

การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วย
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล

ปริญญาานิพนธ์
ของ
สรรพมงคล จันทร์ตั้ง

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาปฐมวัย
มกราคม 2544
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วย
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล

บทคัดย่อ

ของ

สรรพมงคล จันทร์ตั้ง

25 เม.ย. 2544

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาปฐมวัย

มกราคม 2544



สรรพมงคล จันทร์ตั้ง. (2544). การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด
ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และ
แบบรายบุคคล. ปริญญาโท กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริมา
ภิญโญอนันตพงษ์, รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์.

การศึกษาครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมาย เพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการ
การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และการ
จัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 อายุระหว่าง 5-6 ปี ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543
ของโรงเรียนชุมชนบ้านพบพระ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดตาก จำนวน
30 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Randon Sampling) แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 20 คน และ
กลุ่มควบคุมจำนวน 10 คน

กลุ่มทดลองได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทาง
คณิตศาสตร์แบบรายคู่ กลุ่มควบคุมได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล การทดลองนี้ใช้เวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ แผนการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ และแบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่มีความเชื่อมั่น .86 ซึ่ง
วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ t-test for Dependent และ t-test for Independent Sample

ผลการวิจัยพบว่า

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่ มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
3. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติที่ระดับ .01
4. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
ทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคลมีค่าเฉลี่ยทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สูงขึ้นแตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญที่ระดับ .05

A COMPARISON OF THE OUTCOME OF PRESCHOOL CHILDREN'S MATHEMATICS BASIC
SKILL THROUGH PAIRS AND INDIVIDUAL OF MATHEMATICS EXPERIENCES BY USING
COMPUTER – ASSISTED INSTRUCTION

AN ABSTRACT
BY
SUPAMONKOL JUNDONG

Presented in partial fulfillment of the requirement
for the Master of Education degree in Early Childhood Education
at Srinakharinwirot University
January 2001

Supamonkol Jundong. (2001). *A Comparison of the outcome of Preschool Children's Mathematics Basic Skill through Pairs and Individual of Mathematics Experiences by using Computer-Assisted Instruction*. Master thesis, M.Ed. (Early Childhood Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assist. Prof. Dr.Sirima Pinyoanuntapong, Assoc. Prof. Dr.Booncherd Pinyoanuntapong.

The purpose of this study was to compare of the outcome of preschool children's mathematics basic skill through individual and pairs of mathematics experiences by using computer-assisted instruction.

The sample of this study were 30 of preschool children aged 5-6 years of kindergarten II, second semester, academic year 2000 at Chumchon Ban Prup-Pra School, Office of Tak Primary Education, selected by the simple random sampling technique.

Twenty were randomly assigned into an experimental group and the other 10 were assigned into a control group. The experimental group through pairs of mathematics experiences by using computer-assisted instruction with the control group through individual of mathematics experiences by using computer-assisted instruction. The experiment was carried 24 times, three time a week for eight consecutive weeks.

The research instrument developed by the researcher, included Lesson Plans for Mathematic Experiences using Computer-Assisted Instruction and Basic Skill in Mathematics Ability Test with the reliability of .86. The data were analyzed by t-test dependent and t-test independent difference scores .

The results indicated that :

1. Preschool children's basic skills in mathematics scores of the experimental group was significantly increased at .001 level.
2. Preschool children's basic skills in mathematics scores of the control group was significantly increased at .001 level.
3. The increase of preschool children's basic in mathematics scores between the experimental and control group was significantly different at .01 level.
4. The increase of preschool children's basic in mathematics mean scores between the experimental and control group was significantly different at .05 level.

ปริญญานิพนธ์

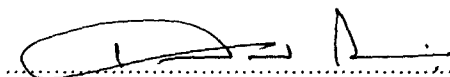
เรื่อง

การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วย
โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล

ของ

นางสาวสรรพมงคล จันทร์ตั้ง

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกการศึกษาปฐมวัย
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ



คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

(ศาสตราจารย์ ดร.เสริมศักดิ์ วิศาลาภรณ์)

วันที่ 19 เดือน มกราคม พ.ศ. 2544

คณะกรรมการการสอบปริญญานิพนธ์



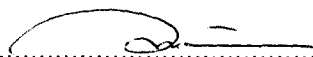
ประธาน

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศิริมา ภิญโญอนันตพงษ์)



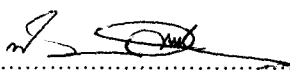
กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์)



กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(รองศาสตราจารย์ ดร.กุลยา ตันติผลาชีวะ)



กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม

(อาจารย์ ดร.พัฒนา ชัชพงศ์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์ ประธานกรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์ กรรมการที่ปรึกษาปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา คำแนะนำ ตลอดจนชี้แนวทางและ แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีโดยตลอดมาในการทำปริญญานิพนธ์ จนสำเร็จลุล่วงไป ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษยา ตันติผลลาชีวะ และอาจารย์ ดร.พัฒนา ชัชพงศ์ กรรมการในการสอบปริญญานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เยาวพา เดชะคุปต์ อาจารย์ ดร.ฉวีวรรณ เสวตมาลย์ อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเฮง อาจารย์ ประอร อิศรเสนา ณ อยุธยา อาจารย์ นพดล กองศิลป์ และ อาจารย์ อรุณศรี จันทร์ทรง ที่ได้กรุณาตรวจแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ นายวีระพล จันทบุตร ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนบ้านพบพระ คณะครูและ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่กรุณาให้ความสะดวกและให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี โดยเฉพาะ อาจารย์พัชรา หมวกแสง อาจารย์สุจิตรา เนตรใส และอาจารย์ไชยา ชุมภู ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์นิมิต จันทร์ดั่ง คุณชลทรัพย์ จันทร์ดั่ง คุณสมศักดิ์ อินทรสงเคราะห์ ที่ได้กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการสร้างเครื่องมือในการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูลด้านคอมพิวเตอร์ ตลอด จนให้คำปรึกษาและข้อแนะนำเป็นอย่างดี

ความสำเร็จใดๆ ในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์แผนกการ ศึกษาปฐมวัยทุกท่าน ที่ได้กรุณาให้การอบรมสั่งสอนถ่ายทอดความรู้และให้ประสบการณ์ที่ดีและมีคุณค่ายิ่ง กับผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อภาคและคุณแม่ลำมาย จันทร์ดั่ง ญาติพี่น้องและหลานๆทุกคนที่ได้ สนับสนุนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยด้วยดีตลอดมา ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆและน้องๆนิสิตปริญญาโท สาขาการ ศึกษาปฐมวัยที่มีส่วนช่วยเหลือ แนะนำเป็นกำลังใจจนทำให้ปริญญานิพนธ์สำเร็จได้ด้วยดี

คุณค่า และประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของบิดา มารดา ที่ได้อบรมเลี้ยงดู ให้ความรัก ความอบอุ่น ถ่ายทอดความรู้และประสบการณ์แก่ผู้วิจัย และพระคุณคณาจารย์ทุก ท่านทั้งในอดีตและปัจจุบัน ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ผู้วิจัย ทำให้ผู้วิจัยได้รับประสบการณ์ที่ทรง คุณค่ายิ่ง

สรรพมงคล จันทร์ดั่ง

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ภูมิหลัง.....	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า.....	4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า.....	4
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า.....	5
	การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	5
	ตัวแปรที่ศึกษา.....	5
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
	สมมุติฐานในการวิจัย.....	6
	กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า.....	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
	การจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	9
	ความหมายของการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	9
	ความสำคัญของการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	9
	หลักการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	10
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
	งานวิจัยในประเทศ.....	11
	งานวิจัยในต่างประเทศ.....	12
	พัฒนาการด้านสติปัญญา.....	12
	ความหมายของพัฒนาการด้านสติปัญญา.....	12
	ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา.....	13
	องค์ประกอบของพัฒนาการด้านสติปัญญา.....	14
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	16
	งานวิจัยในประเทศ.....	16
	งานวิจัยในต่างประเทศ.....	16
	ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์.....	16
	ความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์.....	16
	จุดมุ่งหมายในการสร้างเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์.....	17
	แนวคิดในการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	18
	แนวทางในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์.....	20
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	22
	งานวิจัยในประเทศ.....	22
	งานวิจัยในต่างประเทศ.....	23

สารบัญ(ต่อ)

บทที่	หน้า
2(ต่อ)คอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย.....	23
แนวคิดในการใช้คอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย.....	23
ความสำคัญของการใช้คอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย.....	24
ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย.....	26
การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดประสบการณ์.....	27
ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน.....	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	32
งานวิจัยในประเทศ.....	32
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	33
3 วิธีการดำเนินการศึกษา.....	34
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	34
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	35
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	38
การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล.....	38
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	45
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	46
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	52
สังเขปความมุ่งหมาย สมมุติฐาน และวิธีการดำเนินการศึกษาค้นคว้า.....	52
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า.....	54
อภิปรายผล.....	54
ข้อเสนอแนะ.....	62
บรรณานุกรม.....	64
ภาคผนวก.....	70
ประวัติผู้วิจัย.....	91

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แบบแผนการทดลองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	39
2 การทดสอบก่อนการทดลอง.....	39
3 การดำเนินการทดลองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง.....	41
4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง.....	46
5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์หลังการทดลอง.....	47
6 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง.....	48
7 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม.....	49
8 การเปรียบเทียบผลต่างทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของเด็กปฐมวัยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	50
9 การเปรียบเทียบผลต่างทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์หลังการทดลองของเด็กปฐมวัยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	50
10 การเปรียบเทียบผลต่างทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองของเด็กปฐมวัยกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม.....	51

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทาง คณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล.....	40

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันประเทศไทยอยู่ในระหว่างการพัฒนาประเทศตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2540-2544 : 1 - 43) ที่เน้นเรื่อง “คน” เป็นศูนย์กลางของการพัฒนาประเทศโดยเล็งเห็นความสำคัญของการศึกษาเป็นรากฐานที่สำคัญที่สุด เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ช่วยให้คนได้พัฒนาตนเองด้านต่าง ๆ ตลอดช่วงชีวิตและเน้นว่าการพัฒนาคนควรพัฒนาตั้งแต่แรกเกิดและทำไปตลอดชีวิต โดยระดมกำลังในด้านต่าง ๆ จัดการศึกษาให้กับเด็กช่วงปฐมวัย ซึ่งถือว่าเป็นวัยเริ่มต้นของชีวิตมนุษย์นับเป็นช่วงที่สำคัญยิ่งเนื่องจาก เป็นช่วงที่พัฒนาการทุก ๆ ด้านเจริญอย่างรวดเร็ว ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา การพัฒนาเด็กในช่วงวัยนี้จะเป็นการวางพื้นฐานความสามารถด้านต่าง ๆ ซึ่งจะมีผลต่อไปในอนาคตของเด็กและของชาติในที่สุด โดยเฉพาะอย่างยิ่งพัฒนาการด้านสติปัญญาจะมีการเจริญเติบโตมากที่สุดในช่วงนี้ บลูม (Bloom) กล่าวว่า เมื่ออายุ 4 ปีจะพัฒนาด้านสติปัญญาถึงร้อยละ 50 และในช่วงอายุ 4-8 ปี จะพัฒนาเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 80 ซึ่งหากไม่ได้รับการพัฒนาในด้านสติปัญญาอย่างถูกต้อง ความสามารถในการเรียนรู้จะถูกยับยั้งเพราะสิ่งแวดล้อมจะมีผลต่อพัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กในระยะ 6 ปีแรกของชีวิตมากกว่าในระยะอื่น ๆ (เยาเวพา เดชะคุปต์. 2541 : 4)

นอกจากนี้เพียเจต์ (Piaget) ได้กล่าวว่า พัฒนาการทางสติปัญญาที่เกิดขึ้นในช่วงปฐมวัยนี้จะเป็นรากฐานแก่พัฒนาการทางสติปัญญาในระดับต่อไป พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กจะพัฒนาช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับการศึกษาที่ได้รับโอกาสปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมได้มีโอกาสใช้ประสาทสัมผัสในการรับรู้สิ่งต่าง ๆ และการจัดประสบการณ์จึงเป็นสิ่งสำคัญต่อพัฒนาการทางสติปัญญา (คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2536 : 5) ซึ่งสติปัญญาของมนุษย์ประกอบไปด้วยความสามารถทั้ง 8 ด้าน คือ ภาษา คณิตศาสตร์ มิติสัมพันธ์ ร่างกาย ดนตรี มนุษย์สัมพันธ์ การเข้าใจตนเองและการรักธรรมชาติ ซึ่งแต่ละคนมีสติปัญญาแต่ละด้านไม่เท่ากันแต่สามารถพัฒนาสติปัญญาในแต่ละด้านได้ถ้ามีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ครูจึงจำเป็นต้องจัดประสบการณ์ที่ใช้สติปัญญาด้านนั้น ๆ เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ โดยเฉพาะด้านคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถสูงในการใช้ตัวเลขและการให้เหตุผลที่ดี ซึ่งความสามารถดังกล่าวจะกระทำได้ดีต้องอาศัยวิธีการในเรื่องของการจำแนกประเภท การคิดคำนวณ และการจัดหมวดหมู่ อันเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญ (อารี สัณห์วี. 2535 : 1-2)

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งในการสร้างสรรค์มนุษย์ให้เป็นผู้มีความคิดอย่างเป็นระบบและมีเหตุผลเป็นเครื่องมือสำคัญในการปลูกฝังอบรมให้ผู้เรียนมีความละเอียดถี่ถ้วน รอบคอบ ช่างสังเกต มีความคิดสร้างสรรค์ ตลอดจนสามารถวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ อย่างมีเหตุผลและเป็นความรู้พื้นฐานสำหรับการศึกษาค้นคว้าวิจัยในสาขาวิชาการต่าง ๆ หรือแม้แต่ในชีวิตประจำวัน (บุญทัน อยู่ชมบุญ. 2529 : 1 และ วิทยา รุ่งอรุณพิศาล. 2537 : 1) โดยเฉพาะการจัดการศึกษาในคริสต์ศตวรรษที่ 21 ที่มุ่งพัฒนาคนให้เป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าในยุคโลกาภิวัตน์ซึ่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรุดหน้าไปอย่างรวดเร็วเด็กต้องได้รับการอบรมสั่งสอนและได้รับความรู้พื้นฐานทางคณิตศาสตร์เพียงพอที่จะนำไปใช้ในการดำรงชีวิต คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น ใฝ่หาความรู้และสามารถแสดงความคิดได้อย่างชัดเจนเพราะคณิตศาสตร์เป็นทักษะที่มีความสำคัญและมีประโยชน์อย่างยิ่งในการพัฒนาวิชาการต่าง ๆ ให้เจริญก้าวหน้า (ฉวีวรรณ กิรติกร. 2540

: 20) เด็กปฐมวัยจึงเป็นวัยที่ควรได้รับการส่งเสริมให้มีทักษะพื้นฐานดังกล่าวข้างต้น เพราะเด็กปฐมวัยเป็นช่วงที่เข้าใจคณิตศาสตร์ได้ดี ในขณะที่เด็กพัฒนาทางด้านสติปัญญา ความสามารถทางการเรียนรู้ในคณิตศาสตร์จะพัฒนาด้วย (หรรษา นิลวิเชียร. 2535 : 157) สอดคล้องกับงานวิจัย ของ บุญไท เจริญผล (2533 : 60) พบว่า ความสามารถทางสติปัญญากับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีความสัมพันธ์กันในทางบวก ดังนั้นการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์เพื่อฝึกการสังเกตเปรียบเทียบความละเอียดถี่ถ้วนรู้จักคิดหาเหตุผล รู้จักนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน จึงเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับเด็กปฐมวัย เพราะความสามารถทักษะพื้นฐานเปรียบเสมือนบันไดขั้นต้นที่จะช่วยเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะก้าวไปสู่ประสบการณ์พื้นฐานทางคณิตศาสตร์ระดับสูงต่อไป (บุญเยี่ยม จิตรดอน. 2537 : 250)

กระทรวงศึกษาธิการ (กรมวิชาการ. 2540 : 23-25) จึงได้กำหนดแนวทางสำคัญในการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยเพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญาที่เหมาะสม ว่าควรมีเด็กเป็นศูนย์กลาง จัดให้สอดคล้องเหมาะสมกับวัย ความสนใจ ความต้องการ และความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยใช้กิจกรรมบูรณาการผ่านการเล่นอย่างหลากหลาย เป็นประสบการณ์ที่让孩子ได้มีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับวัตถุสิ่งของ ในปัจจุบันได้มีการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยโดยใช้วิธีการสอนหลากหลายที่เน้นทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์เรื่องต่าง ๆ คือ ความสามารถในการจำแนกเปรียบเทียบ จัดลำดับ และอื่น ๆ เพื่อเตรียมความพร้อมในเรื่องการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในระดับสูงต่อไป เช่น เกมต่าง ๆ การสาธิต การปฏิบัติการและกิจกรรมต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งกิจกรรมดังกล่าว สามารถพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาด้านความสามารถทางคณิตศาสตร์ จากผลการวิจัยของ ฉวีวรรณ นิยมชาติ (2538 : 62) พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผนมีความพร้อมทางด้านคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แบบปกติ และอรุณี เอี่ยมพงษ์ไพฑูรย์ (2538 : 84) วิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสนทนาโดยเสริมประสบการณ์คณิตศาสตร์ประกอบสื่อมีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กที่ได้รับการเสริมประสบการณ์คณิตศาสตร์ประกอบคำถาม จะเห็นได้ว่าการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์สามารถพัฒนาขึ้นได้หากครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับเด็ก กิจกรรมเสรีเป็นกิจกรรมหนึ่งที่เกิดขึ้นโดยมีจุดประสงค์ เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญาโดยเฉพาะเน้นส่งเสริมให้เด็กมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ เพราะเป็นกิจกรรมที่ยืดเด็กเป็นศูนย์กลาง และเปิดโอกาสให้เด็กเล่นอิสระตามมุมการเล่น หรือมุมประสบการณ์ที่จัดเสริมขึ้นภายในห้องเรียน เช่น มุมบล็อก มุมหนังสือ มุมวิทยาศาสตร์ หรือมุมคอมพิวเตอร์ ซึ่งเมื่อได้มีโอกาสเล่นหรือลงมือกระทำกับวัตถุต่าง ๆ เด็กจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ไปด้วยซึ่งจะเป็นการช่วยสร้างเสริมทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ให้กับเด็กได้เป็นอย่างดี (เยาวพา เดชะคุปต์. 2528 : 71) ลักษณะในการจัดกิจกรรมเสรีดังกล่าว ต้องประกอบไปด้วยสื่อมากมายที่让孩子ได้เรียนรู้ เพราะสื่อต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็นตัวกลางนำความรู้สู่เด็กทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่วางไว้ เช่น มุมบล็อก แท่งไม้ หนังสือนิทานและอุปกรณ์ประกอบการเล่นต่าง ๆ ทางเทคโนโลยีอย่างคอมพิวเตอร์ ซึ่งสื่อต่าง ๆ เหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นและมีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะช่วยให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง ทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมกลายเป็นรูปธรรมที่เด็กเข้าใจง่ายเรียนรู้ได้อย่างง่าย รวดเร็ว เฟลิดเฟลิน เกิดการเรียนรู้และค้นพบด้วยตนเอง (กรมวิชาการ. 2540 : 49) เพราะเด็กปฐมวัยเป็นวัยที่เรียนรู้ด้วยการกระทำจากประสบการณ์ตรง ดังนั้น การนำคอมพิวเตอร์มาจัดประสบการณ์ให้กับเด็กเป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่ครูปฐมวัยนำมาใช้ในการพัฒนาและเสริมการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ โดยจัดตั้งอยู่ในมุมเสรีหรือจัดห้องเรียนคอมพิวเตอร์โดยเฉพาะ ซึ่ง อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร (2534 : 85) ได้ให้เหตุผลว่าคอมพิวเตอร์สามารถเสนอสื่อชนิดอื่นอย่างเช่นหนังสือภาพทำไม่ได้ ซึ่งลักษณะการสอนเด็กได้รับเนื้อหาสาระไม่ใช่เฉพาะจากตัวหนังสือแต่

เด็กยังได้เรียนรู้จากเสียง จากภาพประกอบทั้งที่เป็นภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหวนับว่าสอดคล้องกับวัยที่มีการพัฒนาการเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสในวัยเด็กเล็กเป็นอย่างยิ่ง (high level of multisensory development) ลักษณะการจัดประสบการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดที่ทำให้คอมพิวเตอร์มีประสิทธิภาพสูงสุดอยู่ที่ซอฟต์แวร์ (นิภาพร จีวัลย์. 2539 : 5 ; อ้างอิงจาก Burke.1982.CAI/ Scuce Book.) ปัจจุบันมีการผลิตซอฟต์แวร์ระบบ Multimedia เด็กสามารถเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ (interactive learning) ซึ่งเด็กจะเรียนรู้ได้สนุกสนานหรือที่เรียกว่า Edutainment มาจากคำว่า Education (การศึกษา) บวกกับคำว่า Entertainment (ความบันเทิง) เมื่อเด็กได้เรียนเด็กจะได้ทั้งการเรียนรู้กับความบันเทิง (ชินษฐา รุจิโรจน์. 2540 : 30-31) สอดคล้องกับ รัตนา ดวงแก้ว (2537 : 149) ที่กล่าวว่า คอมพิวเตอร์เป็นวิธีการเรียนที่สนุกสนานมีชีวิตชีวา และมีประสิทธิภาพที่จะช่วยเด็กเล็ก ๆ ให้เกิดทักษะการเรียนรู้ได้ดี โดยเฉพาะในเรื่องเกี่ยวกับสี จำนวน และ ตัวอักษร เคลเมนท์ (Celements. 1993 : 37) พบว่า เด็กปฐมวัยและเด็กประถมที่ได้รับการฝึกทักษะทางคณิตศาสตร์ด้วยซอฟต์แวร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้น

จากประสิทธิภาพของคอมพิวเตอร์ดังกล่าวข้างต้น ทำให้ปัจจุบันคอมพิวเตอร์มีเข้ามามีบทบาทสำคัญมากกับการศึกษาในระดับชั้นอนุบาล โดยจัดรูปแบบประสบการณ์ทางคอมพิวเตอร์ทั้งที่เป็นแบบรายบุคคลและแบบคู่ ซึ่งลักษณะของการจัดประสบการณ์คอมพิวเตอร์แบบรายบุคคลนั้น บาร์บารา (Barbara. 1994 : 465) กล่าวว่า คอมพิวเตอร์สามารถสนองตอบธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กได้ดีในลักษณะการเรียนรู้แบบรายบุคคล (Individual) กล่าวคือ เป็นการเรียนรู้ที่คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เด็กสามารถเรียนรู้ตามศักยภาพและความสามารถของตนเอง ซึ่งลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ในการสอนคณิตศาสตร์เป็นแบบรายบุคคลนี้ มักเรียกว่า คอมพิวเตอร์ช่วยการเรียนการสอน (Computer Assisted Instruction หรือ CAI) ครูจะเป็นผู้จัดเตรียมซอฟต์แวร์ให้เหมาะสมแล้วให้เด็กได้ศึกษาและทำกิจกรรมเป็นรายบุคคลจากคอมพิวเตอร์ (สมชาย ชูชาติ. 2538 : 36) เด็กจะเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ได้ตอบกับโปรแกรม พร้อมทั้งได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) อย่างสม่ำเสมอจากเนื้อหาและกิจกรรมต่าง ๆ ในบทเรียน (Spodek & Saracho. 1994 : 346 และ จรรยา บุญปล้อง. 2542 : 58) จากงานวิจัยของ เคลเมนท์ (Clemets. 1986 : 309) พบว่า เด็กปฐมวัยอายุ 6-8 ปีที่เรียนโปรแกรมภาษา Logo และ CAI มีคะแนนความสามารถทางสติปัญญาด้าน คณิตศาสตร์และ ความคิดสร้างสรรค์ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ,

สำหรับการจัดประสบการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์แบบคู่ นั้น จากการศึกษาสภาพการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดการเรียนสอนในลักษณะแบบรายบุคคลดังกล่าวในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ พบปัญหาว่าจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ไม่เพียงพอกับจำนวนนักเรียน (สุดาวรรณ เครือพานิช. 2542 : 48) เนื่องจากคอมพิวเตอร์ราคาค่อนข้างสูงทำให้เด็กต้องผลัดเปลี่ยนหมุนเวียน รอคอยกัน ซึ่งใช้เวลานานกว่าเด็กจะได้สัมผัสกับคอมพิวเตอร์ครบทุกคน (พัฒนา ชัชพงศ์. 2537 : 163) การจัดการเรียนการสอนจึงขึ้นอยู่กับจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ที่มีอยู่ ในลักษณะ หนึ่งเครื่องต่อเด็กทั้งห้อง หรือหนึ่งเครื่องต่อเด็ก 2-5 คน ซึ่งลักษณะดังกล่าวเด็กจะต้องทำงานเป็นคู่ร่วมกับเพื่อนต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง โดยมีบรรยากาศของการแข่งขันเป็นตัวกระตุ้น ความร่วมมือที่เกิดขึ้นจะเป็นลักษณะของการพูดคุยปรึกษาหารือ คิดร่วมกัน ถกเถียงกันบ้าง เพื่อสร้างคะแนนให้ได้สูงที่สุด หรือเอาชนะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ (ออมทอง. 2537 : 150) ลักษณะการเรียนรู้แบบคู่จึงทำให้เด็กมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จากการศึกษาของ แพททิสริช (อารี สัตหะณี. 2535 : 36 ; อ้างอิงจาก Battistich and other. 1993 *The Elementary Journal.*) พบว่าเด็กที่มีประสบการณ์กลุ่มมีคุณภาพสูง มีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น และผลสัมฤทธิ์ในการ

เรียนดีขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ บิลีย์ (Blays) ที่พบว่า ประสบการณ์เกี่ยวกับการทำงานเป็นคู่ในเด็ก อายุ 5-6 ปี กับการเรียนคอมพิวเตอร์พื้นฐานสามารถเพิ่มความก้าวหน้าในลักษณะของการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ (Littleton. 1995 : 92 ; Citing Blay. 1988. *Influencing Children's Development.*) จะเห็นได้ว่า ลักษณะของการจัดประสบการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ทั้งแบบรายคู่และแบบรายบุคคลล้วนแล้วแต่เอื้อต่อการ เรียนรู้ของเด็กทั้งสิ้น

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจมุ่งที่จะจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นเครื่องมือทางเทคโนโลยีที่มีบทบาทสำคัญมากในการจัดการศึกษาที่เน้นเด็ก เป็นศูนย์กลางมาจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัยในลักษณะแบบรายคู่และแบบรายบุคคล โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบถึงทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยคอมพิวเตอร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล ทั้งนี้ เพื่อเป็นอีกแนวทางหนึ่ง ให้ครูได้จัดกระบวนการเรียนการสอนทางคณิตศาสตร์ด้วยคอมพิวเตอร์ได้อย่างคุ้มค่าและเหมาะสม สอดคล้องกับกระแสการเปลี่ยนแปลงของสื่อเทคโนโลยีประกอบการสอนในยุคข่าวสารที่ไร้พรมแดน (Globalization) นอกจากนี้ เด็กปฐมวัยยังได้เรียนรู้ถึงวิธีการใช้งานคอมพิวเตอร์และโปรแกรมฝึกทักษะต่าง ๆ ทำให้เด็กมีความกล้าที่จะสัมผัสกับคอมพิวเตอร์ (เฉลิมพล ทัทชัย. 2542 : 110) อันเป็นทักษะพื้นฐาน สำคัญที่จะนำไปสู่วิสัยทัศน์เกี่ยวกับการแสวงหาข้อมูลความรู้จากคอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อตัวเด็กใน การเรียนรู้ขั้นสูงต่อไปในอนาคต (กมล สุดประเสริฐ และ สุนทร สุนันท์ชัย. 2541 : 110-111)

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อศึกษาว่าการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยแบบรายคู่และการจัดประสบการณ์ทาง คณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคลว่าแต่ละแบบมีผลให้เด็ก ปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นหรือไม่ และแต่ละแบบจะช่วยให้เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้ แตกต่างกันหรือไม่ โดยกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการจัด ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการจัด ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล
3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ของทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังได้รับ การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบ รายบุคคล
4. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลต่างก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ทราบผลว่าโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์สามารถพัฒนาทักษะพื้นฐาน ด้านคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยได้เพื่อเป็นแนวทางให้ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องได้นำไปใช้ในการพัฒนาทักษะ พื้นฐานคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัยต่อไป

2. ทำให้ทราบผลถึงการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคลและแบบคู่ที่มีผลต่อทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย อันนำไปเป็นประโยชน์ และพัฒนาส่งเสริมความสามารถทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ผลของการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะได้เป็นแนวคิดสำหรับครู หรือผู้ที่เกี่ยวข้องทางการศึกษาได้ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ ให้มีความหมายและเกิดประโยชน์อย่างสูงสุดในการพัฒนาเด็กปฐมวัย

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชาย-หญิงที่มีอายุ 5-6 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนชุมชนบ้านพอบพระ อำเภอพอบพระ จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดตาก จำนวน 100 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้เป็นนักเรียนชาย-หญิง อายุ 5-6 ปี ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 โรงเรียนชุมชนบ้านพอบพระ อำเภอพอบพระ จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดตาก จำนวน 30 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ แบ่งได้ดังนี้

1.1 การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 2 แบบ

1.1.1 การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล

1.1.2 การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่

2. ตัวแปรตาม คือ ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

เด็กปฐมวัย

หมายถึง นักเรียนชาย-หญิงที่มีอายุ 5-6 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนชุมชนบ้านพอบพระ จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดตาก

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์

หมายถึง โปรแกรมคอมพิวเตอร์ซึ่งเสนอบทเรียนในลักษณะของรูปภาพ ตัวหนังสือ เสียงพูด และเสียงดนตรี เพื่อให้เด็กสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยการมีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับโปรแกรม เด็กสามารถตรวจคำตอบและแสดงผลการเรียนรู้ในรูปของข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนได้ ประกอบไปด้วยเนื้อหา ซึ่งจำแนกได้ดังต่อไปนี้ คือ

1. การจำแนกเปรียบเทียบ ความเหมือน/ความต่าง ตามคุณลักษณะ/คุณสมบัติ เช่น สี รูปร่าง รูปทรง ขนาด จำนวน
2. การจัดหมวดหมู่ ตามคุณลักษณะ/คุณสมบัติของสิ่งของ เช่น สี รูปร่าง รูปทรง ขนาด ประเภท ประโยชน์
3. การเรียงลำดับ สิ่งของต่าง ๆ ตาม จำนวน ขนาด ความสูง ความยาว และการเรียงลำดับตามเหตุการณ์
4. การรู้ค่าจำนวน ในเรื่องของการนับ และแสดงค่าจำนวน 1-10

การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์

หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นให้กับเด็กในช่วงกิจกรรมเสรี โดยให้เด็กได้รับประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยครูมีส่วนร่วมในการแนะนำถึงหัวข้อที่จะเรียน อธิบายวิธีการใช้โปรแกรมอย่างง่าย ๆ พร้อมกับแสดงให้เด็กดูเป็นตัวอย่าง ตลอดจนการให้คำปรึกษาและช่วยเหลือเด็กเมื่อมีปัญหา หลังจากสิ้นสุดกิจกรรมเด็กออกมาเล่าถึงผลการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของตนเองให้ครูและเพื่อน ๆ ฟัง ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 2 แบบดังนี้คือ

1. การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่ หมายถึง การจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับเด็กคนอื่น ๆ โดยการทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อน ในลักษณะของการพูดคุย ปรัชญาหรือโต้แย้ง เป็นต้น จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ ซึ่งแบ่งออกเป็นกลุ่ม ๆ ละ 2 คน ต่อเครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง
2. การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล หมายถึง การจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ทำกิจกรรมด้วยตนเองจากโปรแกรมฝึกทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อเด็ก 1 คน ในขณะที่ทำกิจกรรมจะไม่ปรึกษาหรือร่วมมือกับเพื่อนคนอื่น ๆ

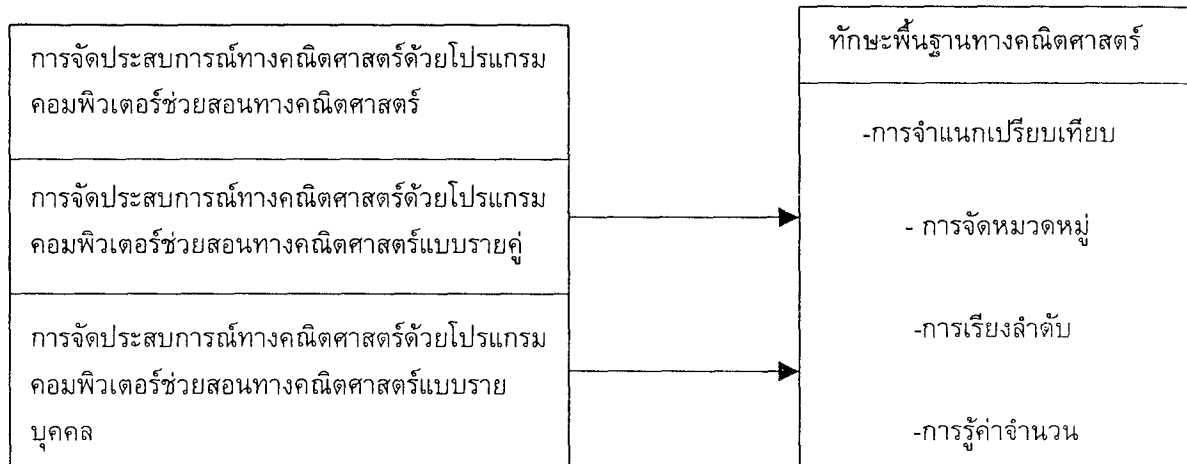
ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

หมายถึง การแสดงออกทางคะแนนของเด็กปฐมวัยในด้านความสามารถทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ หลังจากที่เด็กได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์

สมมุติฐานในการวิจัย

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ สูงขึ้น
2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคลมีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ สูงขึ้น
3. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคลเกิดการเรียนรู้ในทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน
4. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคลมีค่าเฉลี่ยทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สูงขึ้นแตกต่างกัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.1 ความหมายของการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.2 ความสำคัญของการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.3 แนวทางและหลักการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางสติปัญญา
 - 2.1 ความหมายของพัฒนาการทางสติปัญญา
 - 2.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา
 - 2.3 องค์ประกอบของพัฒนาการสติปัญญา
 - 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางสติปัญญา

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 - 3.2 จุดมุ่งหมายในการสร้างเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์
 - 3.3 แนวคิดในการฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 3.4 แนวทางในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์
 - 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย
 - 4.1 แนวคิดในการใช้คอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย
 - 4.2 ความสำคัญของการใช้คอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย
 - 4.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย
 - 4.4 การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 4.5 ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน
 - 4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ในเด็กปฐมวัย

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย

1.1 ความหมายของการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย

ราซี ทองสวัสดิ์ (2529 : 2) ได้กล่าวว่า การจัดประสบการณ์เป็นการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดประสบการณ์และการจัดสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนให้กับเด็กปฐมวัย โดยให้ได้รับการจัดประสบการณ์จากการเล่น ลงมือปฏิบัติซึ่งทำให้เกิดการเรียนรู้และเพื่อเป็นการส่งเสริมพัฒนาการให้ครบทุกด้าน ทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2531 : 6) ได้ให้ความหมายของการจัดประสบการณ์ไว้ว่า เป็นขอบข่ายที่ครูจะต้องจัดกิจกรรมเพื่อให้เด็กได้พัฒนาตามวัยครบทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญาโดยมิใช่จะให้อ่านเขียนได้ดังในระดับประถมศึกษา แต่เป็นการปูพื้นฐาน หรือพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ เช่น ทักษะในการสังเกตโดยผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2529 : 3) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ที่ดีสำหรับเด็กปฐมวัยต้องช่วยให้เด็กได้รับความรู้ ทักษะและมีทัศนคติที่ดีต่อกิจกรรมและสามารถเรียนรู้นำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่น

การจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึง การจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมพัฒนาการทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และ สติปัญญา

1.2 ความสำคัญของการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย

เนื่องจากเด็กปฐมวัยมีพัฒนาการด้านต่าง ๆ เป็นไปอย่างรวดเร็วทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และ สติปัญญา ดังนั้น การส่งเสริมการจัดประสบการณ์โดยให้เด็กลงมือปฏิบัติเองเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ (Learning by Doing) โดยยึดเด็กเป็นศูนย์กลางจึงมีความสำคัญมาก ดังที่ เดวีอี (Dewey) ได้กล่าวว่า เด็กเรียนรู้ได้ดีเมื่อการเรียนการสอนและประสบการณ์ที่จัดให้กับเด็กเป็นประสบการณ์ตรง เด็กจะได้ฝึกการคิด การแก้ปัญหา การแสดงออกอย่างอิสระและสามารถนำความรู้ที่ได้รับจากประสบการณ์นั้น ๆ มาใช้ในการแก้ปัญหาของตน และส่วนรวมด้วย (จักรสิน พิเศษสาทร. 2521 : 232)

การจัดประสบการณ์ตามแผนการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 24) มีดังนี้

1. เป็นการจัดโดยยึดหลักการอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษแก่เด็กอายุ 3-6 ปีทุกคนทั้งเด็กปกติ เด็กด้อยโอกาสและเด็กพิเศษเพื่อให้เด็กพัฒนาทั้งทางร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา ผ่านกิจกรรมการเล่นที่เหมาะสมกับวัย และความแตกต่างระหว่างบุคคลโดยบุคลากรที่มีความรู้ความเข้าใจในการจัดการศึกษาระดับก่อนประถมศึกษาและเป็นร่วมมือกันระหว่างบ้าน สถานศึกษาและชุมชน

2. มุ่งให้เด็กพัฒนาการที่เหมาะสมกับวัย และความแตกต่างของแต่ละบุคคลทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์สังคม และสติปัญญา

3. ครอบคลุมประสบการณ์สำคัญที่เด็กทุกคนควรได้รับ 9 ประการ การสื่อสารความคิดที่เป็น การกระทำการใช้ภาษา, การเรียนรู้ทางสังคม, การเคลื่อนไหว, ดนตรี, การจำแนก เปรียบเทียบ, จำนวน, มิติสัมพันธ์ และเวลา

แนวทางสำคัญในการจัดประสบการณ์คือ ยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง จัดให้สอดคล้องเหมาะสมกับวัย ความสนใจ ความต้องการ และความแตกต่างระหว่างบุคคล ในบรรยากาศที่อบอุ่นเอื้อต่อการเรียนรู้ โดยใช้บูรณาการผ่านการเล่นอย่างหลากหลาย เป็นประสบการณ์ตรงที่เด็กมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับวัตถุ สิ่งของ เด็กและผู้ใหญ่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อม วัฒนธรรมท้องถิ่น รวมทั้งเปิดโอกาสให้พ่อแม่ผู้ปกครองและ

ชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนา

1.3 หลักการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย

ภรณ์ คุรุรัตน์ (2523 : 76-81) ได้กล่าวถึง เป้าหมายและหลักการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยพอสรุปได้ดังนี้ การจัดประสบการณ์ให้แก่เด็กปฐมวัยมีเป้าหมายที่กระตุ้นให้เด็กได้พัฒนาไปในรูปแบบที่พึงประสงค์ทั้ง 4 ด้าน คือ ด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ครูจึงควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาเหตุที่มาของพฤติกรรมและลักษณะพัฒนาการโดยทั่วไปเพื่อเป็นพื้นฐานในการจัดประสบการณ์ที่จะส่งเสริมพัฒนาการดังกล่าวโดยให้สอดคล้องกับความพร้อม วุฒิภาวะ ความสนใจ ความต้องการ และความสามารถของเด็ก ตลอดจนป้องกันหรือแก้ไขการกระทำที่อาจเป็นปัญหาได้อย่างเหมาะสม หลักการจัดประสบการณ์ให้กับเด็กปฐมวัยควรคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. การจัดประสบการณ์ต้องเหมาะสมกับวัย ความสามารถ ความต้องการ และความสนใจของเด็ก
2. การจัดประสบการณ์ต้องดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพเด็ก
3. การจัดประสบการณ์ต้องเหมาะสมกับสภาพเศรษฐกิจ อุปกรณ์ในการจัดควรเป็นอุปกรณ์ที่หาได้ในท้องถิ่นนั้น ไม่จำเป็นต้องซื้อหามาทั้งหมด อาจนำวัสดุในท้องถิ่นมาดัดแปลงทำเป็นอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้
4. การจัดประสบการณ์ต้องสอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น เพื่อให้เด็กได้มีโอกาสฝึกฝนตนเองให้เหมาะสมกับสภาพท้องถิ่น

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 23) ได้กล่าวถึงหลักการจัดกิจกรรมดังนี้

1. กิจกรรมที่จัดควรคำนึงถึงตัวเด็กเป็นสำคัญ เด็กแต่ละคนมีความสนใจแตกต่างกันจึงควรจัดให้มีกิจกรรมหลายประเภทที่เหมาะสมกับวัย ตรงกับความสามารถและความต้องการของเด็กเพื่อให้เด็กได้มีโอกาสเลือกตามความสนใจและความสามารถ
2. กิจกรรมที่จัดควรมีทั้งกิจกรรมที่让孩子ได้ทำเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่ ควรเปิดโอกาสให้เด็กริเริ่มกิจกรรมด้วยตนเองตามความเหมาะสม
3. กิจกรรมที่จัดควรมีความสมดุล คือ ให้มีทั้ง กิจกรรมในห้องเรียนและนอกห้องเรียนกิจกรรมที่ต้องเคลื่อนไหวและสงบ ที่เด็กริเริ่มและครูริเริ่ม
4. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมควรเหมาะสมกับวัย มีการยืดหยุ่นได้ตามความต้องการและความสนใจของเด็ก เช่น

วัย 3 ขวบ มีความสนใจช่วงสั้นเวลาประมาณ 8 นาที

วัย 4 ขวบ มีความสนใจอยู่ได้ประมาณ 12 นาที

วัย 5 ขวบ มีความสนใจอยู่ได้ประมาณ 15 นาที

5. กิจกรรมที่จัดควรเน้นสื่อของจริงให้เด็กได้มีโอกาสสังเกต สำรวจ ค้นคว้า ทดลองแก้ปัญหาด้วยตนเองมีโอกาสปฏิสัมพันธ์กับเด็กอื่นๆและผู้ใหญ่

การจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยจะไม่จัดเป็นรายวิชา แต่จัดในรูปแบบของกิจกรรมบูรณาการผ่านการเล่น เพื่อให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงเกิดการเรียนรู้ได้พัฒนาทั้งทางร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา ซึ่งประสบการณ์ที่จัดจะต้องครอบคลุมประสบการณ์สำคัญ 9 ประการตามหลักสูตร

พัฒนา ชัชพงศ์ (2531 : 7) ได้ประมวลหลักการจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมไว้ดังนี้

1. เป็นการปูพื้นฐานให้กับเด็ก โดยคำนึงถึงความสามารถและความเหมาะสมกับวัยของเด็กเป็นหลักการจัดกิจกรรมปูพื้นฐานทักษะทางการเรียนรู้เป็นการฝึกการใช้ประสาทสัมผัส

2. บุคลากรหน่วยประสบการณ์เข้าด้วยกัน การจัดการศึกษาปฐมวัยไม่ได้แบ่งเป็นรายวิชา แต่จัดรวมกัน (บูรณาการ) เป็นหน่วยประสบการณ์ โดยแต่ละหน่วยจะประมวลทุกวิชาให้เด็กได้เรียนรู้การบูรณาการ หมายถึง การจัดรูปแบบกิจกรรมสร้างเสริมประสบการณ์โดยยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง และ นำสิ่งที่เด็กต้องการเรียนรู้ในทุกด้านมาลำดับความสำคัญของประสบการณ์จัดให้เหมาะสมสอดคล้องกับระดับพัฒนาการและชีวิตของเด็ก หลักบูรณาการที่เหมาะสมคือ

2.1 ยึดตัวเด็กเป็นสำคัญ เน้นเรื่องที่เด็กสนใจและใกล้ตัวเด็ก ให้เด็กได้มีโอกาสทำกิจกรรม อาจเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม ความยาก-ง่ายของกิจกรรมควรมีปะปนกัน

2.2 สอดคล้องกับพัฒนาการ เด็กปฐมวัยมีความสนใจในสิ่งแวดล้อมรอบตัว ฉะนั้นจึงเลือกสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่คุ้นเคยมาให้เด็กได้เรียนรู้

2.3 ให้ประสบการณ์กว้างขวาง เมื่อเด็กพบเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่งเด็กก็มีโอกาสได้ประสบการณ์หลายด้านพร้อมกัน ดังนั้นการจะช่วยให้เด็กได้ประโยชน์เต็มที่จึงน่าจะจัดประสบการณ์แก่เด็กในรูปแบบบูรณาการ

เยาวพา เดชะคุปต์ (2540 : 15) ได้กล่าวถึงแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัยในทศวรรษหน้าไว้ดังนี้

1. มีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบหน่วยการสอน โดยไม่มีการแยกเป็นรายวิชาโดยเน้นการพัฒนาผู้เรียนทุก ๆ ด้านเป็นสำคัญ โดยเน้นการเล่นเป็นหัวใจของการเรียนรู้

2. มีการพิจารณานำเอานวัตกรรมทางการศึกษาปฐมวัยมาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม และเลือกประสบการณ์และการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้แก่เด็ก

3. มีการจัดกิจกรรมการเล่นแบบต่าง ๆ บรรจุไว้ในกิจกรรมประจำวันเพราะ"การเล่น"เป็นหัวใจของการเรียนรู้ของเด็กในวัยนี้ซึ่งนำไปสู่การคิดแก้ปัญหาและการสร้างสิ่งต่าง ๆ อีกด้วย

4. กิจกรรมที่จัดควรเน้นการปฏิบัติจริงเช่น การทำอาหารการไปทัศนศึกษา เป็นต้น

5. ให้เด็กเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง และตั้งเป้าหมาย ฝึกสร้างให้คิด กล้าคิดกล้าทำการคิดริเริ่มและพัฒนาการเป็นตัวของตัวเอง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า หลักการจัดประสบการณ์และกิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัยก็คือ ต้องเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมพัฒนาการทุก ๆ ด้านโดยบูรณาการผ่านการเล่นเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองจากสื่อและนวัตกรรมที่เหมาะสมและสอดคล้องกับเด็กและสภาพท้องถิ่นอย่างเหมาะสม

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย

งานวิจัยในประเทศ

จรัสศรี คำใส (2527 : 46-49) ได้ทำการศึกษาผลการจัดประสบการณ์การเล่นมุมช่างไม้ที่มีต่อความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนประถมศึกษาพบว่า เด็กระดับก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมช่างไม้มีความพร้อมทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กระดับก่อนประถมศึกษาที่ไม่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมช่างไม้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฉวีวรรณ นิยมชาติ (2538 : 62) ได้ศึกษาการพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผนพบว่าเด็กที่ได้รับการ

จัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผนมีความพร้อมทางด้านคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยในต่างประเทศ

เบอร์เกส (Burgess. 1970 : 5333-A) ได้ทดลองหาประสิทธิภาพของเกมคณิตศาสตร์ จากหนังสือคู่มืออุปกรณ์ และเกมคณิตศาสตร์ที่ได้รับการปรับปรุงเพื่อสอนความคิดรวบยอดและความชำนาญเรื่องจำนวน โดยแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เป็นเวลา 8 สัปดาห์ปรากฏว่า นักเรียนที่ได้เล่นเกมจะทำให้มีทัศนคติในด้านความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์

จากเอกสารดังกล่าว สรุปได้ว่า ในการจัดประสบการณ์และกิจกรรมให้กับเด็กปฐมวัยจะต้องสามารถสร้างเสริมพัฒนาการเด็กได้ทุกด้าน สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่สร้างเสริมให้เด็กได้มีโอกาสทำกิจกรรมด้วยตนเองตามศักยภาพ และความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยเฉพาะ การนำเอานวัตกรรม และ เทคโนโลยีใหม่ๆ ที่ทันสมัยทางการศึกษาปฐมวัยมาเป็นแนวทางในการที่จะจัดกิจกรรม และ จัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้กับเด็ก

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางด้านสติปัญญา

ในเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาด้านสติปัญญา จะได้กล่าวถึงรายละเอียดในด้านต่าง ๆ ดังนี้

2.1 ความหมายของพัฒนาการทางสติปัญญา

กูด (อุษา สังข์น้อย. 2531 : 9 ; อ้างอิงจาก Good. 1945 : 225. *Dictionary of Education.*) ได้ให้ความหมายของสติปัญญาไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพการณ์อย่างรวดเร็ว เป็นความสามารถทางสมองในการรวบรวมประสบการณ์ต่าง ๆ เข้าไว้ด้วยกัน ซึ่งความสามารถทางสมองนี้สามารถวัดได้ด้วยเครื่องมือทดสอบทางสติปัญญา

แคทเทลล์ (Cattell. 1950 : 478) กล่าวว่า สติปัญญาเป็นพฤติกรรมทางสมองของมนุษย์แบ่งออกเป็นลักษณะใหญ่ ๆ ได้สองลักษณะ คือ ฟลูอิด อบิลิตี้ (Fluid Ability) เป็นสติปัญญาที่เป็นอิสระปราศจากการเรียนรู้และประสบการณ์ แต่เป็นผลมาจากพันธุกรรม เป็นปัญญาที่ติดตัวมาแต่กำเนิด สมรรถภาพสมองด้านนี้จะมีแทรกอยู่ในทุกอิริยาบถของกิจกรรมทางสมอง ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเกี่ยวกับความคิดหรือการแก้ปัญหา เช่น ความสามารถในการใช้เหตุผล การมองเห็นความสัมพันธ์ เป็นต้น และอีกลักษณะหนึ่งของพฤติกรรมทางสมอง คือ คริสตอลไลซ์ อบิลิตี้ (Crystallize Ability) เป็นสติปัญญาที่เป็นผลของประสบการณ์และการเรียนรู้ สติปัญญาลักษณะนี้มักจะมีเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ เมื่อมีประสบการณ์มากขึ้น

เวชลอร์ (จันทนา ดีพึ่งตน. 2536 : 33 ; อ้างอิงจาก Wechsler. 1958 : 7 .*The Measurement and Appraisal of Adult Intelligence Scale.*) ได้ให้ความหมายของสติปัญญาไว้ว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการจัดกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีจุดมุ่งหมาย คิดหาเหตุผลและสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมอย่างมีประสิทธิภาพ

อารี รังสินันท์ (2530 : 34) ได้ให้ความหมายของสติปัญญาว่า หมายถึง ความสามารถทางสมองของบุคคลในการเรียนรู้ การคิดหาเหตุผล การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ตลอดจนการนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ การปรับปรุงตัวเองต่อสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและมีประสิทธิภาพ และสามารถดำรงตนในสังคมได้อย่างเป็นสุข

สรุปได้ว่า พัฒนาการทางสติปัญญานั้นเป็นความสามารถในการสะสมประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อม ซึ่งผ่านการรับรู้ของประสาทสัมผัสทั้งห้า ซึ่งจะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ อย่างมีลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องและสัมพันธ์กับพัฒนาการด้านต่าง ๆ สำหรับเด็กปฐมวัยพัฒนาการทางสติปัญญาจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ตลอดจนการจัดประสบการณ์ที่กระตุ้นให้เด็กเกิดการคิด

2.2 ทฤษฎีการพัฒนาทางสติปัญญา

2.2.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget)

ทฤษฎีของเพียเจต์ (Piaget) เป็นทฤษฎีว่าด้วยพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนกระทั่งถึงวัยที่พัฒนาการทางสติปัญญาอย่างสมบูรณ์ เพียเจต์สนใจวิธีการคิดและกระบวนการคิดของเด็กมากกว่าผลการตอบสนองจากความคิด เด็กจะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดยอาศัยกระบวนการทำงานที่สำคัญของโครงสร้างทางสติปัญญา คือ กระบวนการปรับเข้าสู่โครงสร้าง (Assimilation) คือ กระบวนการที่พยายามจะนำเอาข้อมูลที่ได้รับจากสิ่งแวดล้อมมาปรับให้เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่ ตามระดับสติปัญญาที่บุคคลจะสามารถรับรู้ต่อสิ่งนั้น ๆ ได้ และกระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (Accommodation) คือ กระบวนการที่บุคคลปรับโครงสร้างทางสติปัญญาของตนเองให้เหมาะสมกับประสบการณ์ที่จะรับเข้าไป กระบวนการทั้งสองนี้จะทำงานร่วมกันตลอดเวลา เพื่อช่วยรักษาความสมดุล (Equilibrium) (ประสาทอิศรปริดา, 2523 : 121) ได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาเป็น 4 ชั้น ดังนี้

1. ชั้นประสาทรับรู้และการเคลื่อนไหว (Sensorimotor Stage) อายุระหว่างตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 2 ปี เด็กจะเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นลักษณะธรรมชาติ เช่น วัตถุ สิ่งของ เป็นต้น จะมีปฏิกิริยาต่อสภาพจริง ๆ รอบ ๆ ตัว มีปฏิกิริยาสะท้อนง่าย ๆ เช่น การดูด การกลืน การร้องไห้ เป็นต้น ภาษาที่ใช้จะเป็นทีละคำ และพูดได้ประโยคสั้น ๆ เด็กในขั้นนี้รับรู้เฉพาะสิ่งที่เป็นรูปธรรมเท่านั้น และเป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ เช่น การชิม การฟัง การมอง การดม และการสัมผัส

2. ชั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Pre – Operational Stage) อายุระหว่าง 2 – 7 ปีจะเกิดพัฒนาการทางภาษาและพัฒนาการทางความคิด เป็นขั้นที่เด็กเริ่มเรียนรู้ภาษาพูดเข้าใจทำทางที่สื่อความหมาย การเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ ได้ดีขึ้น แต่ต้องอาศัยการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ในขั้นนี้เด็กจะเริ่มใช้สัญลักษณ์แทนสิ่งของ

3. ชั้นปฏิบัติการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 7 – 11 ปี พัฒนาการด้านความคิดจะมีเหตุผลกับสิ่งที่แลเห็นในลักษณะที่เป็นปัญหาแบบรูปธรรม เช่น การแบ่งกลุ่มแบ่งพวก เป็นต้น ภาษาที่ใช้เป็นไปตามสังคม มีการโต้ตอบ สามารถแก้ไขปัญหาลักษณะต่าง ๆ ได้

4. ชั้นปฏิบัติการคิดแบบนามธรรม (Formal Operational Stage) อยู่ในช่วงอายุ 11 – 15 ปี เป็นช่วงที่เด็กรู้จักคิดหาเหตุผลและเรียนรู้เกี่ยวกับนามธรรมได้ดีขึ้น สามารถตั้งสมมติฐานและแก้ปัญหาได้ เป็นระยะที่โครงสร้างทางสติปัญญาของเด็กมีวุฒิภาวะสูงสุด (Maturity) เด็กวัยนี้มีความสามารถเท่าผู้ใหญ่ แต่จะแตกต่างกันในด้านคุณภาพ เนื่องจากประสบการณ์ที่แตกต่างกัน

จากพัฒนาการทางสติปัญญาจะเห็นได้ว่า เด็กปฐมวัยอยู่ในขั้นของปฏิบัติการคิด (Pre – Operational Stage) ซึ่งเด็กเริ่มมีพัฒนาการทางภาษาและความคิด แต่ยังไม่สามารถคิดหาเหตุผลได้ สามารถบอกชื่อสิ่งต่าง ๆ รอบ ๆ ตัวได้ เรียนรู้จากสัญลักษณ์และใช้สัญลักษณ์ก่อนพัฒนาสู่ขั้นต่อไป

2.2.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner)

บรูเนอร์ (Bruner) ได้กล่าวถึงทฤษฎีพัฒนาการของคณาการรู้ ความคิด ซึ่งมีส่วนที่คล้ายกับทฤษฎีของเพียเจต์อยู่มาก เขาเชื่อว่าการเรียนรู้ของเด็กเกิดจากขบวนการทำงานภายนอกในอินทรีย์ (Organism) บรูเนอร์เน้นความสำคัญของสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมว่าจะส่งผลต่อความงอกงามทางสติปัญญาของเด็ก (ประสาท อิศรปริดา. 2523 : 134) โดยได้แบ่งพัฒนาการทางสติปัญญาและการคิดออกเป็น 3 ชั้น ดังนี้

1. ชั้น Enactive Stage เปรียบได้กับชั้น Sensorimotor Stage ของเพียเจต์ เป็นชั้นที่เด็กจะเรียนรู้ด้วยการกระทำมากที่สุด เข้าใจสิ่งแวดล้อมจากการกระทำ ในชั้นนี้ยังไม่มีการวาดภาพในสมอง (Imagery) มีลักษณะพัฒนาการด้านทักษะ

2. ชั้น Iconic Stage เปรียบได้กับชั้น Pre – Operational Stage ของ เพียเจต์ ในวัยนี้เด็กจะเกี่ยวข้องกับความจริงมากขึ้น และเกิดจากการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ อาจมีจินตนาการบ้าง แต่ยังไม่สามารถคิดได้ลึกซึ้ง

3. ชั้น Symbolic Stage เป็นชั้นพัฒนาการสูงสุดของบรูเนอร์ เปรียบได้กับชั้น Concrete Operational Stage และ Formal Operational Stage ของเพียเจต์ ชั้นนี้เด็กสามารถคิดได้อย่างอิสระ โดยแสดงออกทางภาษาและใช้ภาษาเป็นเครื่องมือในการคิด คิดก่อนทำ มีการเรียนรู้และใช้ภาษา มีเหตุผลและเรียนคณิตศาสตร์ได้ ความเข้าใจสัญลักษณ์ ทำให้รู้จักสิ่งต่าง ๆ และมีความเข้าใจกว้างขวางขึ้น

จากทฤษฎีของบรูเนอร์สรุปได้ว่า เด็กเรียนรู้ได้โดยการกระทำ จะรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว เพื่อเก็บเป็นข้อมูลต่อการรับรู้ ซึ่งการพัฒนาทางสติปัญญาจะพัฒนาไปเรื่อย ๆ อย่างต่อเนื่อง โดยมีสิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรมเป็นองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับการพัฒนาสติปัญญา

2.3 องค์ประกอบของพัฒนาการด้านสติปัญญา

ฮิลเดเรท (ชลลดาวัลย์ ต้นมงคล. 2538 : 13 ; อ้างอิงจาก Hildreth. 1950 : 17. *Readiness for School Beginners.*) ได้กล่าวว่า การรับรู้ทางสายตาในการสังเกตและการจำแนก เป็นองค์ประกอบสำคัญที่นำไปสู่การพัฒนาด้านสติปัญญา ซึ่งมีผลต่อความพร้อมทางการเรียนของเด็กเกี่ยวกับการเรียนรู้อักษร การสะกดคำ และการเรียนรู้เรื่องจำนวนอีกด้วย

หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา (2523 : 51 – 54) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบของพัฒนาการทางสติปัญญาว่าประกอบด้วยความสามารถในการจำ การมีความคิดริเริ่ม ความสามารถในการสังเกต การรับรู้ การแก้ปัญหา ความสามารถในการเข้าใจภาษา และความสามารถในการตัดสินใจ

เธอร์สโตน (กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. 2524 : 41 – 43) กล่าวว่า ความสามารถทางสมองของมนุษย์ต้องประกอบด้วยความสามารถย่อย ๆ หลาย ๆ อย่าง คือ ความสามารถด้านความเข้าใจภาษา ความสามารถในการใช้คำอย่างคล่องแคล่ว ความสามารถในการใช้ตัวเลข ความสามารถในการมองเห็นภาพมิติ ความสามารถทางด้านความไวต่อการรับรู้ ความสามารถทางด้านความจำ และความสามารถทางด้านเหตุผล

การ์ดเนอร์ (เยาวพา เดชะคุปต์. 2542 : 33 ; อ้างอิงจาก Gardner. 1993. *Frame of Mind*) นักวิทยาศาสตร์ด้านระบบประสาท แห่งมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด ได้ศึกษาเกี่ยวกับความหลากหลายของสติปัญญาและได้จำแนกความสามารถ หรือสติปัญญาของคนเอาไว้ 7 ประเภท และภายหลังเพิ่มเติมอีก 1 ประเภท โดยได้คิดทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligence MI) สติปัญญาทั้ง 8 ด้านนี้ ได้แก่

1. สติปัญญาด้านภาษา (Verbal / linguistic Intelligence) คือ ผู้ที่มีความสามารถทางด้านภาษาสูง
 2. สติปัญญาด้านตรรกและคณิตศาสตร์ (Logical / Mathematic Intelligence) ได้แก่ ผู้ที่มีความสามารถสูงในการใช้ตัวเลข
 3. สติปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (Visual / Spatial Intelligence) คือ ความสามารถในการมองเห็นพื้นที่
 4. สติปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily – Kinesthetic Intelligence) คือ ความสามารถในการใช้ร่างกายของตนเองแสดงความคิด ความรู้สึก
 5. สติปัญญาทางด้านดนตรี (Musical / Rhythmic Intelligence) คือ ความสามารถทางด้านดนตรี
 6. สติปัญญาด้านมนุษยสัมพันธ์ (Interpersonal Intelligence) คือ ความสามารถในการเข้าใจอารมณ์ ความรู้สึก ความคิด และเจตนาของผู้อื่น ทั้งนี้รวมถึงความไวในการสังเกต น้ำเสียง ใบหน้า ท่าทาง ทั้งยังมีความสามารถสูงในการรู้สึกถึงลักษณะต่าง ๆ ของสัมพันธภาพของมนุษย์และสามารถตอบสนองได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ
 7. สติปัญญาด้านตน หรือ การเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) คือ ความสามารถในการรู้จักตนเอง และสามารถประพฤติปฏิบัติตนได้จากความรู้จักตนนี้ ความสามารถในการรู้จักตัวตน
 8. สติปัญญาด้านการรักธรรมชาติ (Naturalistic) เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติและปรากฏการณ์ธรรมชาติ เข้าใจความสำคัญของตนเองกับสิ่งแวดล้อม และตระหนักถึงความสามารถของตนที่ จะมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ธรรมชาติ เข้าใจถึงพัฒนาการของมนุษย์ และการดำรงชีวิตของมนุษย์ ตั้งแต่เกิดจนตาย เข้าใจและจำแนกความเหมือนกันของสิ่งของ เข้าใจการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของสาร
- สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่สำคัญของพัฒนาการทางสติปัญญา ได้แก่ ความสามารถด้านภาษา ด้านคณิตศาสตร์ มิติสัมพันธ์ ร่างกาย ดนตรี มนุษย์สัมพันธ์ การเข้าใจตนเองและธรรมชาติ งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาถึงทักษะทางคณิตศาสตร์ อันเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่งของความสามารถทางสติปัญญา

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการทางสติปัญญา

งานวิจัยในประเทศ

บุญไท เจริญผล (2533 : 60 – 61) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสติปัญญาที่แสดงออกโดยภาพวาดกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยจำแนกตามตัวแปรอายุและเพศ ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถทางสติปัญญา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยจำแนกตามตัวแปรอายุ และเพศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .01

เยาวพรรณ ทิมทอง (2535 : 83 – 84) ได้ศึกษาเปรียบเทียบพัฒนาด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้เล่นเกมการศึกษาแบบปกติ ตามหน่วยการสอนและเด็กปฐมวัยที่ได้เล่นเกมส มิติสัมพันธ์ รูปร่างเรขาคณิต ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเล่นเกมการศึกษา มิติสัมพันธ์และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเล่นเกมการศึกษาแบบปกติ ตามหน่วยการสอนมีการพัฒนาสติปัญญาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จันทนา ดีพึ่งตน (2536 : 73 – 75) ได้ศึกษาผลของการจัดประสบการณ์การเล่นพื้นบ้านของไทย และการเล่นทั่วไปที่มีต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีความสามารถทางด้านสติปัญญาต่างกัน ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่มีความสามารถทางด้านสติปัญญาสูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นพื้นบ้านของไทย และการเล่นทั่วไป มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญประจักษ์ วงษ์มงคล (2536 : 94 – 95) ได้ศึกษาผลของการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองประกอบอาหาร และการจัดประสบการณ์แบบทั่วไปที่มีต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ที่มีความสามารถทางสติปัญญาแตกต่างกัน ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่มีความสามารถทางสติปัญญาสูง ปานกลาง และต่ำ ที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองประกอบอาหารและการจัดประสบการณ์แบบทั่วไป มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยในต่างประเทศ

ดอแนลด์สัน และมาการ์เร็ต (รัชนี สมประชา. 2533 : 15 ; อ้างอิงจาก Donaldson and Magarat. 1968 : 461 – 471 . *British Journal of Psychology.*) ได้ศึกษาความเข้าใจของเด็กในเรื่องการจำแนกความแตกต่างของจำนวนมากกว่า – น้อยกว่า กับเด็กอายุ 3 – 4 ปี จำนวน 15 คน ผลจากการศึกษาพบว่า เด็กระดับอายุ 3 – 4 ปี จะสามารถเข้าใจคำว่า “ มากกว่า “ และ “ น้อยกว่า “ ได้แล้ว แต่มีแนวโน้มว่าเด็กจะเข้าใจความหมายของคำว่า “ มากกว่า “ ได้ดีกว่าคำว่า “ น้อยกว่า “

แวนซ์ (ทวีพร ณ นคร. 2533 : 15 ; อ้างอิงจาก Vance. 1973 .*The Arithmetic Teache.*) ได้เสนอแนวความคิดการจัดประสบการณ์ทางเรขาคณิตเบื้องต้นให้แก่เด็กปฐมวัยไว้ว่า ควรสอนรูปเรขาคณิต เพราะวัสดุเกือบทุกชนิดมีคุณสมบัติทางเรขาคณิต เรขาคณิตสามารถนำไปใช้ในวิชาชีพต่าง ๆ มากมายและสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็กเอง ควรให้เด็กสำรวจสิ่งแวดล้อมเพื่อความเข้าใจในเรื่อง ตำแหน่ง รูปร่าง ขนาด นอกจากนี้ ควรหมั่นสังเกตสิ่งที่อยู่รอบตัว ตลอดจนการเล่นด้วยอุปกรณ์ที่มีรูปร่าง ขนาด ลักษณะแตกต่างกัน รูปเรขาคณิตยังช่วยให้เด็กจำลองสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ และกิจกรรมที่จัดเพื่อการเรียนรู้ส่วนมากใช้วัสดุที่มีรูปร่างเรขาคณิต และรูปทรงเรขาคณิต

จะเห็นได้ว่า จากเอกสารงานวิจัยทั้งต่างประเทศและในประเทศ ได้เสนอข้อมูลสอดคล้องกันว่า พัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัยสามารถพัฒนาได้ด้วยการให้เด็กได้รับการพัฒนาพื้นฐานของการรับรู้ โดยการใช้กิจกรรมกระตุ้นที่เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กวัยนี้มากกว่าจะเน้นในเรื่องความรู้และความจำต่าง ๆ ทั้งนี้เพื่อให้เด็กมีทักษะพื้นฐาน เช่น การเปรียบเทียบ การจำแนก การมีความคิดรวบยอด การแก้ปัญหา และด้านภาษา ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเปียเจต์ (Piaget) และ บรูเนอร์ (Bruner)

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

3.1 ความหมายของทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์

บุญเยี่ยม จิตรดอน (2526 : 250 - 251) ได้ให้ความหมายทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ว่า เป็นความรู้เบื้องต้น ซึ่งจะนำไปสู่การเรียนคณิตศาสตร์ เด็กควรจะมีประสบการณ์เกี่ยวกับการเปรียบเทียบการเรียงลำดับ การวัด การจัดคู่หนึ่งต่อหนึ่ง การนับก่อนที่จะเรียนเรื่องตัวเลขและวิธีคิดคำนวณ ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์เปรียบเสมือนบันไดขั้นต้น ซึ่งช่วยเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะก้าวไปสู่ประสบการณ์พื้นฐานต่อไป

อัญชลี แจ่มจรรย์ (2526 : 121 - 122) ได้กล่าวถึง ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ว่า เด็กควรได้รับการฝึกในเรื่องของการสังเกต และจำแนกสิ่งต่าง ๆ ตามรูปร่างขนาด การบอกตำแหน่งของสิ่งของ การเปรียบเทียบขนาด รูปร่าง น้ำหนัก ความยาวและความสูงก่อนที่จะเรียนคณิตศาสตร์ขั้นประถม

ประไพจิตร เนติศักดิ์ (2529 : 49 – 53) ได้กล่าวถึง ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ว่า เด็กควรจะได้เตรียมความพร้อมในเรื่องของการสังเกต การเปรียบเทียบรูปร่าง น้ำหนัก ขนาดสีที่เหมือนและต่างกัน การบอกตำแหน่งของสิ่งของ การเปรียบเทียบจำนวน และการจัดเรียงลำดับความยาว ความสูง และขนาด สรุปได้ว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ หมายถึง ประสบการณ์ หรือความรู้เบื้องต้นที่จะนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เด็กควรได้รับประสบการณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับเรื่องของการสังเกต การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การจำแนกตามรูปร่าง ขนาด น้ำหนัก ความยาว ความสูง การนับ และการวัด ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ในระดับต่อไป

3.2 จุดมุ่งหมายในการสร้างเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย

บุญเยี่ยม จิตรดอน (2532 : 245 – 246) ได้กล่าวถึง จุดมุ่งหมายในการสร้างเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ ดังนี้

1. เพื่อเตรียมเด็กให้มีความพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์เบื้องต้น หมายถึง เตรียมเด็กให้สามารถที่จะเรียนรู้และทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดีเท่าอายุและความสามารถตามวัย อันเนื่องมาจากมีวุฒิภาวะและมีประสบการณ์ อีกทั้งมีความมั่นคงทางอารมณ์ที่จะตั้งใจ และสนใจมีสมาธิที่จะทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ให้ได้ผลดี

2. เพื่อขยายประสบการณ์ในเรื่องคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับระเบียบวิธีสอนในชั้นสูง เช่น เด็กจะเรียนรู้วิธีบวกลบ เด็กจะต้องเรียนรู้และเข้าใจค่าและความหมายของตัวเลข สามารถนับเลขได้ รู้จักสังเกต เปรียบเทียบ การแยกหมู่ รวมหมู่ การเพิ่มขึ้น ลดลงก่อน เพื่อความเข้าใจความหมายของบทเรียนนั้น ๆ

3. เพื่อให้เด็กเข้าใจความหมายและใช้คำพูดเกี่ยวกับวิชาคณิตศาสตร์ได้ถูกต้อง เด็กต้องเข้าใจความหมายของสัญลักษณ์ต่าง ๆ เช่น เลข 3 หมายถึง ส้ม 3 ผล มะนาว 3 ผล เลข 3 แทนจำนวนสาม และมะนาว เป็นต้น

4. เพื่อฝึกทักษะเบื้องต้นในการคิดคำนวณ การเปรียบเทียบรูปทรงต่าง ๆ และบอกความแตกต่างในเรื่องขนาด น้ำหนัก ระยะเวลา จำนวนสิ่งของที่อยู่รอบ ๆ ตัวได้แยกของเป็นหมวดหมู่ เรียงลำดับใหญ่เล็ก สูงต่ำได้

5. เพื่อฝึกให้เป็นคนมีเหตุผลละเอียดถี่ถ้วนรอบคอบ วิชาคณิตศาสตร์ เป็นวิชาที่เป็นเหตุผล ผู้ที่เรียนคณิตศาสตร์ได้ จำเป็นต้องเป็นผู้ที่มีความสามารถในการใช้เหตุผลความสามารถในการให้เหตุผลหรือความเข้าใจในเรื่องของความ เป็นเหตุเป็นผล

6. เพื่อให้สัมพันธ์กับวิชาอื่นและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เพราะจำนวนเลขมีความหมายสำหรับเด็กมาก จึงต้องใช้ฝึกจากปัญหาของตัวเอง และควรจะได้ใช้อยู่เสมอ ทบทวนเสมอ ดังนั้น ควรให้สัมพันธ์กับวิชาอื่นด้วย เช่น ภาษาไทย เพลง นิทาน ศิลปะ

7. เพื่อให้มีใจรักวิชาคณิตศาสตร์ และชอบการค้นคว้า ควรพยายามจัดกิจกรรมต่าง ๆ เช่น เกม เพลง เพื่อเข้าใจให้เด็กสนใจเกิดความสนุกสนานและได้ความรู้โดยไม่รู้สึกตัว การค้นคว้าหาเหตุผลได้เอง ทำให้เข้าใจและจำได้เกิดความภาคภูมิใจอยากจะทำเหตุผลต่อไปอีก

เยาวยา เดชะคุปต์ (2528 : 71) ได้กล่าวถึงการสร้างเสริมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ว่า ควร มีจุดมุ่งหมายให้เด็กเกิดความเข้าใจถึงสิ่งต่าง ๆ ต่อไปนี้

1. เกิดความคิดรวบยอดของวิชาคณิตศาสตร์
2. มีความสามารถในการแก้ปัญหา
3. มีทักษะและวิธีการในการคิดคำนวณ
4. สร้างบรรยากาศในการคิดอย่างสร้างสรรค์
5. ส่งเสริมความเป็นเอกัตบุคลในตัวเด็ก

จากจุดมุ่งหมายในการสร้างเสริมประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย เพื่อเตรียมเด็กให้พร้อมที่จะเรียนรู้และทำกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ได้ดีตามวัยและความสามารถ รวมทั้งให้เด็กเกิดความ คิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ และมีทักษะวิธีการเบื้องต้นในการคิดคำนวณอย่างเหมาะสม เพื่อให้เด็กมีใจรัก คณิตศาสตร์และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

3.3 แนวคิดในการฝึกทักษะคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นการวางรากฐานให้เด็กสนใจในการคำนวณที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวันของเด็ก รู้จักฟัง เข้าใจความหมายและรู้ค่าของตัวเลขเข้าใจความหมายของมาก-น้อย และเตรียม เด็กให้พร้อมในการเรียนเลข ความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่เกิดจากประสบการณ์และความสนใจ จะเป็นผลทำให้เด็กมีทัศนคติที่ดี รู้จักคิดอย่างมีเหตุผลและรู้จักการ แก้ปัญหา ทั้งยังฝึกให้มีคุณสมบัติที่ ฟังประสงค์อื่น ๆ อีก เช่น มีไหวพริบ รอบคอบ ถี่ถ้วน ช่างสังเกต เข้าใจสิ่งแวดล้อม สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้ เด็กเติบโตขึ้นอย่างมีคุณภาพและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข การฝึกให้เด็กคิดและใช้ เหตุผลในการแก้ปัญหาสิ่งต่าง ๆ การฝึกให้รู้จักสังเกตเปรียบเทียบ รูปทรง ขนาด จำนวน น้ำหนัก และ ปริมาณของสิ่งของ การเล่นสนุกกับตัวเลข การนับ ลำดับเวลา และเหตุการณ์สิ่งเหล่านี้คือความพร้อมทาง คณิตศาสตร์ (คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2527 : 7)

✓ ฐิตยา ประพฤติกิจ (2535 : 25 – 26) กล่าวถึงขอบข่ายของทักษะคณิตศาสตร์ควรประกอบด้วย การนับ ตัวเลข การจับคู่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ รูปทรง และเนื้อที่ การวัด เซท เศษส่วน การทำตามแบบหรือลวดลาย การอนุรักษ์

บุญเยี่ยม จิตรดอน (2526 : 250 – 251) กล่าวถึง ประสบการณ์คณิตศาสตร์ที่เด็กควรมี ได้แก่ การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การวัด การนับ การจับคู่หนึ่งต่อหนึ่ง ตัวเลข และวิธีคำนวณ

✓ สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540 : 31) ได้กล่าวถึง คณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน ไว้ในแนวการจัดประสบการณ์ระดับก่อนประถมศึกษา ไว้ดังนี้

1. สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเราสามารถแบ่งเป็นประเภท ชนิด ตามขนาด สี รูปร่าง
2. เราสามารถนับสิ่งต่าง ๆ ว่ามีจำนวนเท่าใด
3. เราเปรียบเทียบสิ่งของต่าง ๆ ตามขนาด จำนวน น้ำหนัก
4. เราสามารถจัดเรียงลำดับสิ่งของตาม ขนาด ตำแหน่ง ลักษณะที่ตั้งได้
5. เราสามารถเพิ่มหรือลดสิ่งของออกจากจำนวนสิ่งของที่เรามีอยู่
6. เราใช้ตัวเลขในชีวิตประจำวัน เช่น เงิน โทรศัพท์ บ้านเลขที่
7. สิ่งที่เราใช้ในการวัดมีหลายอย่าง เช่น ไม้บรรทัด ถ้วยตวง ช้อนตวง บางอย่างเราอาจใช้ การคาดคะเนหรือกะประมาณได้
8. เราใช้เงินซื้อสิ่งของ เช่น อาหาร เสื้อผ้า ฯลฯ

9. เราใช้ "เวลา" พูดยังสิ่งต่าง ๆ ที่เกิด เช่น เมื่อวานนี้ วันนี้ พรุ่งนี้ ตอนเช้า ตอนบ่าย ตอนเย็น สำหรับแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ได้กำหนดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ไว้ได้แก่ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2537 : 26)

1. การสังเกต – จำแนก และเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ ตามสี รูปร่าง รูปทรง ขนาด ปริมาณ น้ำหนัก ปริมาตร ความยาว ความสูง ระยะทาง
2. การจัดประเภทและหมวดหมู่สิ่งต่าง ๆ ตามรูปร่าง รูปทรง ขนาด ความยาว ความสูง และจำนวนได้
3. การเรียงลำดับ ตามขนาด ความยาว ความสูง ปริมาณ ระยะทาง ปริมาตร และการจัดลำดับเวลา เหตุการณ์
4. การรู้ตำแหน่งสิ่งต่าง ๆ ข้างใน – ข้างนอก ข้างบน – ข้างล่าง ข้างหน้า – ข้างหลัง - ระหว่าง
5. การชั่ง ตวง วัด และคาดคะเนได้
6. การนับปากเปล่า 1 - 30
7. การรู้ค่าจำนวน 1 - 10
8. การรู้ลำดับที่ 1 - 10
9. การเพิ่ม – ลด ภายในจำนวน 1 - 10

สรุปแนวคิดของการฝึก ทักษะทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ควรเน้นกระบวนการทางความคิด และพัฒนาทักษะด้าน การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเรียงลำดับ และ การนับ การเปรียบเทียบ (Comparing)

การเปรียบเทียบ คือ กระบวนการที่เด็กต้องมีการสืบเสาะ และอาศัยความสัมพันธ์ของของสองสิ่งมากกว่า บนพื้นฐานของคุณสมบัติบางอย่างว่ามีลักษณะเฉพาะอย่างไร เช่น เมื่อเด็กได้เปรียบเทียบสีเทียนสองแท่ง โดยบอกว่า "แท่งนี้ยาวกว่าอีกแท่งหนึ่ง" ความสัมพันธ์ของสีเทียนในลักษณะนี้ก็คือ "ยาวกว่า" ดังนั้น สิ่งที่สำคัญในการเปรียบเทียบก็คือ เด็กจะต้องมีความเข้าใจเกี่ยวกับลักษณะเฉพาะของสิ่งนั้นและรู้จักคำศัพท์ที่จะต้องใช้ เช่น ยาวกว่า สั้นกว่า สูงกว่า เตี้ยกว่า ใหญ่กว่า หนักกว่า เบากว่า กระบวนการเปรียบเทียบนับว่าเป็นพื้นฐานที่สำคัญต่อการจัดลำดับ และการวัดต่อไป

การจัดหมวดหมู่ (Classification)

การจัดหมวดหมู่สิ่งของที่เหมือนกัน และไม่เหมือนกัน เป็นกระบวนการที่จำเป็นในการพัฒนาโมโนทัศน์จำนวน เด็กต้องรู้จักการสังเกตความเหมือนและความแตกต่าง และคุณสมบัติอื่น เด็กจะพัฒนาผ่านขั้นตอนต่อไปนี้

1. เลือกสิ่งของโดยการสุ่ม ไม่มีแผนในใจ และไม่สามารถอธิบายถึงเหตุผลการกระทำได้
2. จัดกลุ่มสิ่งของโดยไม่มีแผนชัดเจน แต่สามารถอธิบายเหตุผลได้ถึงแม้ว่าจะไม่ชัดเจน
3. แยกสิ่งของได้โดยมีเกณฑ์ แต่เด็กจะคิดถึงคุณสมบัติของสิ่งของเพียงอย่างเดียว เช่น สีเขียวหรือรูปร่างกลม แต่ไม่ใช่ทั้งรูปร่างและสีเขียว
4. จัดกลุ่มสิ่งของโดยคำนึงถึงคุณสมบัติของวัตถุตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป
5. เด็กเลือกสิ่งของโดยคิดถึงองค์ประกอบของวัสดุ การนำไปใช้ หรือโมโนทัศน์ด้านลบ เช่น ของที่ไม่ใช้ในครัว

การจัดลำดับ (Ordering)

การจัดลำดับ เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้พัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการจัดลำดับสิ่งของตามลักษณะต่าง ๆ เช่น ขนาด ความยาว สี และผิว เป็นต้น ซึ่งเป็นทักษะการเปรียบเทียบขั้นสูงจะต้องอาศัยการเปรียบเทียบสิ่งของมากกว่าสองสิ่งหรือมากกว่าสองกลุ่ม การจัดลำดับของเด็กปฐมวัย เป็นเพียงการจัดสิ่งของหรือเซตของสิ่งของให้เข้าที่เหมือนเดิม หรือจัดตามคำสั่งและตามกฎ เช่น เด็กจะต้องสามารถวางสิ่งของโดยวิธี หนึ่ง-ต่อ-หนึ่ง ตามตัวอย่างแล้วจึงจะวางของเป็นแถวตามความยาว ความกว้าง ความสูง และขนาด ความพยายามครั้งแรกของเด็กจะเป็นการจัดกระทำกับสิ่งของสองอย่าง หลังจากนั้นก็จะพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ จนเมื่ออายุเจ็ดหรือแปดขวบเด็กจึงจะเข้าใจอย่างแท้จริง

ครูควรจัดของเล่นให้เด็กได้ฝึกการจัดเรียงลำดับในช่วงการเล่นโดยอิสระ หลังจากนั้นครูอาจจะบอกให้เด็กหาสิ่งของที่สั้นที่สุด ยาวที่สุด หรือถามถึงวิธีการเรียงลำดับของเด็กว่า เรียงอย่างไร คำศัพท์ที่ใช้ เช่น คำว่า อันสุดท้าย อันแรกใหญ่ที่สุด อ้วนที่สุด ถัดไป ก่อน หลัง ที่หนึ่ง ที่สอง ที่สาม เป็นต้น

การนับ (Counting)

เด็กปฐมวัยชอบนับแบบท่องจำ โดยไม่เข้าใจความหมาย ต่อเมื่ออายุเจ็ดหรือแปดขวบเด็กจึงจะสามารถเข้าใจอย่างแท้จริง การนับแบบท่องจำจะไม่มี ความหมาย นอกจากจะเชื่อมโยงกับจุดประสงค์บางอย่าง เช่น นับจำนวนเด็กที่มาโรงเรียน นับจำนวนหนังสือบนโต๊ะ นับจำนวนไม้บล็อกที่เด็กมี เมื่ออายุเจ็ดหรือแปดขวบ เด็กจะยังไม่แน่ใจเรื่องการอนุรักษ์จำนวน เด็กจะนับโดยการท่องจำ และพัฒนาความเข้าใจเรื่องจำนวนเป็นบางส่วน แต่จะยังคงสับสนถ้าหากมีการเรียงสิ่งของเสียใหม่ ยังคงต้องการเรียนโดยใช้วัตถุสิ่งของประกอบการนับ และยังไม่เข้าใจเรื่องจำนวนในลักษณะนามธรรม แนวคิดเกี่ยวกับการนับจำนวนได้แก่ นับปากเปล่า บอกขนาดของกลุ่มมีขนาดเท่ากัน โดยไม่ต้องนับ นับโดยใช้ลำดับที่ นับจำนวนที่เพิ่มขึ้น นับเพื่อรู้จำนวนที่มีอยู่ การจดจำตัวเลข การนับและเข้าใจความหมายของจำนวน การใช้สัญลักษณ์แทนจำนวน

3.4 แนวทางในการส่งเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

ในการที่จะส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ให้แก่เด็กปฐมวัยนั้นมีแนวทาง ดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมราชา, 2533 : 619 – 620)

1. ศึกษาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตร เพื่อให้ทราบวัตถุประสงค์ ขอบข่ายของเนื้อหา วิธีสอน วิธีจัดกิจกรรม สื่อการเรียนการสอนและการประเมิน การเตรียมความพร้อมด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
2. ศึกษาพัฒนาการด้านต่าง ๆ ความต้องการและความสามารถของเด็กปฐมวัย เพื่อจะได้จัดกิจกรรมและประสบการณ์ให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กสนองความต้องการและจัดได้ตรงกับความสามารถของเด็ก
3. จัดหาสื่อการเรียนที่เด็กสามารถจับต้องได้ให้เพียงพอโดยใช้ของจริง ของจำลอง รูปภาพ จากสิ่งแวดล้อมที่รอบตัวเด็กและเด็กคุ้นเคย ครูต้องจัดประสบการณ์โดยใช้สื่อการเรียนให้มาก เพื่อให้กิจกรรมต่าง ๆ ในการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์เป็นรูปธรรม ทั้งนี้ เพราะคณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีลักษณะเป็นนามธรรม
4. จัดกิจกรรมเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้สัมพันธ์สอดคล้องกับประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็ก

5. จัดกิจกรรมโดยเปิดโอกาสให้เด็กได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติเอง ให้เด็กได้ใช้ความสามารถอย่างเต็มที่ โดยครูเป็นผู้ดูแลอย่างใกล้ชิดอยู่ตลอดเวลา

6. ฝึกให้เด็กเคยชินต่อการแก้ปัญหา มีความคิดสร้างสรรค์ มีอิสระในการคิดส่งเสริมให้เด็กค้นคว้าหาเหตุผลด้วยตนเองให้มากที่สุดจากการปฏิบัติในกิจกรรม

7. ในการจัดกิจกรรมครูต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลด้วย แม้ว่าเด็กจะอยู่ในวัยเดียวกันแต่ประสบการณ์เดิม ระดับสติปัญญา ความสามารถ ความสนใจของเด็กแต่ละคนอาจไม่เหมือนกัน ครูต้องดูแลอย่างทั่วถึง และปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับเด็กแต่ละคน

8. ประสานงานขอความร่วมมือจากผู้ปกครองของเด็กในการให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่บ้าน ซึ่งมีส่วนช่วยเตรียมความพร้อมด้านคณิตศาสตร์ของเด็ก ตลอดจนแนะนำให้ผู้ปกครองหาของเล่นและเตรียมความพร้อมด้านคณิตศาสตร์

9. จัดและใช้สภาพแวดล้อมในโรงเรียนทั้งใน และนอกห้องเรียนให้เป็นประโยชน์ในการเตรียมความพร้อมด้านคณิตศาสตร์และจัดหาของเล่น และสื่อช่วยเตรียมความพร้อมด้านคณิตศาสตร์มาให้เด็กได้เล่นอย่างเพียงพอ

บุญเยี่ยม จิตรดอน (2532 : 243 – 244) ได้กล่าวถึงแนวทางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย สรุปได้ดังนี้

1. เด็กเรียนจากประสบการณ์ตรง จากของจริง ฉะนั้นการสอนจะต้องหาอุปกรณ์ซึ่งเป็นของจริงให้มากที่สุด และเริ่มจากการสอนแบบรูปธรรมไปหนามธรรม คือ

1.1 ชั้นใช้ของจริง เมื่อจะให้เด็กนับหรือเปรียบเทียบสิ่งของที่หามาให้เด็กนับ หรือเปรียบเทียบ ควรเป็นของจริง เช่น ผลไม้ ดินสอ

1.2 ชั้นใช้รูปภาพแทนของจริง ถ้าหาของจริงไม่ได้ก็เขียนรูปภาพแทน

1.3 ชั้นกึ่งรูปภาพ คือ สมมุติเครื่องหมายต่าง ๆ แทนภาพหรือจำนวน ซึ่งจะให้เด็กนับหรือคิด

1.4 ชั้นนามธรรม ซึ่งเป็นขั้นสุดท้ายจึงจะใช้ตัวเลข เครื่องหมายบวก ลบ

2. เริ่มจากสิ่งที่ย่าง ๆ ใกล้ตัวเด็ก จากง่ายไปหายาก

3. สร้างความเข้าใจและรู้ความหมายมากกว่าให้จำ โดยให้เด็กค้นคว้าด้วยตนเอง หัดตัดสินใจเอง โดยการถามให้เด็กคิดหาเหตุผลมาตัดสินใจตอบ

4. ฝึกให้คิดจากปัญหาในชีวิตประจำวันของเด็ก เพื่อขยายประสบการณ์ให้สัมพันธ์กับประสบการณ์เดิม

5. จัดกิจกรรมให้เกิดความสนุกสนานและได้รับความรู้ไปด้วย 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 เล่นทายปัญหาและตอบปัญหาเขาวงกต

5.8 การเล่นเกมคอมพิวเตอร์

6. จัดกิจกรรมให้เข้าใจในขั้นต้นให้มีประสบการณ์ให้มาก แล้วสรุปกฎเกณฑ์เพื่อจำเป็นอันดับสุดท้าย

7. จัดกิจกรรมทบทวน โดยตั้งคำถามให้ตอบปากเปล่า หรือสร้างเรื่องราวให้คิดซ้ำ ส่งเสริมให้เด็กคิดปัญหาและหาเหตุผลข้อเท็จจริง

กระทรวงศึกษาธิการ (2540 : 32) ได้กล่าวถึง กิจกรรมทางคณิตศาสตร์ไว้ในแนวทางการจัดประสบการณ์ระดับก่อนประถมศึกษาไว้ว่า ควรมีวัสดุอุปกรณ์หรือสื่อการเรียนที่เป็นรูปธรรม ให้เด็กได้มีโอกาสสังเกต สัมผัส ทดลอง สืบสวน ค้นคว้า แก้ปัญหาด้วยตนเอง และมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กอื่น ๆ และผู้ใหญ่ ครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อม เตรียมกิจกรรม จัดหาสื่อให้ คอยสังเกตพฤติกรรมเด็กตั้งคำถามกระตุ้นให้เด็กคิดให้ข้อเสนอแนะ และให้ความช่วยเหลือ

ดังนั้น การจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย ควรเน้นให้เด็กเรียนจากประสบการณ์ตรงจากสิ่งใกล้ตัวที่ง่ายไปหายาก และเป็นกิจกรรมสนุกสนานที่ได้รับความรู้ไปด้วยจะเป็นการขยายประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยครูจะเป็นผู้จัดเตรียมกิจกรรมและคอยสังเกตดูแลให้ความช่วยเหลือเด็ก

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

บุญไทย เจริญผล (2533 : 61 - 63) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสติปัญญา กับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 3 - 5 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 1 , 2 และ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2533 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษามีชุดที่ 1 แบบทดสอบวาดภาพ กู๊ดอินพ์ - แอร์ริส ซึ่งเป็นแบบทดสอบความสามารถทางสติปัญญา ชุดที่ 2 แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ด้านการสังเกต จำแนก เปรียบเทียบ พบว่าความสามารถทางสติปัญญา มีความสัมพันธ์ทางบวกกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ โดยจำแนกตามตัวแปรอายุ และเพศอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฉวีวรรณ นิยมชาติ (2538 : 116 -117) ได้ศึกษาการพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผน โดยทดลองกับเด็กอายุ 5 - 6 ปี ที่ศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2537 ของโรงเรียนมุขธารา จำนวน 50 คน ผลพบว่า เด็กระดับก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผนมีความพร้อมทางคณิตศาสตร์สูงกว่า เด็กระดับก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรุณี เอี่ยมพงษ์ไพฑูรย์ (2538 : 52 -54) ได้ศึกษาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมสนทนาโดยการเสริมประสบการณ์คณิตศาสตร์ประกอบสื่อ โดยทดลองกับเด็กอายุ 5 - 6 ปี ที่ศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2538 ของโรงเรียนชุมชนจอมบึง จำนวน 40 คน ผลพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสนทนา โดยการเสริมประสบการณ์คณิตศาสตร์ประกอบสื่อกับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมสนทนา โดยการเสริมประสบการณ์คณิตศาสตร์ประกอบคำถาม มีความพร้อมทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยในต่างประเทศ

อีเบลลิง และเจลแมน (Ebeling and Gelman. 1988 : 888 – 896) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการตัดสินขนาดวัตถุด้วยเกณฑ์การรับรู้ และเกณฑ์มาตรฐานตามการรับรู้ของบุคคลทั่วไป โดยศึกษากับเด็กอายุระหว่าง 2 –4 ปี วิธีการทดสอบความสามารถในการตัดสินขนาดวัตถุตามเกณฑ์การรับรู้ของกลุ่มตัวอย่าง ใช้วิธีการจัดให้เด็กดูวัตถุที่มีขนาดต่างกัน 3 ขนาด โดยให้ดูพร้อมกันทีละ 2 ชิ้น คือ วัตถุขนาดใหญ่คู่กับขนาดกลาง 1 ครั้ง และวัตถุขนาดเล็กคู่กับขนาดกลาง 1 ครั้ง แล้วถามว่า วัตถุขนาดกลางมีขนาดเปรียบเทียบกับแต่ละคู่เป็นขนาดใหญ่ หรือเล็ก สำหรับการทดสอบความสามารถในการตัดสินขนาดวัตถุตามเกณฑ์มาตรฐาน ใช้วิธีการศึกษาโดยจัดให้เด็กดูวัตถุครั้งละ 1 ชิ้น แล้วถามเด็กว่า วัตถุนั้นมีขนาดใหญ่ หรือเล็ก ผลการศึกษา พบว่า เด็กอายุ 2 ปีครึ่ง สามารถตัดสินขนาดวัตถุโดยใช้เกณฑ์การรับรู้และเกณฑ์มาตรฐานได้แล้ว พบว่า เด็กอายุ 3 และ 4 ปี มีความสามารถในการตัดสินขนาดวัตถุโดยใช้เกณฑ์มาตรฐานมากกว่าเด็กอายุ 2 ปี แต่ระหว่างเด็กอายุ 3 และ 4 ปี ไม่พบความแตกต่างส่วนความสามารถในการตัดสินขนาดวัตถุโดยใช้เกณฑ์การรับรู้จะเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ

คาร์ลตัน (Carton. 1990 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบความพร้อมทางการอ่านและคณิตศาสตร์ของเด็กเกรด 1,2 และ 3 กลุ่มทดลองเป็นเด็กมาจากโครงการพัฒนาพ่อแม่ลูกในเวอร์จิเนีย กลุ่มควบคุมไม่เคยผ่านอนุบาลเลยเป็นเด็กด้อยโอกาส ซึ่งนำมาอยู่ด้วยกัน ไม่ต่ำกว่า 40 วัน ทำการทดสอบโดยครู ผลปรากฏพบว่า เด็กที่มาจากโครงการพัฒนาพ่อแม่ลูกจะได้รับการส่งเสริมที่ดีในเรื่องของความพร้อมทางการอ่านและความพร้อมทางคณิตศาสตร์

จากเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวสรุปได้ว่า ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเป็นสิ่งที่ควรได้รับการส่งเสริมประสพการณ์เป็นอย่างดี โดยเฉพาะการฝึกให้เด็กมีทักษะพื้นฐานเกี่ยวกับการจัดหมวดหมู่ การเปรียบเทียบ การจัดลำดับ และการนับ ซึ่งมีวิธีการจัดประสพการณ์ได้หลายวิธีโดยอาจจะใช้กิจกรรมในรูปแบบบูรณาการผ่านการเล่นที่หลากหลายหรือ การใช้สื่อที่ครูสามารถจัดสอดแทรกไว้ในกิจกรรมต่าง ๆ ได้ เพื่อสามารถส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์แก่เด็กปฐมวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพและช่วยให้เด็กเรียนคณิตศาสตร์ได้อย่างมีความสุขในระดับต่อไป ดังเช่นกิจกรรมที่ให้เด็กเกิดทักษะพื้นฐานพร้อมกับความสนุกสนานอย่างคอมพิวเตอร์ที่ผู้วิจัยสนใจ

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย

4.1 แนวคิดในการใช้คอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย

สังคมสมัยใหม่เป็นสังคมที่เน้นเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลข่าวสาร เป็นเหตุให้โรงเรียนต่าง ๆ เริ่มให้มีการใช้คอมพิวเตอร์ และมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือทางเทคโนโลยีชนิดหนึ่งที่ใช้กับเด็กได้ทุกวัย มีการนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับเด็กปฐมวัยในรูปแบบต่าง ๆ ทั้งเพื่อเป็นการฝึกทักษะให้กับเด็ก เช่น การสร้างสัมพันธภาพ การเรียนรู้ทางพุทธิปัญญา การคิดเลข และใช้เพื่อการฝึกความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังช่วยในการฝึกใช้สายตาและมือให้สัมพันธ์กัน เมื่อเด็กได้ฝึกแล้วเด็กยังได้พัฒนาทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ด้วย จุดประสงค์ของการใช้คอมพิวเตอร์ในเด็กปฐมวัยมุ่งฝึกเด็กให้ใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการเรียนรู้ และพัฒนาความคิดและทักษะต่าง ๆ มากกว่าการหัดให้เด็กใช้คอมพิวเตอร์แบบผู้ใหญ่

การนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับเด็กปฐมวัยก่อให้เกิดคำถามเกี่ยวกับการพัฒนาความพร้อมโดยใช้คอมพิวเตอร์ รวมทั้งบทบาทของคอมพิวเตอร์ในการปฐมวัยศึกษาและพัฒนนาการเด็ก ตัวอย่างคำถามที่สำคัญ

จำนวนหนึ่งจะเกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างทักษะทางสติปัญญาของเด็กกับจำนวนเวลาที่เด็กใช้ไปกับคอมพิวเตอร์ (สุโขทัยธรรมาราช. 2537 : 167)

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนกับเด็กปฐมวัยนั้น มักมีข้อถกเถียงกันอยู่เสมอว่าเหมาะสมกับเด็กปฐมวัยหรือไม่ เช่น เด็กในวัยนี้ยังไม่มีความเข้าใจในขั้นของ Concrete Operation (Piaget's Stages of Development) จนกระทั่งมีงานวิจัยของคลีมองท์ (Clement. 1986 : 309) ที่แสดงให้เห็นว่า เด็กอนุบาลมีความสามารถในการใช้สัญลักษณ์ต่าง ๆ ของคอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับ ฟีนเน (Feeney. 1991 : 224) ที่กล่าวว่า เด็กอายุ 5 ปีซึ่งยังคงมีการเริ่มต้นในเรื่องของสัญลักษณ์จะมีความสนใจและสามารถควบคุมคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ ฮาแกน (Haugland. 1999 : 26) ได้กล่าวว่า ควรแนะนำคอมพิวเตอร์ให้กับเด็กอายุตั้งแต่ 3 ปีขึ้นไป ทั้งนี้ ต้องอาศัยโปรแกรมที่เหมาะสมกับอายุและพัฒนาการของเด็กในแต่ละวัยด้วย

เฉลิมพล ทัพชา (2542 : 110) ได้กล่าวถึงวัตถุประสงค์ในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับเด็กปฐมวัย 3 ข้อดังนี้

1. สอนให้เด็กรู้จักพื้นฐานการใช้งานคอมพิวเตอร์อย่างถูกวิธี
2. ฝึกให้เด็กมีความรักในการเรียนรู้คอมพิวเตอร์
3. ใช้คอมพิวเตอร์เป็นตัวช่วยเสริมการเรียนรู้ปกติให้พัฒนาขึ้น

วิวรรณ สารกิจปริษา (2542 : 111) กล่าวถึงข้อดีในการนำคอมพิวเตอร์มาใช้กับเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. เด็กมีโอกาสได้เรียน ได้รู้จักคอมพิวเตอร์กันทุกคน
2. เด็กมีโอกาสได้เรียนรู้ทุกวันที่เด็กต้องการ
3. ครูสามารถใช้ซอฟต์แวร์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่เรียนและ ช่วยส่งเสริมทักษะการเรียนรู้

ดังนั้น การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้กับเด็กปฐมวัยจึงเป็นเครื่องมือ (Tool) ชนิดหนึ่ง เช่นเดียวกับสื่อการเรียนการสอนชนิดอื่น ๆ ซึ่งประโยชน์ของสื่อหนึ่งขึ้นอยู่กับนำมาใช้ว่า ผู้นำมาใช้จะสามารถเข้าใจ ตลอดจนดึงเอาศักยภาพในสื่อหนึ่ง ๆ ออกมาใช้ให้ก่อประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนการสอนอย่างไร

4.2 ความสำคัญของการใช้คอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย

การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งในการจัดประสบการณ์ระดับปฐมวัยนั้น บิตต์ (อรุณศรี จันทร์ทรง. 2539 : 28 ; อ้างอิงจาก Beaty. 1992. *Preschool appropriate practices.*) ได้ศึกษาถึงผลของคอมพิวเตอร์ที่มีความสำคัญต่อพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็กปฐมวัยไว้ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์กับการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกายของเด็กปฐมวัย

มักมีคำถามที่สงสัยกันอยู่เสมอว่า คอมพิวเตอร์สามารถส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกายให้กับเด็กปฐมวัยได้จริงหรือไม่ หากพิจารณาอย่างถี่ถ้วนจะพบว่า มีอยู่ 2 ประการ ที่การเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ สามารถส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกายให้แก่เด็ก คือ ความสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา และการฝึกการสังเกต

1.1 ความสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา (Eye - Hand Coordination)

ในขณะที่เด็กทำกิจกรรมกับคอมพิวเตอร์ เด็กสามารถควบคุมการทำงานกับคอมพิวเตอร์ด้วยตนเอง เช่น การควบคุมเมาส์ (Mouse) ในการเปิด - ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ การเลือกใช้รายการ (Menu) ต่าง ๆ ในโปรแกรม ซึ่งเด็กจะต้องควบคุมกล้ามเนื้อเล็ก ในการประสานสัมพันธ์ระหว่างการใช้ตามองดูคำสั่งที่จอภาพ และการใช้มือในการควบคุม (Mouse) เพื่อที่จะเลือกรายการตามความต้องการของตน

การใช้ประสาทสัมผัสโดยเฉพาะกล้ามเนื้อเล็ก เป็นทักษะที่สำคัญของเด็กอนุบาล ซึ่งต้องได้รับการส่งเสริมและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพราะเป็นทักษะพื้นฐานที่นำไปสู่การอ่านและการเขียน

1.2 การสังเกต (Visual Discrimination)

การที่เด็กมีโอกาสได้ฝึกการแยกประเภทรูปร่าง ขนาด และสีของวัตถุต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว นับได้ว่าเป็นการฝึกทักษะทั้งด้านร่างกายและสติปัญญาไปพร้อม ๆ กัน สำหรับโปรแกรมคอมพิวเตอร์มีอยู่มากมาย ในปัจจุบันมีโปรแกรมซึ่งถูกสร้างขึ้นมา เพื่อช่วยส่งเสริมทักษะการสังเกตให้กับเด็กปฐมวัย เช่น โปรแกรมฝึกทักษะทางด้านคณิตศาสตร์ เป็นต้น

2. คอมพิวเตอร์กับการส่งเสริมพัฒนาการทางอารมณ์ของเด็กปฐมวัย

การจัดการศึกษาระดับปฐมวัยนั้นเป้าหมายหลักส่วนหนึ่ง คือ การส่งเสริมให้เด็กมีความเชื่อมั่นในตนเอง โดยธรรมชาติของเด็กวัยนี้กระตือรือร้นอยากรู้อยากเห็นสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว ซึ่งเปรียบเสมือนการกระตุ้นไปสู่กิจกรรมการเรียนรู้ เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่แปลกใหม่สำหรับเด็กที่สามารถดึงดูดให้เด็กเข้าไปทดลองและลงมือปฏิบัติ จากการศึกษาที่ได้มีปฏิริยาโต้ตอบอย่างรวดเร็ว การที่มีแสง สี เสียงประกอบในขณะที่เด็กทำกิจกรรม และได้ค้นคว้าด้วยตนเอง การเลือกรายการ การควบคุมการทำงานของเครื่องคอมพิวเตอร์ หรือการมีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์ เท่ากับเป็นการส่งเสริมให้เด็กมีทัศนคติที่ดี มีความสนใจในการเรียน ตลอดจนรู้สึกเต็มใจที่จะทำงานและสร้างสรรค์ผลงาน อีกทั้งเป็นการสร้างเสริมความมั่นใจในตนเองอีกด้วย NAEYC (The National Association for the Education of Young Children) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายประเด็นหนึ่งของการศึกษาในระดับปฐมวัยไว้ว่า เด็กควรมีโอกาสที่จะซาบซึ้งกับสุนทรียภาพที่ประทับใจ โดยผ่านทางรูปแบบของดนตรีและศิลปะ เบเร็ดแคมป์ (Bredenkamp, 1987 : 56) กล่าวถึง ภาพกราฟฟิคที่มีอยู่ในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือเสียงดนตรีประกอบในระหว่างเด็กทำกิจกรรมล้วนเป็นสิ่งที่ส่งเสริมสุนทรียภาพของเด็กทั้งสิ้น

3. คอมพิวเตอร์กับการส่งเสริมพัฒนาการทางสังคมของเด็กปฐมวัย

เด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 3 - 5 ปี เป็นช่วงวัยที่เริ่มเรียนรู้และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแปลกใหม่ต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว และเป็นวัยที่อยู่ในการพัฒนาทักษะด้านต่าง ๆ อีกด้วย โดยเฉพาะทักษะทางด้านสังคมและภาษา ทั้งนี้ เพราะเด็กจะต้องเรียนรู้การปรับตัวให้เข้ากับสังคมใหม่ของตน โดยเฉพาะทักษะทางสังคมที่เด็กควรได้รับการฝึกฝน ครู หรือผู้เกี่ยวข้อง ควรจัดเตรียมประสบการณ์ต่าง ๆ เช่น การทำงานร่วมกัน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน การยอมรับกฎระเบียบของกลุ่ม ครูควรฝึกฝนให้กับเด็กอย่างสม่ำเสมอ

เมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้กับเด็กปฐมวัย นักการศึกษาได้เริ่มให้ความสนใจในเรื่องของคอมพิวเตอร์กับพฤติกรรมทางสังคมของเด็ก โดยเริ่มวิจัยผลของการใช้คอมพิวเตอร์ที่มีต่อพัฒนาการทางสังคมของเด็กปฐมวัย จากผลการวิจัยของ The Children and Technology (CAT) Project (1983) พบว่าคอมพิวเตอร์ไม่ได้เป็นตัวนำในการละทิ้งพฤติกรรมต่าง ๆ ทางสังคม หรือลดความสำคัญของพัฒนาการทางสังคมของเด็ก แต่พบว่า การเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์กลับสนับสนุนให้เด็กได้ทำงานร่วมกันและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน (Kaden, 1990 : 265 ; อ้างอิงจาก Nida, Shade & Watson, 1983. *Introducing the microcomputer to a preschool classroom.*) ศูนย์การเรียนคอมพิวเตอร์เป็นศูนย์ที่ฝึกหัดทักษะทางด้านสังคมให้แก่เด็ก ทั้งนี้เนื่องจากคอมพิวเตอร์เป็นสื่อที่เด็กให้ความสนใจสูง เด็กได้เข้ามามีส่วนร่วมในการใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกัน ทำให้เกิดการรู้จักรอคอยตามลำดับก่อน - หลัง และในระหว่างที่เด็กทำกิจกรรมร่วมกัน ในศูนย์การเรียนคอมพิวเตอร์นั้น เด็กจะได้เรียนรู้และฝึกฝนการทำงานร่วมกัน การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อันเป็นทักษะพื้นฐานทางสังคมที่สำคัญ

4. คอมพิวเตอร์กับการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัย

ปัจจุบันมีโปรแกรมคอมพิวเตอร์มากมายที่ครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องสามารถเลือกนำมาใช้ได้ตามความต้องการและความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่สอนในส่วนของโปรแกรมที่ส่งเสริมสติปัญญาของเด็กปฐมวัยนั้น อาจเป็นโปรแกรมการเรียนรู้ในด้านทักษะคณิตศาสตร์ เช่น ฝึกการสังเกตความเหมือนความต่างในเรื่องของ รูปทรง ขนาด สี สิ่งที่ตรงกันข้าม การจับคู่ การจัดประเภท การนับ การวัด ซึ่งโปรแกรมเหล่านี้เด็กที่ได้เรียน เรื่องใดหรือประเด็นใดแล้วไม่เข้าใจเด็กสามารถฝึกฝนได้ซ้ำแล้วซ้ำอีกจนกว่าจะเข้าใจในเรื่อง หรือประเด็น นั้น ๆ ในส่วนของเด็กที่เข้าใจโปรแกรมนี้ได้เป็นอย่างดี แล้วสามารถเลื่อนไปทำกิจกรรมที่ยากขึ้นตามความสามารถของตนทำให้ไม่เสียเวลาในการเรียน

อย่างไรก็ตามในการเลือกใช้โปรแกรมเพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญานั้น มีข้อควรคำนึง สำหรับครู คือก่อนที่จะให้เด็กใช้โปรแกรมดังกล่าว เด็กควรมีโอกาสเรียนรู้จากของจริงหรือเกมการศึกษา มาก่อน ทั้งนี้ เนื่องจากเด็กในวัยนี้สามารถเรียนรู้ได้ดีที่สุดโดยการเล่นกับสื่อของจริงต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเด็ก นอกจากนี้เมื่อเด็กเกิดปัญหาในขณะที่ทำกิจกรรมจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้แก้ปัญหา ด้วยตนเอง

5. คอมพิวเตอร์กับการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เราพบเห็นกันอยู่เสมอนั้นมีหลายรูปแบบ มีทั้งโปรแกรมที่เป็นการแข่งขัน การต่อสู้ หรือเกมต่าง ๆ อย่างไรก็ตาม โปรแกรมที่มีลักษณะเปิดกว้างที่เปิดโอกาสให้ผู้ใช้สามารถเลือกทำ กิจกรรมภายในโปรแกรมได้อย่างเสรีก็คงมีอยู่ หากแต่ถ้าผู้ใช้จะนำไปประยุกต์ใช้อย่างไร โปรแกรมสำหรับเด็กนั้น หากเป็นโปรแกรมที่เป็นลักษณะเปิดกว้างจะสอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กที่ชอบอิสระ ชอบค้นคว้าทดลอง ทั้งนี้เพราะรูปแบบของโปรแกรมที่มีลักษณะเปิดกว้าง มีรายการ (Menu) เครื่องมือ (Tool) ที่หลากหลาย เด็กสามารถเลือกใช้สิ่งใด ก่อน - หลัง ได้ตามความพอใจของตน โดยไม่ต้องทำตาม ลำดับขั้นตอนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่กำหนดไว้ และจุดเด่นอีกประการหนึ่งคือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีลักษณะเปิดกว้าง เอื้อต่อการที่เด็กได้แสดงออกซึ่งความสามารถของตนอย่างอิสระ หากเกิดความผิดพลาด ขึ้นในขณะที่เด็กทำกิจกรรม เด็กสามารถแก้ไขได้โดยไม่เสียหาย และปราศจากการตำหนิ ทำให้เด็กกล้า แสดงออกอย่างเต็มที่ และมีความมั่นใจในการสร้างสรรค์ในครั้งต่อ ๆ ไป นอกจากนี้ ผลงานของเด็กที่ทำ สำเร็จออกมา ครู หรือผู้เกี่ยวข้องสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับกิจกรรมอื่น เช่น นำไปทำกิจกรรมศิลปะกับสื่อ อื่น ๆ ทำให้เด็กสร้างสรรค์ผลงานออกมาอีก

สรุปได้ว่า การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการจัดประสบการณ์ให้กับเด็กปฐมวัยนั้น สามารถ ส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกาย ด้านอารมณ์ ด้านสังคม ด้านสติปัญญา ตลอดจนด้านความคิดสร้างสรรค์ ให้กับเด็กปฐมวัยเช่นเดียวกับสื่ออื่น ๆ อย่างไรก็ตาม คอมพิวเตอร์เป็นเพียงเครื่องมือ (Tool) ชนิดหนึ่งที่ถูก นำมาใช้เช่นเดียวกับสื่อการเรียนการสอนชนิดอื่น ๆ ขึ้นอยู่กับว่า ผู้นำมาใช้จะเข้าใจและนำศักยภาพในสื่อ มาใช้ให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น ๆ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อการเรียนรู้ของเด็ก

4.3 ประโยชน์ของคอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย

ขนิษฐา รุจิโรจน์ (2540 : 32-33) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์สำหรับเด็ก ดังนี้

1. ทำให้เด็กได้คิดค้นหาคำตอบด้วยความสนุกสนาน เช่น การเรียนคำศัพท์
2. ทำให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ เช่น การทดลองฝึกผสมสี โดยไม่เปลืองดินสอสีจาก

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ เป็นต้น แต่มีข้อเสียคือ การใช้ทักษะของมือ

3. การฝึกทักษะการใช้ภาพ รูปร่างเด็กสามารถเรียนรู้ถ่ายโยงมาสู่เรื่องใหม่ ๆ ได้ทำให้การ

เรียนรู้ต่อเนื่อง ทำให้ฝึกฝนคิดค้นการแก้ปัญหาได้ดี อย่างไรก็ตามในการฝึกทักษะนี้ครูสามารถเลือกเกมต่าง ๆ ที่สามารถฝึกทักษะเด็กที่ต้องการได้

จากการสำรวจข้อดีข้อจำกัดการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในสหรัฐอเมริกา พบว่าข้อดีของการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอนในปฐมวัยศึกษามี ดังนี้ (สุโขทัยธรรมาริราช. 2537 : 169)

1. เป็นการช่วยเตรียมเด็กสำหรับโลกคอมพิวเตอร์ เมื่อเขาเติบโตเป็นผู้ใหญ่ในอนาคต
2. เป็นสิ่งที่ดีสำหรับการศึกษาอิสระด้วยตนเอง สามารถเรียนรู้ตามความสามารถของเด็กเอง
3. ให้แรงเสริมและแรงกระตุ้นสูง
4. เด็กแสดงการตอบโต้ได้ทันที
5. ช่วยให้เด็กเกิดความรู้สึกที่ดีต่อตนเอง
6. เด็กสามารถคิดสร้างสรรค์
7. ช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา

นอกจากนี้คอมพิวเตอร์ยังมีประโยชน์ในแง่ของการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ อีกด้วยดังที่ ยุกิน พิพิธกุล และ อรวรรณ ต้นบรรจง (2531 : 175) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของคอมพิวเตอร์ในฐานะที่เป็นสื่อประเภทวัสดุอุปกรณ์ในการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้

1. คอมพิวเตอร์สามารถสนองตอบการเรียนรู้เป็นรายบุคคล
2. คอมพิวเตอร์สามารถบริหารการสอนได้อย่างดี ทั้งการตั้งจุดประสงค์ทำการสอน ทำการทดสอบวิเคราะห์ผล ดูความก้าวหน้าของนักเรียนตามระยะเวลา และรายงานผลได้อย่างรวดเร็ว
3. สามารถสอนความคิดรวบยอด และทักษะขั้นสูง ซึ่งยากแก่การสอนโดยครู หรือเรียนจากตำราได้ดีโดยการจำลองสถานการณ์
4. คอมพิวเตอร์สามารถคำนวณได้อย่างรวดเร็ว นักเรียนจึงเรียนได้เร็วและถูกต้อง
5. คอมพิวเตอร์สร้างแรงกระตุ้นและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์

สรุปได้ว่า คอมพิวเตอร์มีประโยชน์ต่อเด็กปฐมวัยในฐานะเป็นสื่อส่งเสริมการเรียนรู้ในลักษณะเป็นรายบุคคลได้ดี ให้อิสระในการเรียนรู้ เด็กสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองมีการโต้ตอบกับเด็กในรูปแบบแรงเสริมและข้อมูลย้อนกลับที่ถูกต้อง เด็กจะเกิดความภูมิใจในตนเอง และสามารถพัฒนาทักษะการคิดและจินตนาการที่สร้างสรรค์ นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ยังมีประโยชน์สำคัญในวิชาต่าง โดยเฉพาะในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีอีกด้วย เนื่องจากคอมพิวเตอร์สามารถคิดคำนวณได้รวดเร็ว อีกทั้งยังมีส่วนช่วยกระตุ้นให้เด็กเกิดแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดีในลักษณะของภาพเคลื่อนไหวและเสียง

4.4 การนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย

คอมพิวเตอร์สำหรับเด็กปฐมวัยจะมีซอฟต์แวร์ที่เรียกว่า Edutainment มาจากคำว่า Education (การศึกษา) บวกกับคำว่า Entertainment (ความบันเทิง) ซอฟต์แวร์แบบนี้เมื่อเวลาที่เด็กใช้เรียน เด็กจะได้ทั้งการเรียนรู้กับความบันเทิง ทั้งนี้โดยจุดประสงค์หลักของการผลิตซอฟต์แวร์สำหรับเด็ก จะไม่เน้นเด็กให้เกิดการเรียนรู้เฉพาะเนื้อหาอย่างเดียวแต่ต้องสนุกกับการเรียนนั้นด้วย การพัฒนาสื่อคอมพิวเตอร์เดิมมาจากการพัฒนาในรูปแบบข้อความมาขยายสู่การมีภาพ ขณะที่เรียนจากสื่อผสมคอมพิวเตอร์เป็นการเรียนแบบตอบโต้ (active) ที่เด็กสามารถมีปฏิริยาตอบโต้ในขณะที่เรียน ดังนั้น การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ (interactive learning) มีความสำคัญมาก เด็กจะเรียนรู้ได้อย่างสนุก และเด็กสามารถควบคุมการเรียนรู้ในขณะที่เรียนได้ด้วยซึ่งเป็นการกระตุ้นทำให้เกิดการอยากรู้ อยากเห็น จะเห็นได้ว่า คอมพิวเตอร์เป็นสื่อการเรียนการสอนประเภทหนึ่งที่น่าสนใจจัดประสบการณ์ในระดับอนุบาล เนื่องจากลักษณะเด่นของคอมพิวเตอร์ที่สามารถ

ดึงดูดความสนใจของเด็ก คอมพิวเตอร์ในปัจจุบันการออกแบบเครื่องที่มีขนาดเล็ก กระทัดรัด และมีประสิทธิภาพสูง การเข้าออกจากโปรแกรมทำได้ไม่ยุ่งยาก การออกคำสั่งไม่จำเป็นต้องใช้คีย์บอร์ด (Keyboard) เพียงแต่เด็กควบคุมเมาส์ (Mouse) เด็กสามารถออกคำสั่งในการทำงานกับคอมพิวเตอร์เช่นเดียวกับผู้ใหญ่ อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร (2534 : 84) กล่าวถึง การทำงานของเมาส์ (Mouse) ว่า สามารถทำได้ 3 ลักษณะ คือ การชี้ กด ลาก ลงบน Icon (ภาพซึ่งเป็นตัวแสดงแทนคำสั่ง) ที่ปรากฏบนจอภาพ จากนั้นคำสั่งเฉพาะในแต่ละโปรแกรมถูกนำเสนอในลักษณะของรายการ (Menu) ที่สามารถเลือกใช้ได้ด้วยเมาส์ (Mouse)

นอกจากนี้ คอมพิวเตอร์ยังสามารถตอบสนองของธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กอนุบาลตามที่กล่าวมาข้างต้นได้อย่างเหมาะสม ทั้งนี้เนื่องจากคอมพิวเตอร์เปิดโอกาสให้เด็กแสดงความคิด ความถนัด ตามความสามารถของเด็กแต่ละคน ดังเช่น เมื่อเด็กทำกิจกรรมจากคอมพิวเตอร์แล้ว พบว่า กิจกรรมหรือรายการนั้นยากเกินไป เด็กสามารถเลือกรายการที่ง่ายกว่า หรือที่เหมาะสมกับตนเอง หรือเลือกเรียนโปรแกรมที่ไม่เข้าใจซ้ำแล้วซ้ำอีก อีกทั้งได้รู้จักวิธีแก้ปัญหาในระหว่างที่ทำกิจกรรมจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยการลองถูกลองผิด ซึ่งหากเด็กทำผิดก็สามารถแก้ไขได้ โดยไม่มีคำตำหนิตีติเตียน ทำให้เด็กมีความมั่นใจในตนเอง ในขณะที่เด็กทำกิจกรรมจนชำนาญหรือคล่องแคล่วแล้ว เด็กสามารถเลื่อนไปทำกิจกรรมที่ยากขึ้น ซึ่งตรงกับการเรียนแบบปัจเจกบุคคล (Individual) และเป็นวิธีการที่เหมาะสมกับเด็กอนุบาลที่เด็กแต่ละคนมีความแตกต่าง การเรียนการสอนในระดับอนุบาล จึงควรเป็นไปตามความสามารถของเด็กแต่ละคน

ดังนั้น การจัดประสบการณ์ด้วยคอมพิวเตอร์ในระดับอนุบาลเท่ากับเป็นการเปิดโอกาสให้ครูผู้สอนได้จัดเตรียมการเรียนการสอนเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นประเด็นสำคัญที่ครูต้องหาวิธีการเอาความสามารถเฉพาะตัวของเด็กในแต่ละคนออกมา โดยการเปิดโอกาสให้เด็กแต่ละคนได้เรียนรู้ตามความสามารถและความสนใจของตนเอง อีกทั้งให้อิสระในการเรียนแก่เด็กอีกด้วย

อย่างไรก็ตามการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนระดับอนุบาล ไม่ได้หมายความว่า จะละทิ้งสื่อการสอนประเภทอื่น ๆ ไปเสียเลย หากขึ้นอยู่กับดุลพินิจของครูว่า ทำอย่างไรที่จะนำสื่อการเรียนประเภทนั้น ๆ มาใช้ร่วมกันได้อย่างเหมาะสม จึงกล่าวได้ว่า การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนนั้นเป็นสิ่งสำคัญ และทำอย่างไรการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์จึงจะก่อประโยชน์สูงสุด บีเวอร์ (Brewer. 1995 : 93) ได้เสนอแนะแนวทางในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในชั้นเรียนไว้ ดังนี้

1. บูรณาการคอมพิวเตอร์ให้เข้าไปเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของเด็ก ทั้งนี้เพื่อให้เด็กมีความคุ้นเคยเช่นเดียวกับสื่อการสอนชนิดอื่น ๆ
2. ควรขยายกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์จากในห้องปฏิบัติการ หรือในศูนย์การเรียน โดยการจัดโครงการพิเศษต่าง ๆ เช่น นิทรรศการผลงานเด็กจากการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์
3. ให้กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรหรือแนวการจัดประสบการณ์โดยจัดให้มีความสอดคล้องกับเนื้อหากิจกรรมในหลักสูตร หรือแนวการจัดประสบการณ์นั้น ๆ
4. ควรพิจารