เช่น ชั้นอนุบาลปีที่ 1 และชั้นอนุบาลปีที่ 3 โดยการปรับรูปแบบเกมให้ง่ายขึ้นในชั้นเด็กเล็กกว่า และปรับให้ยากขึ้นในชั้นเด็กโตกว่า เพื่อศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ
4. ควรศึกษากลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กปฐมวัยทั้งปกติ หรือเด็กพิเศษ ในโรงเรียนอนุบาลรูปแบบต่าง ๆ ของกรุงเทพมหานคร เปรียบเทียบกับต่างจังหวัด

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. 2540. คู่มือหลักสูตรก่อนประถมศึกษา พุทธศักราช 2540 (อายุ 3-6 ปี). กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

_____. 2546. คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

กองวิชาการ. 2537. คู่มือक्रमการศึกษาตามหน่วยการเรียนรู้ในแผนการจัดประสบการณ์
ชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

ขวัญนุช บุญอยู่สง. 2546. การส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยการ
เล่นิทานคณิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

จงรัก อ่วมมีเพียร. 2547. ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรม
ศิลปะสื่อผสม. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

จิตรลดา เอ็มแบน. 2546. ผลของการใช้เกมการศึกษาที่มีต่อความสามารถในการจำแนกสิ่งเร้าของ
นักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนวัดภาษี เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ชมนาด เชื้อสุวรรณทวิ. 2542. การสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

คารุณี ชนะกาญจน์. 2547. การพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กอนุบาล
โดยใช้เกมการศึกษาและแบบฝึกหัด. การค้นคว้าแบบอิสระ, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

รัชฎ์ลักษณ์ ลิขวนคำ. 2544. การคิดวิจารณ์ของเด็ปฐมวัยที่เล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

นัยนา ผดุงสงฆ์. 2541. การเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ด้วยเกมการศึกษาสำหรับเด็กที่มีความบกพร่องทางสติปัญญาระดับก่อนชั้นประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

นิตยา ประพุดกิจ. 2539. การพัฒนาเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

_____. 2541. คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

เพ็ญจันทร์ เจียบประเสริฐ. 2542. คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏภูเก็ต.

รติกา ัญญะอุดม. 2547. ผลของการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่มีต่อการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วราภรณ์ แก้วแย้ม. 2540. ผลของการใช้คำถามทางคณิตศาสตร์ประกอบบัตรภาพกับกิจกรรมการเล่นเครื่องเล่นสนามที่มีต่อความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วัลนา ทรจักร. 2544. ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยกิจกรรมเกมการศึกษาประกอบการประเมินสภาพจริง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

วาโร เฟื่องสวัสดิ์. 2544. การวิจัยทางการศึกษาปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร: สุวีริยาสาส์น.

วิณี ชิดเชิดวงศ์. 2537. การศึกษาเด็ก. กรุงเทพมหานคร: บุรพาสาส์น.

สมชาติ ชูชาติ. 2549. การเล่น: พื้นฐานการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย. การศึกษาปฐมวัย. 10(1): 11-18.

สรรพมงคล จันทร์ดั่ง. 2544. การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับ
การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายคู่และ
แบบรายบุคคล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. 2546.
คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 (สำหรับเด็กอายุ 2-5 ปี).
กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

สุนีย์ เพ็ช้อย. 2540. กิจกรรมคณิตศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร:
สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.

หนึ่งฤทัย อ่อนสุคใจ. 2548. เกมการศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ทางภาษา ความคิดรวบยอดเรื่อง
สัตว์ของเด็กก่อนวัยเรียน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Barbosa, H. J. 2004. **Numerical Abilities in Preschool Children with Atypical Development: A Developmental Description.** Ed. D., Boston University.

Batsheva, G. 1993. **Educational Game: A Case Study of Children's Responses to a Mathematical Learning Center, Specifically Designed and Focused on the Concept of Multiplication.** Ed. D., University of Massachusetts Amherst.

Brewer, J. R. 1995. **Introduction to Early Childhood Education: Preschool through Primary Grades.** 2nd ed. Needham Heights, mass: A Simon and Schuster.

Broman, B. L. 1982. **The Early Years in Childhood Education.** 2nd ed. Boston: Houghton Mifflin Company.

Charlesworth, R. and K. K. Lind. 1999. **Math and Science for Young Children.** 3rd ed. Albany: Delmar Publishers.

Chunghee, M. 1998. **The Effects of Developmentally Appropriate Preschool Experience on At-risk Children's Logical Skills.** Ph. D. Southern Illinois University at Carbondale.

Copeland, R. 1979. **How Children Learn Mathematics.** 3rd ed., New York: Macmillan.

Garrett, N. Kimberly., Busby, F. Rosetta., Pasnak and Robert. 1998. **Cognitive Gains from Extended Play at Classification and Seriation.** Report – Research; U. S.; Verginia.

Halpem, P. A. 1996. **Communication the Mathematics in Children's Trade Book Using Mathematical Annotations.** (Online) Available from: <http://cdnet2.car.chula.ac.th/pdfhtm/Gou32/QURSS/Q53.HTM>. (2001, February 2)

Kirova, A. and A. Bhargava. 2002. **Learning to Guide Preschool Children's Mathematical Understanding: A Teacher's Professional Growth.** (Online). Available: <http://www.ecrp.uiuc.edu/v4n1/kirova.html>. Retrieved October 7, 2003.

Kline, K. 2000. Early childhood teachers discuss the standards. **Teaching Children Mathematics.** 6 (9): 568-571.

Leeper, S. H., R. L. Witherspoon, and D. Barbara. 1984. **Good Schools for Young Children.** 5th ed. New York: Macmillan Publishing Company.

Piaget, J. 1965. **The Child's Conception of Number.** New York: W.W. Norton.

Rey, R. E., M. N. Suydam, M. M. Lindquist, and N. L. Smith. 1998. **Helping Children Learning Mathematics.** 5th ed. Boston: Allyn and Bacon.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

1. อาจารย์จุไรพร รอดเชื้อ

ปริญญาตรี ค.บ. (การอนุบาลศึกษา)
 ปริญญาโท คศ.ม. (พัฒนาการเด็ก)
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนอนุบาลคหกรรมศาสตร์ ภาควิชา คหกรรมศาสตร์ คณะเกษตร
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขต บางเขน

2. อาจารย์พนิดา ชาดิยาภา

ปริญญาตรี ค.บ. (การอนุบาลศึกษา)
 ปริญญาโท คศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย)
 สถานที่ทำงาน หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย คณะครุศาสตร์
 มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์

3. อาจารย์นันท อัครภากรณ์

ปริญญาตรี ศศ.บ. (คหกรรมศาสตร์)
 ปริญญาโท คศ.ม. (พัฒนาการเด็ก)
 สถานที่ทำงาน สาขาวิชา คหกรรมศาสตร์ วิชาเอก พัฒนาการครอบครัวและการเลี้ยง
 ดูแลเด็ก ภาควิชาอาชีวศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิ

(ตราครุฑ)

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ที่ ศร 0513.10902/

วันที่ ตุลาคม 2548

เรื่อง ขอนำหนังสือราชการเพื่อขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน หัวหน้าภาควิชาการศึกษา

สิ่งที่แนบมาด้วย หนังสือราชการ จำนวน 3 ฉบับ

ด้วยนางสาวอรพินท์ ตีระตระกูลเสรี นิสิตปริญญาโท สาขาปฐมวัยศึกษา ภาควิชาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การใช้เกมการศึกษาที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย” ซึ่งการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จำเป็นต้องให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ และแผนการจัดกิจกรรมการใช้เกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ เพื่อนำผลการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิมาใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือทางการวิจัยให้มีประสิทธิภาพต่อไป จึงขอออกหนังสือราชการถึงผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1. อาจารย์จุไรพร รอดเชื้อ
2. อาจารย์พนิดา ชาดิยาภา
3. อาจารย์นันท อัสภาภรณ์

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาลงนามในหนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

(ผศ.ดร.ปัทมาวดี เล่ห์มงคล)

ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ตราครุฑ)

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ที่ ศธ 0513.10901/

วันที่ ตุลาคม 2548

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย

เรียน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
1. โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด
 2. แบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับพร้อมคู่มือ จำนวน 1 ชุด
 3. แผนการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวอรพินท์ ตีระตระกูลเสรี นิสิตปริญญาโท สาขาปฐมวัยศึกษา ภาควิชาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การใช้เกมการศึกษาที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย” ภายใต้การควบคุมของ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูริ เล่ห์มั่งคณ, Ph.D. ประธานกรรมการ
 รองศาสตราจารย์วรรณ สุทธิจิตร, ค.ม. กรรมการสาขาวิชาเอก
 รองศาสตราจารย์กษมน หัสบำเรอ, ค.ม. กรรมการสาขาวิชารอง

การวิจัยครั้งนี้ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ ภาควิชาการศึกษา พิจารณาเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ ความสามารถในการให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจเครื่องมือวิจัยเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข ให้มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ต่อไป จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัยให้มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นิสิต และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุรชัย ประเสริฐสรวาย)

รักษาการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ศธ 0513.1090/

(ตราครุฑ)

ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
จตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ตุลาคม 2548

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือวิจัย
เรียน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย 1. โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน 1 ชุด
2. แบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับพร้อมคู่มือ จำนวน 1 ชุด
3. แผนการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา จำนวน 1 ชุด

ด้วยนางสาวอรพินท์ ตีระตระกูลเสรี นิสิตปริญญาโท สาขาปฐมวัยศึกษา ภาควิชาการศึกษา
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การใช้เกมการศึกษาที่มี
ต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย” ภายใต้การควบคุมของ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ไพฑูริ เล่ห์มณฑล, Ph.D. ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์วรรณ สุทธิจิตร, ค.ม. กรรมการสาขาวิชาเอก
รองศาสตราจารย์กษมน หัสบำเรอ, ค.ม. กรรมการสาขาวิชารอง

การวิจัยครั้งนี้ จำเป็นต้องใช้เครื่องมือที่มีประสิทธิภาพ ภาควิชาการศึกษา พิจารณาเห็นว่าท่าน
เป็นผู้มีความรู้ ความสามารถในการให้คำปรึกษาแนะนำ และตรวจเครื่องมือวิจัยเพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข
ให้มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ต่อไป จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจแก้ไขเครื่องมือวิจัยให้
มีความถูกต้อง และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์แก่นิสิต และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุรัชย์ ประเสริฐสรวย)

รักษาการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาควิชาศึกษาศาสตร์

โทร 0-2579-7114

ภาคผนวก ค

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย

(ตราครุฑ)

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ที่ ศร 0513.10901/

วันที่ ตุลาคม 2548

เรื่อง ขอตำนังสือราชการเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยประกอบการทำ
วิทยานิพนธ์

เรียน หัวหน้าภาควิชาการศึกษา

สิ่งที่แนบมาด้วย หนังสือราชการ จำนวน 1 ฉบับ

ด้วยนางสาวอรพินท์ ตีระตระกูลเสรี นิสิตปริญญาโท สาขาปฐมวัยศึกษา ภาควิชา
การศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้ทำ
วิทยานิพนธ์เรื่อง “การใช้เกมการศึกษาที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็ก
ปฐมวัย” ซึ่งการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จำเป็นต้องดำเนินการเก็บข้อมูลจากนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2
โรงเรียนอนุบาลคหกรรมศาสตร์เกษตร เพื่อเป็นข้อมูลในการวิจัย

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาลงนามในหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวม
ข้อมูลเพื่อประกอบการทำวิทยานิพนธ์

(ศส.ปัทมาวดี เล่ห์มงคล)

ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

(ตราครุฑ)

บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ที่ ศร 0513.10901/

วันที่ พฤศจิกายน 2548

เรื่อง ขออนุญาตออกรายการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยประกอบการทำวิทยานิพนธ์

เรียน อาจารย์ใหญ่โรงเรียนอนุบาลนครราชสีมา

ด้วยนางสาวอรพินท์ ตีระตระกูลเสรี นิสิตปริญญาโท สาขาปฐมวัยศึกษา ภาควิชาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การใช้ เกมการศึกษาที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับของเด็กปฐมวัย” ภายใต้การควบคุมของ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปัทมาดี เล่ห์มงคล, Ph.D. ประธานกรรมการ
2. รองศาสตราจารย์วรรณ สุทธิจิตร, ค.ม. กรรมการสาขาวิชาเอก
3. รองศาสตราจารย์กษมน หัสบำเรอ, ค.ม. กรรมการสาขาวิชารอง

การวิจัยครั้งนี้ จำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ในโรงเรียนอนุบาลนครราชสีมา โดยการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ เพื่อประกอบการเรียบเรียงวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดให้ความอนุเคราะห์แก่นางสาวอรพินท์ ตีระตระกูลเสรี ในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัยประกอบการทำวิทยานิพนธ์ดังกล่าว และขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

ขอแสดงความนับถือ

(นายสุรัชย์ ประเสริฐสรวย)

รักษาการแทนคณบดีคณะศึกษาศาสตร์

ภาคผนวก ง

คู่มือและแบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ

คู่มือดำเนินการทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ

คำแนะนำทั่วไป

แบบทดสอบนี้ ผู้ที่นำไปใช้ให้ได้ผลอย่างจริงจัง ต้องดำเนินการตามที่วางไว้ทุกประการ และก่อนที่นำไปใช้กับเด็กจริง ๆ ควรได้มีการทดลองกับชั้นตัวอย่าง และทำความเข้าใจกับวิธีการดำเนินการเสียก่อน เพื่อให้แน่ใจว่า จะไม่เกิดความบกพร่องขึ้นในระหว่างการทำแบบทดสอบ องค์ประกอบต่าง ๆ ที่ควรเอาใจใส่ในการดำเนินการ มีวิธีดังนี้

ห้องสอบ

ควรมีแสงสว่างเพียงพอ จัดโต๊ะเก้าอี้ให้ห่างกัน และห้องเรียนควรปราศจากสิ่งรบกวน
ทั้งปวง

เวลาที่ใช้ในการทดสอบ

การดำเนินการทดสอบต้องใช้เวลาตามที่กำหนดไว้ในแบบทดสอบ ห้ามเพิ่มหรือลดเวลา
จากที่กำหนดให้ เวลาของการทดสอบไม่รวมถึงเวลาที่ใช้ในการอธิบาย นั่นคือผู้ดำเนินการ
ทดสอบจะใช้เวลาในการอธิบายชี้แจงนานเท่าไรก็ได้ตามความเหมาะสมของเด็กแต่ละคนจนกว่า
เด็กจะเข้าใจ แต่เมื่อสั่งให้ดำเนินการทดสอบแล้ว ก็ต้องเริ่มจับเวลาตามนั้นทันที และขณะที่เด็ก
กำลังทำแบบทดสอบอยู่นั้น ห้ามมิให้มีการอธิบายใด ๆ เพิ่มเติม

แบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ

แบบทดสอบชุดนี้มีข้อสอบทั้งหมด 30 ข้อ แบ่งออกเป็น 3 ตอน ใช้เวลาในการทดสอบ 40 นาที

- ตอนที่ 1** การเรียงลำดับตามขนาด แคบ – กว้าง โกล้ – โกล เตี้ย – สูง
การเรียงลำดับตามจำนวน และการเรียงลำดับตามเหตุการณ์
- คำสั่ง เขียนเครื่องหมายกากบาท ☒ ในช่องสี่เหลี่ยมหน้าแถวภาพที่เรียงลำดับจาก
“แคบไปหากว้าง” “โกล้ไปหาโกล” “เตี้ยไปหาสูง”
การเรียงลำดับตามจำนวนจาก “จำนวนน้อยไปหาจำนวนมาก” และ
การเรียงลำดับตามเหตุการณ์จาก “เหตุการณ์ที่เกิดก่อนไปหาที่เกิดทีหลัง”
ที่ถูกต้อง
- ตอนที่ 2** การเรียงลำดับตามขนาด ผอม – อ้วน เล็ก – ใหญ่ สั้น – ยาว และ บาง – หนา
- คำสั่ง เขียนกากบาท ☒ ทับภาพที่เรียงลำดับจาก “ผอมไปหาอ้วน” “เล็กไปหาใหญ่”
“สั้นไปหายาว” และ “บางไปหาหนา”
- ตอนที่ 3** การเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม)
- คำสั่ง วาดภาพลงในช่องว่าง

การตรวจให้คะแนน

การตรวจให้คะแนนดำเนินการตามแบบเฉลยคำตอบ โดยให้คะแนนในข้อที่
ตอบถูก 1 คะแนน และให้คะแนนในข้อที่ตอบผิด 0 คะแนน

การเตรียมการก่อนการดำเนินการทดสอบ

ผู้ดำเนินการทดสอบต้องเตรียมการก่อนการดำเนินการทดสอบดังนี้

1. ศึกษาคู่มือดำเนินการทดสอบให้เข้าใจ
2. เขียนชื่อ นามสกุล เลขที่ ชั้น ในแบบทดสอบของนักเรียนทุกคนให้เรียบร้อยทุกฉบับ
3. เตรียมเครื่องมือในการทดสอบให้พร้อม ดังนี้
 - 3.1 ดินสอดำ 1 แท่ง ต่อนักเรียน 1 คน
 - 3.2 ยางลบดินสอ 1 ก้อน ต่อนักเรียน 1 คน
 - 3.3 กระดาษเปล่าอย่างหนาสีขาวขนาด 4×10 นิ้ว 1 แผ่น ต่อนักเรียน 1 คน

สำหรับปิดภาพ

- 3.4 นาฬิกาจับเวลา 1 เรือน
4. จัดสถานที่สอบให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม สะดวกสบาย และมีระยะห่างกัน

พอสมควร

คู่มือดำเนินการทดสอบ

คำชี้แจง

ก่อนการดำเนินการทดสอบ ตรวจสอบว่าบนโต๊ะของเด็กทุกคนปราศจากสิ่งใด ๆ เด็กแต่ละคนจะมีดินสอที่เหลาเรียบร้อยแล้ว และกระดาษเปล่าอย่างหนา 1 แผ่น

เมื่อเห็นว่าทุกอย่างพร้อม ผู้ดำเนินการสอบพูดว่า “สวัสดีคะนักเรียนทุกคน วันนี้คุณครูมีกิจกรรมบางอย่างให้นักเรียนทำกับคุณครู โดยใช้สมุดเล่มนี้ ซึ่งคล้ายกับเกมรูปภาพ จะช่วยทำให้คุณครูรู้ว่า นักเรียนฟังและทำตามที่คุณครูสั่งให้ทำได้ดีเพียงใด ก่อนที่ให้นักเรียนทำจริง คุณครูจะทำตัวอย่างให้ดูว่านักเรียนต้องทำอะไร แล้วครูจะคอยดูว่านักเรียนทำตามได้หรือไม่ แต่ละข้อคุณครูจะอธิบายให้นักเรียนฟัง หนึ่งครั้ง ดังนั้นนักเรียนต้องตั้งใจฟังให้ดี จะได้เข้าใจและทำได้”

“คุณครูแจกสมุดให้นักเรียนคนละเล่ม นักเรียนต้องตั้งใจฟังให้ดี จำไว้ว่า อย่าเปิดสมุดดูจนกว่าคุณครูจะสั่ง” เริ่มแจกสมุดคำถามให้เด็กคนละเล่ม แล้วพูดว่า

“คุณครูต้องการให้นักเรียนทำด้วยตัวเอง อย่าแอบดูคนอื่น ฟังคำอธิบายแล้วทำในสิ่งที่นักเรียนคิดว่าควรทำ สิ่งที่คุณครูจะให้นักเรียนทำ เป็นการเขียนเครื่องหมายกากบาท ☒ โดยเขียนง่าย ๆ ดังนี้” คุณครูเขียนให้ดูบนกระดาน

“เอาละ ! หยิบดินสอ เขียนเครื่องหมายกากบาท ☒ ในช่องสี่เหลี่ยมของสมุด” ครูชี้ให้ดูว่าต้องเขียนตรงส่วนใดของสมุด ให้เวลาเล็กน้อย แล้วพูดว่า “วางดินสอลง คุณครูขอ ดูเครื่องหมายกากบาท ☒ ของนักเรียน” ครูตรวจดูเครื่องหมายของนักเรียนแต่ละคน

ครูสังเกตดูด้วยว่าเด็กแสดงอาการว่าเข้าใจ ครูจึงพูดต่อ “เปิดสมุดหน้าแรก”

ตัวอย่าง

ตอนที่ 1 การเรียงลำดับตามขนาด แแคบ – กว้าง ไกล – ใกล้ เตี้ย – สูง
การเรียงลำดับตามจำนวน และการเรียงลำดับตามเหตุการณ์

คำสั่ง เขียนเครื่องหมายกากบาท ☒ ในช่องสี่เหลี่ยมหน้าภาพที่เรียงลำดับจาก
“แคบไปหากว้าง” “ใกล้ไปหาไกล” “เตี้ยไปหาสูง” การเรียงลำดับตามจำนวนจาก
“จำนวนน้อยไปหาจำนวนมาก” และการเรียงลำดับตามเหตุการณ์จาก
“เหตุการณ์ที่เกิดก่อนไปหาเหตุการณ์ที่เกิดทีหลัง” ที่ถูกต้อง

ผู้ดำเนินการสอบ นักเรียนเปิดหน้าผัด

ข้ออู๋ “นักเรียน! ข้ออู๋นี้ คุณครูทำให้ดูเป็นตัวอย่างแล้วนักเรียนค่อยทำตาม
(ตัวอย่าง) ให้นักเรียนเขียนเครื่องหมายกากบาท ☒ ในช่องสี่เหลี่ยมหน้า
ภาพที่เรียงลำดับจาก
ถนนทางเข้าบ้านที่แคบที่สุดไปหาถนนทางเข้าบ้านที่กว้างที่สุด”
คุณครูกากบาทให้นักเรียนดู
ผู้ช่วยคุมสอบเดินตรวจดูว่าเด็กแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

ผู้ดำเนินการสอบ นักเรียนเปิดหน้ากฐก

ข้อน้อยหน้า “นักเรียน! ข้อน้อยหน้า เขียนเครื่องหมายกากบาท ☒ ในช่องสี่เหลี่ยม
หน้าแถว ภาพที่เรียงลำดับจาก
ประตูบ้านที่แคบที่สุดไปหาประตูบ้านที่กว้างที่สุด”

ผู้ดำเนินการสอบ นักเรียนเปิดหน้าหมู

ข้อมั่งคุด “นักเรียน! ข้อมั่งคุด เขียนเครื่องหมายกากบาท ☒ ในช่องสี่เหลี่ยมหน้าแถว
ภาพที่เรียงลำดับจาก สะพานแคบที่สุดไปหาสะพานกว้างที่สุด”

ผู้ดำเนินการสอบ นักเรียนเปิดหน้าหมีแพนด้า

ตัวอย่าง

ตอนที่ 2 การเรียงลำดับตามขนาด ผอม – อ้วน เล็ก – ใหญ่ สั้น – ยาว และ บาง – หนา

คำสั่ง เขียนกากบาท ☒ ทับภาพที่เรียงลำดับจาก “ผอมไปหาอ้วน” “เล็กไปหาใหญ่” “สั้นไปหายาว” และ “บางไปหาหนา”

ผู้ดำเนินการสอบ นักเรียนเปิดหน้าปลาโลมา

ข้อเชอร์รี่ “นักเรียน! คุณเชอร์รี่ แล้วหยิบกระดาษที่แจกให้คนละแผ่นมาวางไว้
(ตัวอย่าง) ได้ข้อเชอร์รี่ ข้อนี้คุณครูทำให้ดูเป็นตัวอย่างแล้วนักเรียนค่อยทำตาม
ให้นักเรียนเขียนกากบาท ☒ ทับภาพที่เรียงลำดับจาก
คนผอมที่สุดไปหาคนอ้วนที่สุด” คุณครูกากบาทให้นักเรียนดู
ผู้ช่วยคุมสอบเดินตรวจดูว่าเด็กแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

ผู้ดำเนินการสอบ ต่อไปเรามาเริ่มทำข้อสอบข้อแรกนะคะ นักเรียนเปิดหน้าปู

ข้อน้อยหน้า “นักเรียน! เลื่อนกระดาษมาวางไว้ได้ข้อน้อยหน้า ดูภาพข้อน้อยหน้า
เขียนกากบาท ☒ ทับภาพที่เรียงลำดับจาก
เด็กผู้ชายที่ผอมที่สุดไปหาเด็กผู้ชายที่อ้วนที่สุด”

ข้องู่น “นักเรียน! เลื่อนกระดาษมาวางไว้ได้ข้องู่น ดูภาพข้องู่น
เขียนกากบาท ☒ ทับภาพที่เรียงลำดับจาก
กบตัวผอมที่สุดไปหา กบตัวอ้วนที่สุด”

ข้อส้ม “นักเรียน! ดูภาพข้อส้ม เขียนกากบาท ☒ ทับภาพที่เรียงลำดับจาก
หมูตัวผอมที่สุดไปหาหมูตัวอ้วนที่สุด”

ผู้ดำเนินการสอบ นักเรียนเปิดหน้าช้าง

ตัวอย่าง

ตอนที่ 3 การเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม)

คำสั่ง วาดภาพลงในช่องว่างที่หายไป

ข้อสี่ “นักเรียน! ดูข้อสี่م خونیคุณครูทำให้ดูเป็นตัวอย่างแล้วนักเรียนค่อยทำตาม
(ตัวอย่าง) ให้นักเรียนวาดภาพลงในช่องว่างที่หายไป” คุณครูวาดให้นักเรียนดู
ผู้ช่วยคุมสอบเดินตรวจว่าเด็กแต่ละคนทำได้ถูกต้อง

ผู้ดำเนินการสอบ นักเรียนเปิดหน้าหมี

ข้อน้อยหน้า “นักเรียน! ดูข้อข้อน้อยหน้า แล้วหยิบกระดาษที่แจกให้คนละแผ่นมาวางไว้
ใต้ข้อน้อยหน้า ให้นักเรียนวาดภาพลงในช่องว่างที่หายไป”

ข้องุ่น “นักเรียน! ดูข้องุ่น แล้วหยิบกระดาษที่แจกให้คนละแผ่นมาวางไว้
ใต้ข้องุ่น ให้นักเรียนวาดภาพลงในช่องว่างที่หายไป”

ข้อสี่ “นักเรียน! ดูข้อสี่ ให้นักเรียนวาดภาพลงในช่องว่างที่หายไป”

ผู้ช่วยคุมสอบ เก็บแบบทดสอบรวบรวมนับจำนวนให้ถูกต้องเก็บเข้าซองให้
เรียบร้อย และชมเชยนักเรียนที่ตั้งใจทำตามครูเป็นอย่างดี

แบบทดสอบ

ทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ

ชื่อ – นามสกุล

ชั้น.....เลขที่.....ชั้น.....





แมว

ตัวอย่าง เขียนเครื่องหมาย ☒ ในช่องสี่เหลี่ยมหน้าแถว ภาพที่เรียงลำดับ จากเตี้ยไปหาสูงที่ถูกต้อง

ส้ม

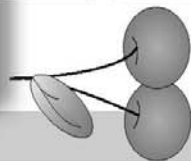
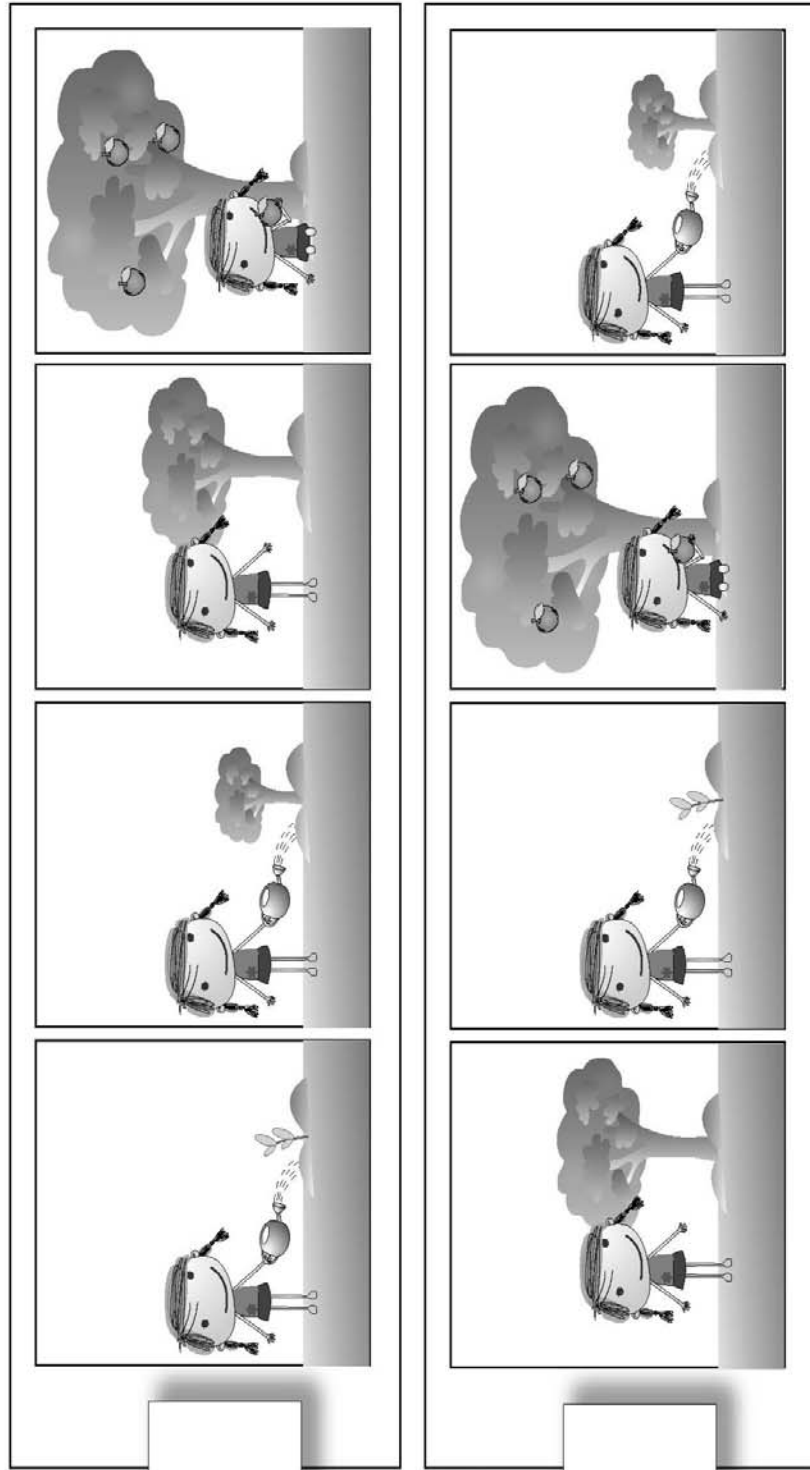
☐				
---	--	--	--	--

☐				
---	--	--	--	--

ภาพผนวกที่ 1 ตัวอย่างแบบทดสอบตอนที่ 1 เขียนเครื่องหมาย ☒ ในช่องสี่เหลี่ยมหน้าแถว ภาพที่เรียงลำดับ จากเตี้ยไปหาสูงที่สุด



เต่า



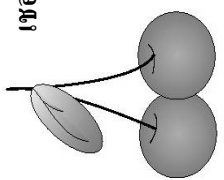
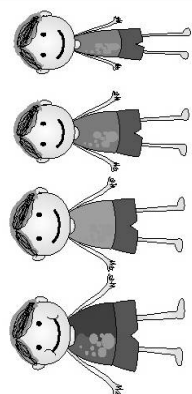
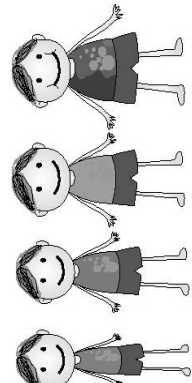
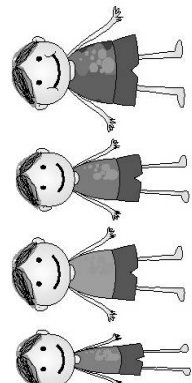
เชอร์รี่

ภาพผนวกที่ ง2 ตัวอย่างแบบทดสอบตอนที่ 1 เขียนเครื่องหมาย ☒ ในช่องที่เรียงลำดับเหตุการณ์ เด็กถูกต้นไม้



ปลาโลมา

ตอนที่ 2 การเรียงลำดับตามขนาด ผอม-อ้วน เล็ก-ใหญ่ ตัน-ยาว และบาง-หนา
ตัวอย่าง เขียนเครื่องหมาย ☒ ทับภาพที่เรียงลำดับ จากผอมไปหาอ้วน

 เชอร์รี่			
--	--	---	--

ภาพผนวกที่ 33 ตัวอย่างแบบทดสอบตอนที่ 2 เขียนเครื่องหมาย ☒ ทับภาพที่เรียงลำดับ จากคนผอมที่สุดไปหาคนที่อ้วนที่สุด



กระต่าย

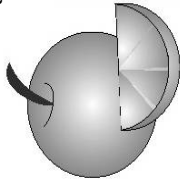
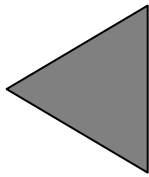
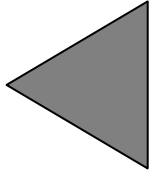
เชอร์รี่			
องุ่น			
น้อยหน่า			

ภาพแนวทแยง 4 ตัวอย่างแบบทดสอบตอนที่ 2 เขียนเครื่องหมาย ☒ ทับภาพที่เรียงลำดับ จากลูกบอลที่เล็กที่สุดไปหาลูกบอลที่ใหญ่ที่สุด

ตอนที่ 3 การเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม)
ตัวอย่าง วาดภาพที่หายไปในช่วงสี่เหลี่ยมที่ว่างไว้



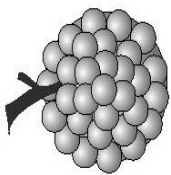
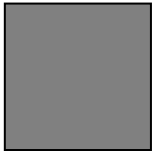
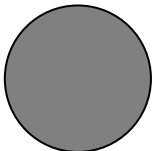
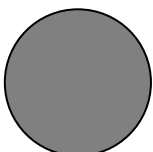
แมลงปอ

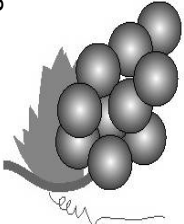
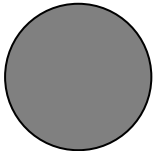
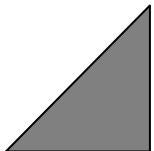
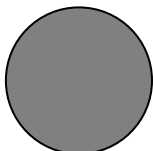
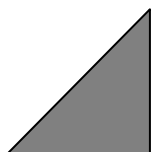
ส้ม 					
---	--	--	---	--	--

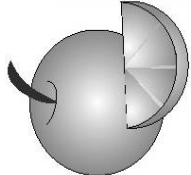
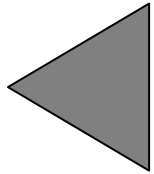
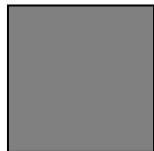
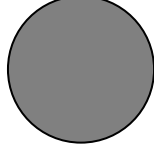
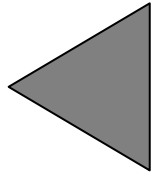
ภาพผนวกที่ 5 ตัวอย่างแบบทดสอบตอนที่ 3 การเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม)



หมี

น้อยหน้า 					
---	---	---	--	---	--

อ่อน 					
---	---	---	--	---	--

ส้ม 					
--	---	---	--	---	--

ภาพผนวกที่ ๖ ตัวอย่างแบบทดสอบตอนที่ 3 วาดภาพลงในช่องว่างที่หาไป

ภาคผนวก จ

คู่มือและแผนการจัดกิจกรรมการเล่นเกมการศึกษาที่ใช้ในการวิจัย

คู่มือดำเนินการกิจกรรม
การเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ

ขั้นเตรียมวัสดุ- อุปกรณ์

1. ป้ายชื่อนักเรียนทุกคน โดยแบ่งเป็นกลุ่มละ 4 คน
2. สมุดสะสมตัวบ๊ม สำหรับนักเรียนคนละ 1 เล่ม
3. ตัวบ๊มการ์ตูน หมึกบ๊ม
4. เกมการศึกษาใส่กล่องแยกเป็นส่วนตามประเภทของการเรียงลำดับ

ข้อตกลงก่อนการเล่นเกมการศึกษา

1. เกมการศึกษาจะเก็บอยู่ในกล่องเมื่อเล่นเสร็จต้องเก็บเข้าที่อย่างเดิมให้เรียบร้อย
2. การเล่นเกมต้องแบ่งกันเล่น หรือเล่นด้วยกัน ห้ามแย่งกันเล่น
3. ไม่ควรทำลายเกมการศึกษา เช่น จีดเขียน หัก แกะ ฉีก เกมการศึกษา

การสะสมตัวบ๊มลงสมุด

สมุดสะสมตัวบ๊มให้คะแนนเป็นรายบุคคล โดยมีเกณฑ์ ดังนี้

- | | |
|---|--|
| 5 | ทำได้ถูกต้องทุกครั้ง |
| 4 | ทำได้ถูกต้อง เมื่อฝึกสามารถแก้ไขเองได้ |
| 3 | ส่วนใหญ่ทำได้ถูกต้อง |
| 2 | ทำผิดบ้าง ถูกบ้าง |
| 1 | ทำไม่ถูกต้องคอยกระตุ้นถึงทำถูก |
| 0 | ทำไม่ได้เลย |

แผนการจัดกิจกรรม
การเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ

แผนที่ 1
การเรียงลำดับตามขนาด จาก สั้น - ยาว

จุดประสงค์ เพื่อให้เด็กเรียนรู้เรื่อง การเรียงลำดับตามขนาด “จากสั้นไปหายาว”
 โดยการเล่นเกมการศึกษา “เรียงภาพตามลำดับ”

ขั้นตอนการเล่นเกมการศึกษา

ขั้นนำ

1. ครูนำกระดาษแข็งซึ่งตัดเป็นเส้นกว้าง 1 นิ้ว ที่มีความยาวต่างกัน 4 ขนาด ให้เด็กดู และแจกให้เด็กคนละ 4 เส้น ที่มีความยาวต่างกัน โดยให้เด็กออกมาเรียงลำดับจากเส้นที่สั้นที่สุดไปหาเส้นที่ยาวที่สุด

วิธีเล่น

1. แบ่งกลุ่มเด็ก กลุ่มละ 4 คน
2. แจกบัตรภาพทั้งหมดให้เด็กช่วยกันแยกประเภท
3. ให้เด็กเรียงลำดับแล้วสลับเปลี่ยนกันเล่น เรียงลำดับจากสั้นที่สุดไปหายาวที่สุด

อุปกรณ์

1. กระดาษแข็งที่ตัดเป็นเส้น 4 ขนาดจากสั้นไปหายาว
2. บัตรภาพดินสอ ภาพเชือก ภาพหนอน ถั่วฝักยาว และภาพผมเด็กผู้หญิง
3. สมุดสะสมตัวปั๊ม ตัวปั๊ม และหมึกปั๊ม

ประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมเด็กขณะเล่นเกมการศึกษา โดยเรียงลำดับจากสั้นที่สุดไปหายาวที่สุด
2. สังเกตและตรวจผลงานการเรียงลำดับภาพจากสั้นที่สุดไปหายาวที่สุด

แผนที่ 2

การเรียงลำดับตามขนาด จาก เล็ก - ใหญ่

จุดประสงค์ เพื่อให้เด็กเรียนรู้เรื่อง การเรียงลำดับตามขนาด “จากเล็กไปหาใหญ่”
โดยการเล่นเกมการศึกษา “กล่องหรรษา”

ขั้นตอนการเล่นเกมการศึกษา

ขั้นนำ

1. ครูนำขวดแชมพูที่มีขนาดต่างกัน 4 ขนาด หาอาสาสมัครเด็ก 1 คน ให้ออกมาเรียงลำดับตามขนาดของขวดแชมพูจากขวดเล็กที่สุดไปหาขวดใหญ่ที่สุด
2. ครูนำบัตรภาพที่มีภาพขนาดต่าง ๆ ให้เด็ก ๆ ดู
3. สุ่มเด็ก 1 คน ออกมาเรียงภาพ จากเล็กที่สุดไปหาใหญ่ที่สุด ตามลำดับ

วิธีเล่น

1. แบ่งเด็ก กลุ่มละ 4 คนแจกบัตรภาพทั้งหมดให้เด็ก ช่วยกันแยกประเภท
2. ให้เด็ก ๆ เรียงลำดับบัตรภาพ จากเล็กไปหาใหญ่ จนครบทุกคน
3. ครูนำกล่องสี่เหลี่ยมจัตุรัสที่มีรูปภาพต่าง ๆ ทั้ง 6 ด้าน จำนวน 4 กล่อง ซึ่งแต่ละกล่องมีขนาดของรูปภาพไม่เท่ากัน
4. ให้เด็กแต่ละคนออกมาเรียงลำดับกล่อง ให้มีรูปภาพแบบเดียวกันตามลำดับ จากเล็กที่สุดไปหาใหญ่ที่สุด และสลับเปลี่ยนกันเล่นจนครบทุกคน

อุปกรณ์

1. ขวดแชมพู ที่มีขนาดต่างกัน 4 ขนาด
2. กล่องภาพรถ เสือ กระเป๋ารองเท้า ปลา และสตอร์วเบอร์รี่
3. บัตรภาพรถ เสือ กระเป๋ารองเท้า ปลา สตอร์วเบอร์รี่
4. สมุดสะสมตัวปั๊ม ตัวปั๊ม และหมึกปั๊ม

ประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมเด็กขณะเล่นเกมการศึกษา โดยเรียงลำดับ จากเล็กที่สุดไปหาใหญ่ที่สุด
2. สังเกตและตรวจผลงานการเรียงลำดับภาพจากเล็กที่สุดไปหาใหญ่ที่สุด

แผนที่ 3

การเรียงลำดับตามจำนวน จาก น้อย - มาก

จุดประสงค์ เพื่อให้เด็กเรียนรู้เรื่อง การเรียงลำดับตามจำนวน “จากจำนวนน้อยไปหาจำนวนมาก”
โดยการเล่นเกมการศึกษา “การเรียงลำดับโดมิโน”

ขั้นตอนการเล่นเกมการศึกษา

ขั้นนำ

1. ครูวางแก้ว 4 ใบวางเรียงกัน ใส่ดินสอ จำนวน 1 2 3 และ 4 แท่ง ใส่ในแก้วใบที่ 1 2 3 และ 4 ตามลำดับ
2. ครูลองให้เด็กออกมาใส่ดินสอลงในแก้วตามจำนวนที่เด็กต้องการแล้วเพิ่มจำนวนทีละ 1 ไปเรื่อย ๆ ตามจำนวนแก้ว

วิธีเล่น

1. แบ่งเด็ก กลุ่มละ 4 คน แจกบัตรภาพทั้งหมดให้เด็ก ช่วยกันแยกประเภท
2. ให้เด็กเรียงบัตรภาพ จนครบทุกคน และ แจกบัตรภาพโดมิโน จนหมด
3. ให้เด็กผลัดกันวางบัตร โดยครูเป็นผู้วางบัตร 1 ใบ เป็นตัวเริ่มต้น
4. ต่อภาพตัดต่อ (จิกซอว์) เรียงลำดับตามจำนวนของผีเสื้อจากน้อยไปหามาก

อุปกรณ์

1. ดินสอจำนวน 35 แท่ง และแก้ว 4 ใบ
2. บัตรภาพจำนวนดินสอในแก้ว ลูกอม ไข่ไก่ ดอกไม้ สุนัข และผีเสื้อ
3. บัตรภาพโดมิโนเรียงลำดับดินสอ ลูกอม ไข่ไก่ ดอกไม้ สุนัข และผีเสื้อ
4. ต่อภาพตัดต่อ (จิกซอว์) เรียงลำดับตามจำนวนของผีเสื้อ
5. สมุดสะสมตัวปั้ม ตัวปั้ม และหมึกปั้ม

ประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมเด็กขณะเล่นเกมการศึกษา โดยเรียงลำดับตามจำนวน จากจำนวนน้อยที่สุดไปหาจำนวนมากที่สุด
2. สังเกตและตรวจผลงานการเรียงลำดับตามจำนวน จากจำนวนน้อยที่สุดไปหาจำนวนมากที่สุด

แผนที่ 4

การเรียงลำดับตามขนาด จาก เตี้ย - สูง

จุดประสงค์ เพื่อให้เด็กเรียนรู้เรื่อง การเรียงลำดับตามขนาด “จากเตี้ยไปหาสูง”
โดยการเล่นเกมการศึกษา “เรียงภาพตามลำดับ”

ขั้นตอนการเล่นเกมการศึกษา

ขั้นนำ

1. ครูเลือกเด็กที่มีความสูงต่างกัน ให้เด็กยืนเรียงตามลำดับ
จากคนที่เตี้ยที่สุดไปหาคนที่สูงที่สุด

วิธีเล่น

1. แบ่งเด็ก กลุ่มละ 4 คน และแจกบัตรภาพทั้งหมดให้เด็ก ช่วยกันแยกประเภท
2. เด็กแต่ละคน เรียงบัตรภาพ จากเตี้ยที่สุดไปหาสูงที่สุดตามลำดับ
3. เมื่อเล่นเสร็จครบทุกคน จะได้ตัวปั๊ม 1 ตัวลงสมุด

อุปกรณ์

1. ภาพเก้าอี้ ภาพพัดลม ปลาโลมากระโดด และภาพต้นไม้
2. สมุดสะสมตัวปั๊ม ตัวปั๊ม และหมึกปั๊ม

ประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมเด็กขณะเล่นเกมการศึกษา โดยเรียงลำดับ
จากเตี้ยที่สุดไปหาสูงที่สุด
2. สังเกตและตรวจผลงานการเรียงลำดับภาพจากเตี้ยที่สุดไปหาสูงที่สุด

แผนที่ 5

การเรียงลำดับตามขนาด จาก ใกล้เคียง - ไกล

จุดประสงค์ เพื่อให้เด็กเรียนรู้เรื่อง การเรียงลำดับตามขนาด “จากใกล้เคียงไปหาไกล”
โดยการเล่นเกมการศึกษา “ภาพตัดต่อ (จิกซอว์)”

ขั้นตอนการเล่นเกมการศึกษา

ขั้นนำ

1. ครูนำก๊ิบติดผมมา 4 ตัว และหัว 1 อัน วางก๊ิบห่างจากหัวเป็นระยะ ๆ
2. ครูถามนักเรียนว่า “ก๊ิบตัวไหนอยู่ใกล้เคียงหัวมากที่สุด” และ “ก๊ิบตัวไหนอยู่ไกลหัวที่สุด” ให้นักเรียนชี้

วิธีเล่น

1. แบ่งเด็ก กลุ่มละ 4 คน แจกบัตรภาพทั้งหมด ให้เด็กช่วยกันแยกประเภท
2. ให้เด็กเรียงลำดับบัตรภาพ จากใกล้เคียงที่สุดไปหาไกลที่สุด
3. ให้เด็กต่อภาพตัดต่อ (จิกซอว์) ตามตัวอย่างที่กำหนด แล้วมาเรียงลำดับจากใกล้เคียงไปหาไกล

อุปกรณ์

1. ก๊ิบหนีบผม 4 ตัว หัว 1 อัน
2. บัตรภาพคนอยู่บนถนน ต้นไม้บนภูเขา ผีเสื้อกับดอกไม้ รังนกกับนก และภาพการ์ตูนจีนจิ้งกับขงคณม
3. ภาพตัดต่อ (จิกซอว์) ภาพ คนอยู่บนถนนและ ต้นไม้บนภูเขา
4. สมุดสะสมตัวปั๊ม ตัวปั๊ม และหมึกปั๊ม

ประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมเด็กขณะเล่นเกมการศึกษา โดยเรียงลำดับจากใกล้เคียงที่สุดไปหาไกลที่สุด
2. สังเกตและตรวจผลงานการเรียงลำดับบัตรภาพจากใกล้เคียงที่สุดไปหาไกลที่สุด

แผนที่ 6

การเรียงลำดับตามเหตุการณ์ จาก ก่อน - หลัง

จุดประสงค์ เพื่อให้เด็กเรียนรู้เรื่อง การเรียงลำดับตามเหตุการณ์ที่เกิดก่อนไปหา เหตุการณ์ที่เกิดทีหลังโดยการเล่นเกมการศึกษา “กล่องหรรษา”

ขั้นตอนการเล่นเกมการศึกษา

ขั้นนำ

1. ครูถามนักเรียนว่าวันนี้ก่อนมาโรงเรียนเด็ก ๆ ทำอะไรกันบ้างคะ ให้เด็กยกมือตอบทีละคน (3-4 คน)
2. ครูนำภาพที่เรียงลำดับตามเหตุการณ์เด็กไปโรงเรียนมาวางสลับกัน
3. หาอาสาสมัครออกมาเรียงบัตรภาพ

วิธีเล่น

1. แบ่งเด็ก กลุ่มละ 4 คน ให้เด็กเรียงบัตรภาพ ตามลำดับเหตุการณ์ที่เกิดก่อนไปหาเหตุการณ์ที่เกิดทีหลัง
2. นำกล่องสี่เหลี่ยมที่มีรูปภาพต่าง ๆ ทั้ง 6 ด้านจำนวน 4 กล่อง
3. ให้เด็กนำกล่องในข้อ 2 มาเรียงลำดับตามเหตุการณ์ที่เกิดก่อนไปหาเหตุการณ์ที่เกิดทีหลัง
4. สลับกันเล่น เรียงลำดับภาพตามเหตุการณ์
5. ภาพตัดต่อ (จิกซอว์) เรียงลำดับตามเหตุการณ์เด็กไปโรงเรียน

อุปกรณ์

1. บัตรภาพเหตุการณ์นอกออกจากไข่ พระอาทิตย์กำลังขึ้น เด็กเป่าลูกโป่งจากหมากฝรั่ง เด็กใส่ถุงเท้า รองเท้า ปริมาณน้ำแก้วในแก้ว ไอศกรีมละลาย และเด็กไปโรงเรียน
2. ภาพตัดต่อ (จิกซอว์) ภาพเด็กไปโรงเรียน

3. กล้องภาพเหตุการณ์ พระอาทิตย์กำลังขึ้น เด็กเป่าลูกโป่งจากหมากฝรั่ง
เด็กใส่ถุงเท้า รองเท้า ปริมาณน้ำแก้วในแก้ว ไอศกรีมละลาย เด็กไปโรงเรียน
จำนวน 4 กล้อง
4. สมุดสะสมตัวปั๊ม ตัวปั๊ม และหมึกปั๊ม

ประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมเด็กขณะเล่นเกมการศึกษา โดยเรียงลำดับตามเหตุการณ์
จากเหตุการณ์ที่เกิดก่อนไปหาเหตุการณ์ที่เกิดทีหลัง
2. สังเกตและตรวจผลงานการเรียงลำดับบัตรภาพเหตุการณ์ที่เกิดก่อนไปหา
เหตุการณ์ที่เกิดทีหลัง

แผนที่ 7

การเรียงลำดับตามขนาด จาก แคบ - กว้าง

จุดประสงค์ เพื่อให้เด็กเรียนรู้เรื่อง การเรียงลำดับตามขนาด “จากแคบไปกว้าง”
โดยการเล่นเกมการศึกษา “ภาพตัดต่อ (จิกซอว์)”

ขั้นตอนการเล่นเกมการศึกษา

ขั้นนำ

1. ให้เด็ก ๆ ดูภาพทั้งหมดว่ามีอะไรบ้าง
2. สุ่มเด็ก ๆ ออกมาเรียงภาพ จากแคบไปกว้าง ตามลำดับ

วิธีเล่น

1. แบ่งกลุ่มเด็ก กลุ่มละ 4 คน พร้อมแจกบัตรภาพให้เด็กเรียงลำดับ
2. ให้เด็กเล่นเกมภาพตัดต่อ (จิกซอว์) พร้อมกับนำภาพตัดต่อที่ต่อได้มาเรียงลำดับ จากแคบที่สุดไปหากว้างที่สุด

อุปกรณ์

1. บัตรภาพถนนเข้าบ้าน เก้าอี้ที่เหลือนั่ง และภาพสระว่ายน้ำ
2. ภาพตัดต่อ (จิกซอว์) ถนนเข้าบ้าน และเก้าอี้ที่เหลือนั่ง
3. สมุดสะสมตัวปั้ม ตัวปั้ม และหมึกปั้ม

ประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมเด็กขณะเล่นเกมการศึกษา โดยเรียงลำดับจากแคบที่สุดไปหากว้างที่สุด
2. สังเกตและตรวจผลงานการเรียงลำดับจากแคบที่สุดไปหากว้างที่สุด

แผนที่ 8

การเรียงลำดับตามขนาด จาก ผอม - อ้วน

จุดประสงค์ เพื่อให้เด็กเรียนรู้เรื่อง การเรียงลำดับตามขนาด “จากผอมไปหาอ้วน”
 โดยการเล่นเกมการศึกษา “การเรียงลำดับโดมิโน”

ขั้นตอนการเล่นเกมการศึกษา

ขั้นนำ

1. ครูเลือกเด็กที่มีรูปร่างต่างกัน ออกมาขึ้นหน้าห้อง จำนวน 4 คน
2. ถามเด็ก ๆ ว่า “เพื่อนคนไหนผอมที่สุด” และ “เพื่อนคนไหนอ้วนที่สุด”
3. นำภาพเด็กผอมเด็กอ้วนขนาดต่าง ๆ มาวางและให้อาสาสมัครออกมาวางเรียงตามลำดับ

วิธีเล่น

1. แบ่งเด็ก กลุ่มละ 4 คน แจกบัตรภาพทั้งหมด ให้เด็กช่วยกันแยกประเภท
2. แล้วเรียงตามลำดับจากผอมไปหาอ้วน จนครบทุกภาพ
3. จากนั้นแจกบัตรภาพโดมิโน จนหมด
4. ให้เด็กผลัดกันวางบัตร โดยครูเป็นผู้วางบัตร 1 ใบ เป็นตัวเริ่มต้น
5. เมื่อเล่นเสร็จครบทุกคน จะได้ตัวปี่ม 1 ตัวลงสมุด

อุปกรณ์

1. บัตรภาพเรียงลำดับจากคนแมว ไก่ และสุนัข จากผอมไปหาอ้วน
2. บัตรภาพโดมิโนคน แมว ไก่ และสุนัข
3. สมุดสะสมตัวปี่ม ตัวปี่ม และหมึกปี่ม

ประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมเด็กขณะเล่นเกมการศึกษา โดยเรียงลำดับจากผอมที่สุดไปหาอ้วนที่สุด
2. สังเกตและตรวจผลงานการเรียงลำดับภาพจากผอมที่สุดไปหาอ้วนที่สุด

แผนที่ 9

การเรียงลำดับตามขนาด จาก บาง - หนา

จุดประสงค์ เพื่อให้เด็กเรียนรู้เรื่อง การเรียงลำดับตามขนาด “จากบางไปหนาหนา”
โดยการเล่นเกมการศึกษา “เรียงภาพตามลำดับ”

ขั้นตอนการเล่นเกมการศึกษา

ขั้นนำ

1. ครูเอาน้ำหนักที่มีความบาง หนาต่างกัน 4 ขนาด วางแยกกัน
2. ถามนักเรียนว่า “หนังสือเล่มไหนบางที่สุด และ หนังสือเล่มไหนหนาที่สุด”
3. สุ่มให้เด็กออกมาเรียงหนังสือ จากเล่มที่บางที่สุดไปหนาหนาที่สุด

วิธีเล่น

1. แบ่งเด็ก กลุ่มละ 4 คน พร้อมแจกบัตรภาพให้เด็กช่วยกันแยกประเภท
2. เด็กแต่ละคนเล่นเกมเรียงลำดับบัตรภาพ จากบางที่สุดไปหนาหนาที่สุด สลับกันเล่นจนครบ

อุปกรณ์

1. หนังสือ ที่มีความหนาแตกต่างกัน 4 ขนาด
2. ภาพไม้บล็อก เนย แชนด์วิช และ หนังสือ
3. สมุดสะสมตัวปัม ตัวปัม และหมึกปัม

ประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมเด็กขณะเล่นเกมการศึกษา โดยเรียงลำดับจากบางที่สุดไปหนาหนาที่สุด
2. สังเกตและตรวจผลงานการเรียงลำดับภาพจากบางที่สุดไปหนาหนาที่สุด

แผนที่ 10

การเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม)

จุดประสงค์ เพื่อให้เด็กเรียนรู้เรื่อง การเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม)
โดยการเล่นเกมการศึกษา “เลือกภาพที่หายไป”

ขั้นตอนการเล่นเกมการศึกษา

ขั้นนำ

1. ครูนำภาพรูปทรงเรขาคณิตที่เรียงอย่างเป็นระบบ 4 ลำดับ ให้เด็ก ๆ ดู แล้วถามเด็ก ๆ ว่าภาพต่อไปควรเป็นภาพอะไร โดยให้เด็กออกมาตอบคำถาม

วิธีเล่น

1. แบ่งเด็ก กลุ่มละ 4 คน
2. ครูแจกภาพรูปทรงเรขาคณิตที่เรียงอย่างเป็นระบบ 4 ลำดับ ให้เด็กเลือกภาพลำดับที่ 5 โดยใช้บัตรภาพที่เตรียมไว้มาต่อในช่องว่างที่หายไป โดยการเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม) ให้ถูกต้อง

อุปกรณ์

1. ภาพรูปทรงเรขาคณิตที่เรียงไว้อย่างเป็นระบบ จำนวน 4 ลำดับ
2. บัตรภาพรูปทรงเรขาคณิต ขนาด 4 x 4 นิ้ว
3. สมุดสะสมตัวปี่ม ตัวปี่ม และหมึกปี่ม

ประเมินผล

1. สังเกตพฤติกรรมเด็กขณะเล่นเกมการศึกษา โดยเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม)
2. สังเกตและตรวจผลงานการเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม)

ตารางผนวกที่ จ1 กิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ

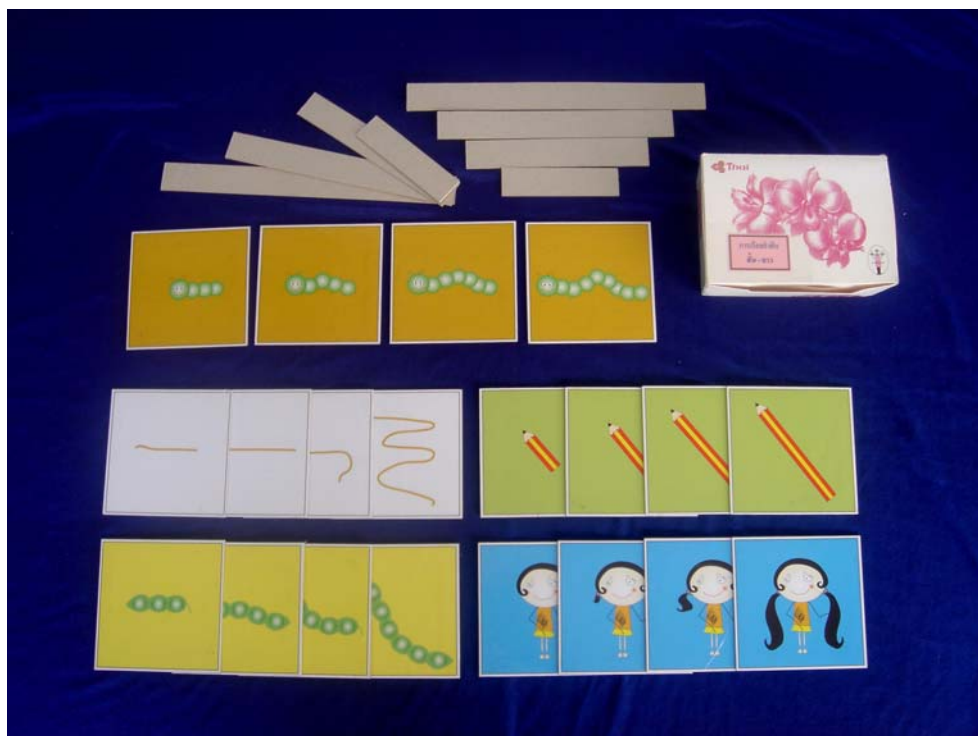
กิจกรรม	เรื่อง	สื่อที่ใช้
1	- การเรียงลำดับตามขนาด “จากสั้นไปหายาว” - โดยการเล่นเกมการศึกษา “เรียงภาพตามลำดับ”	1. กระดาษแข็งตัดเป็นเส้นกว้าง 1 นิ้ว ยาว 4 ขนาด 2. บัตรภาพดินสอ เชือก หนอน ถั่วฝักยาว และผลไม้ที่หั่น
2	- การเรียงลำดับตามขนาด “จากเล็กไปหาใหญ่” - โดยการเล่นเกมการศึกษา “กล่องหรรษา”	1. ขวดแชมพู 4 ขนาด 2. บัตรภาพรถ เลื้อย กระเป๋ารองเท้า ปลา และสตรอว์เบอร์รี 3. กล่องหรรษา
3	- การเรียงลำดับตามจำนวน จากน้อยไปหามาก - โดยการเล่นเกมการศึกษา “การเรียงลำดับโดมิโน”	1. ดินสอสี 35 แท่ง และแก้ว 4 ใบ 2. บัตรภาพ ดินสอ ลูกอม สุนัข ไข่ไก่ ฝักเลื้อย และดอกไม้ 3. บัตรภาพโดมิโน 4. ภาพตัดต่อจำนวนฝักเลื้อย
4	- การเรียงลำดับตามขนาด “จากเตี้ยไปหาสูง” - โดยการเล่นเกมการศึกษา “เรียงภาพตามลำดับ”	1. บัตรภาพเก้าอี้ พัดลม ต้นไม้ และปลาโลมากระโดด
5	- การเรียงลำดับตามขนาด “จากใกล้ไปหาไกล” - โดยการเล่นเกมการศึกษา “ภาพตัดต่อ (จิกซอว์)”	1. หวี และก๊ิบ 4 ตัว 2. บัตรภาพคนอยู่บนถนน ต้นไม้บนภูเขา ฝักเลื้อยกับดอกไม้ รังนกกับนก และภาพการ์ตูนจีนกับขวดนม 3. ภาพตัดต่อคนอยู่บนถนน และต้นไม้บนภูเขา

ตารางผนวกที่ จ1 (ต่อ)

กิจกรรม	เรื่อง	สื่อที่ใช้
6	- การเรียงลำดับตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นก่อนไปหาเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นหลัง - โดยการเล่นเกมการศึกษา “กล่องหรรษา”	1. บัตรภาพนอกออกจากไข่ พระอาทิตย์กำลังขึ้น เด็กเป่าลูกโป่งจากหมากฝรั่ง เด็กใส่ถุงเท้า รองเท้า ปริมาณ น้ำในแก้ว ไอศกรีมละลาย และ เด็กไปโรงเรียน 2. กล่องหรรษา 3. ภาพตัดต่อเด็กไปโรงเรียน
7	- การเรียงลำดับตามขนาด “จากแคบไปกว้าง” - โดยการเล่นเกมการศึกษา “ภาพตัดต่อ (จิกซอว์)”	1. บัตรภาพถนนเข้าบ้าน เก้าอี้ที่เหลือนั่ง และสระน้ำ 2. ภาพตัดต่อถนนเข้าบ้าน และ เก้าอี้ที่เหลือนั่ง
8	- การเรียงลำดับตามขนาด “จากผอมไปหาอ้วน” - โดยการเล่นเกมการศึกษา “การเรียงลำดับโดมิโน”	1. บัตรภาพคน แมว ไก่ และ สุนัข 2. บัตรภาพโดมิโน
9	- การเรียงลำดับตามขนาด “จากบางไปหาหนา” - โดยการเล่นเกมการศึกษา “เรียงภาพตามลำดับ”	1. หนังสือ 4 เล่ม ความหนา ต่างกัน 2. บัตรภาพไม้บล็อกลูก เนย แชนดัลวิช และหนังสือ
10	- การเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม) - โดยการเล่นเกมการศึกษา “เลือกภาพที่หายไป”	1. ภาพรูปทรงเรขาคณิตที่เรียงอย่างเป็นระบบ จำนวน 4 ลำดับ 2. บัตรภาพรูปทรงเรขาคณิต

ภาคผนวก จ

สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ



ภาพผนวกที่ ฉ1 กิจกรรมที่ 1 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง
การเรียงลำดับตามขนาด จากสั้นไปยาว



ภาพผนวกที่ ฉ2 ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์
ด้านการเรียงลำดับตามขนาด จากสั้นไปยาว



ภาพผนวกที่ น3 กิจกรรมที่ 2 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง
การเรียงลำดับตามขนาด จากเล็กไปหาใหญ่



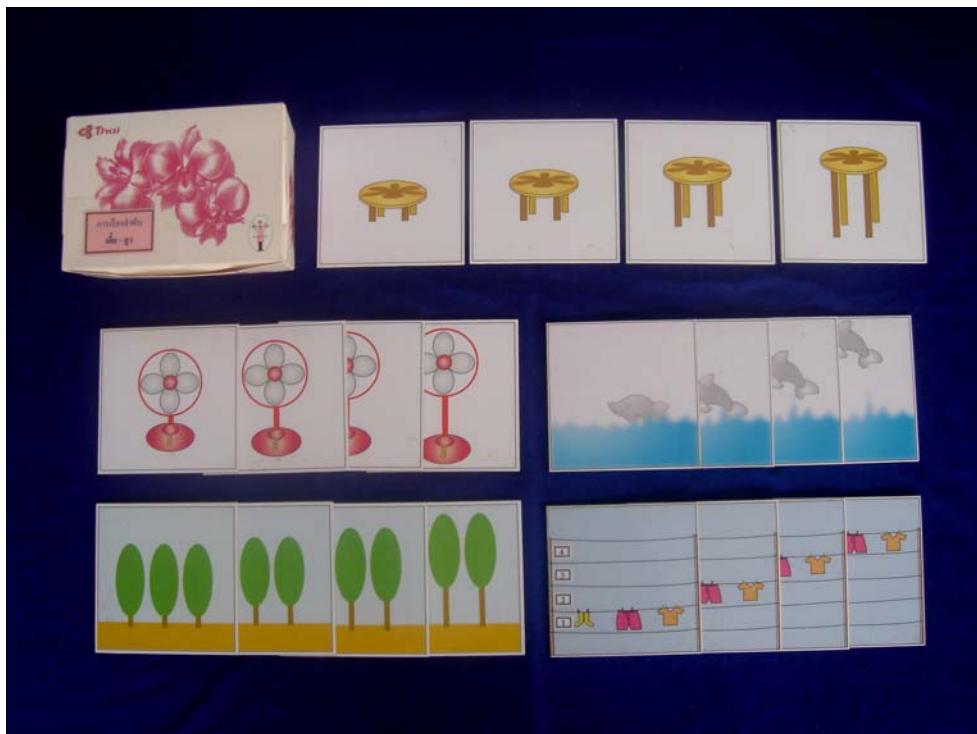
ภาพผนวกที่ น4 ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์
ด้านการเรียงลำดับตามขนาด จากเล็กไปหาใหญ่



ภาพผนวกที่ น5 กิจกรรมที่ 3 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง
การเรียงลำดับตามจำนวน จากจำนวนน้อยไปหาจำนวนมาก



ภาพผนวกที่ น6 ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์
ด้านการเรียงลำดับตามจำนวน จากจำนวนน้อยไปหาจำนวนมาก



ภาพผนวกที่ ๗ กิจกรรมที่ 4 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง
การเรียงลำดับตามขนาด จากเตี้ยไปหาสูง



ภาพผนวกที่ ๘ ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์
ด้านการเรียงลำดับตามขนาด จากเตี้ยไปหาสูง



ภาพผนวกที่ น9 กิจกรรมที่ 5 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง
การเรียงลำดับตามขนาด จากใกล้ไปหาไกล



ภาพผนวกที่ น10 ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์
ด้านการเรียงลำดับตามขนาด จากใกล้ไปหาไกล



ภาพผนวกที่ ๑๑ กิจกรรมที่ 6 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง การเรียงลำดับตามเหตุการณ์ จากเหตุการณ์ที่เกิดก่อนไปหาเหตุการณ์ที่เกิดทีหลัง



ภาพผนวกที่ ๑๒ ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับตามเหตุการณ์ จากเหตุการณ์ที่เกิดก่อนไปหาเหตุการณ์ที่เกิดทีหลัง



ภาพผนวกที่ น13 กิจกรรมที่ 7 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง
การเรียงลำดับตามขนาด จากแคบไปหากว้าง



ภาพผนวกที่ น14 ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์
ด้านการเรียงลำดับตามขนาด จากแคบไปหากว้าง



ภาพผนวกที่ น15 กิจกรรมที่ 8 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง
การเรียงลำดับตามขนาด จากพอมไปหาอ้วน



ภาพผนวกที่ น16 ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์
ด้านการเรียงลำดับตามขนาด จากพอมไปหาอ้วน



ภาพผนวกที่ ๑๗ กิจกรรมที่ ๙ สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง
การเรียงลำดับตามขนาด จากบางไปหนา



ภาพผนวกที่ ๑๘ ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์
ด้านการเรียงลำดับตามขนาด จากบางไปหนา



ภาพผนวกที่ ๑๑๙ กิจกรรมที่ 10 สื่อและอุปกรณ์การจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเรื่อง
การเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม)



ภาพที่ผนวก ๑๒๐ ขณะเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์
ด้านการเรียงลำดับเป็นระบบ (อนุกรม)



ภาพผนวกที่ น21 สมุดสะสมตัวปี่มในการเล่นเกมการศึกษาทักษะทางคณิตศาสตร์
ด้านการเรียงลำดับ



ภาพผนวกที่ น22 ขณะทำแบบทดสอบทักษะทางคณิตศาสตร์ด้านการเรียงลำดับ

ภาคผนวก ข
ตารางแสดงค่าสถิติ

T-Test Independent

Group Statistics

ประเภทกลุ่ม	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SCORE Pre1	24	14.5833	7.24069	1.47800
Pre2	24	15.9583	5.71405	1.16638

Independent Samples Test

		t-test for Equality of Means								
		Levene's Test for Equality of Variances								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
SCORE	Equal variances assumed	1.195	.280	-.730	46	.469	-1.3750	1.88279	-5.16487	2.41487
	Equal variances not assumed			-.730	43.642	.469	-1.3750	1.88279	-5.17040	2.42040

ตารางผนวกที่ ๗1 ค่าสถิติก่อนการทดลองของเด็กกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

T-Test Independent

Group Statistics

	ประเภทกลุ่ม	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
SCORE	Post1	24	25.1250	5.35125	1.09232
	Post2	24	18.4167	7.10735	1.45078

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
SCORE	Equal variances assumed	6.213	.016	3.694	46	.001	6.7083	1.81602	3.05287	10.36379
	Equal variances not assumed			3.694	42.735	.001	6.7083	1.81602	3.04532	10.37135

ตารางผนวกที่ ๒2 ค่าสถิติหลังการทดลองของเด็กกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

T-Test Paired

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 score1	14.58	24	7.241	1.478
score3	25.13	24	5.351	1.092

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 score1 & score3	24	.483	.017

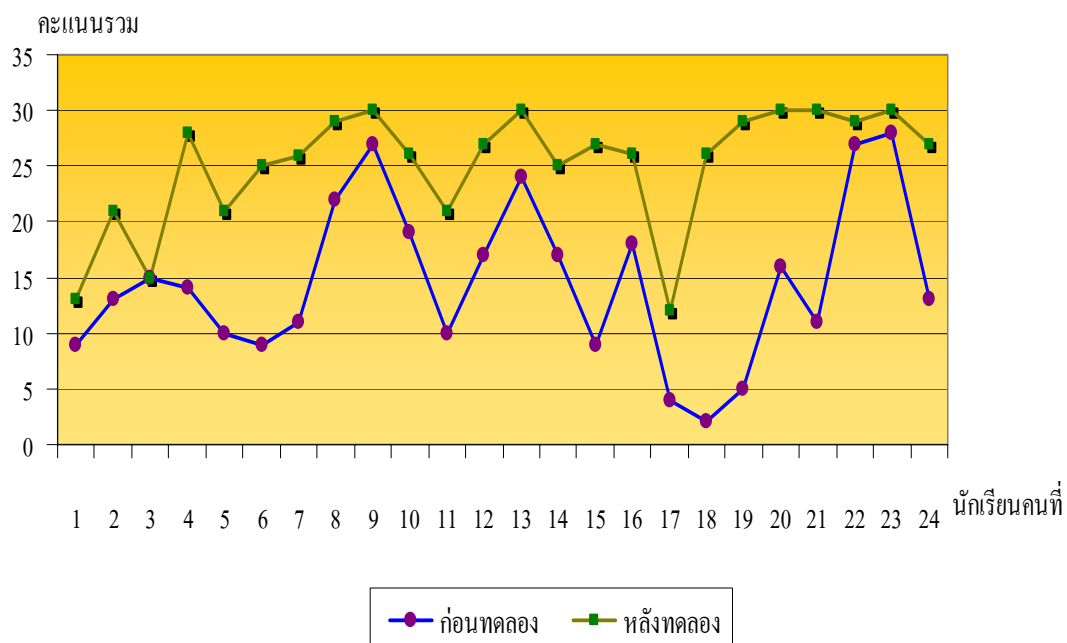
Paired Samples Test

	Paired Differences				
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference	
				Lower	Upper
Pair 1 score1 - score3	-10.54	6.607	1.349	-13.33	-7.75
			t	-7.817	df
					23
					Sig. (2-tailed)
					.000

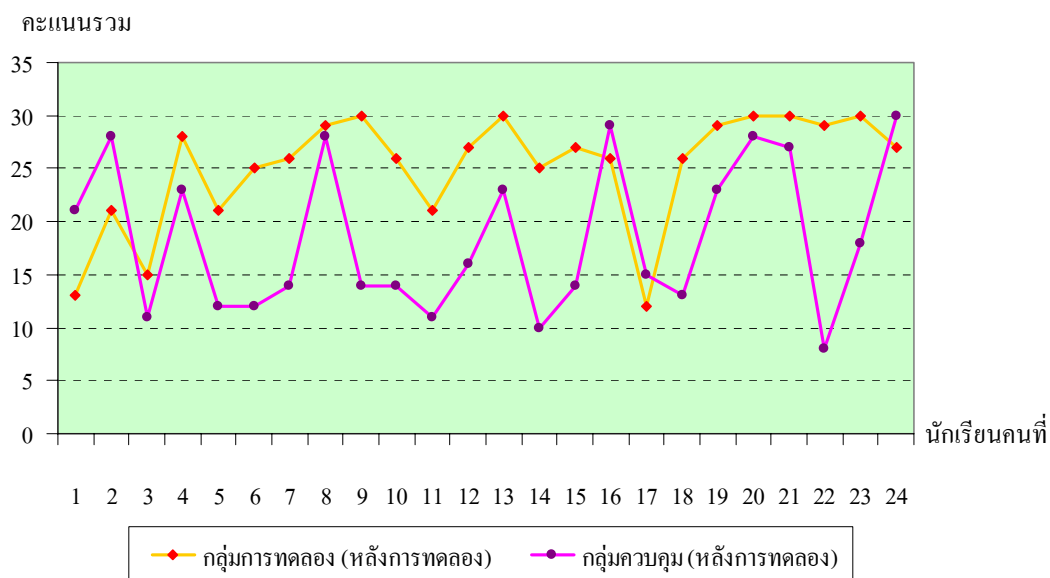
ตารางผนวกที่ ๗3 คำนวณค่าสถิติก่อนการทดลองและหลังการทดลองของเด็กกลุ่มทดลอง

ภาคผนวก ซ

กราฟแสดงคะแนนรวมของกลุ่มตัวอย่าง



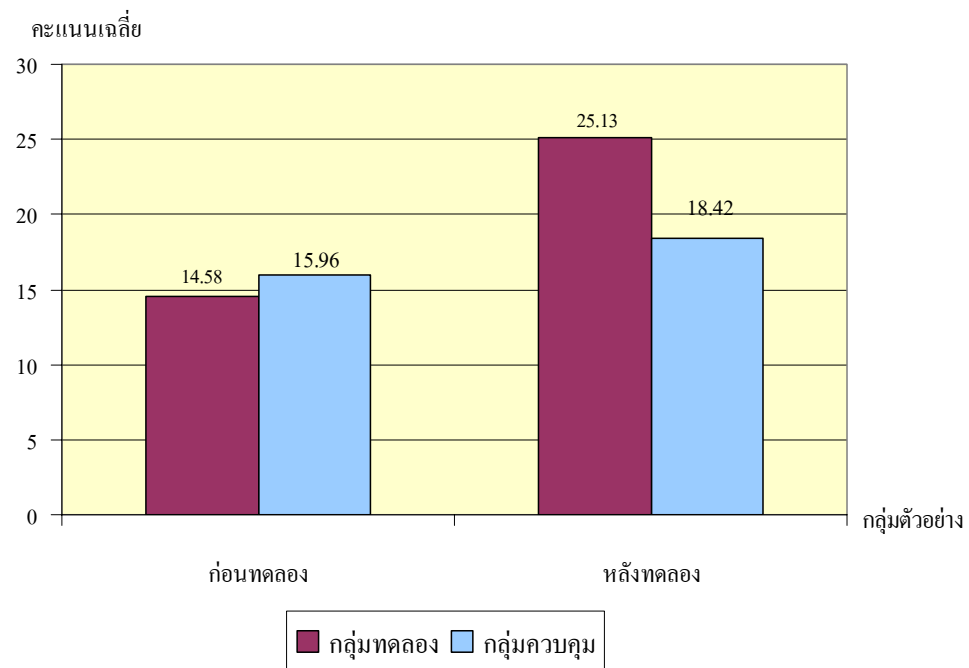
ภาพผนวกที่ ซ1 กราฟแสดงคะแนนรวมก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง



ภาพผนวกที่ ซ2 กราฟแสดงคะแนนรวมหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ภาคผนวก ฅ

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง



ภาพผนวกที่ ๑๑ แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง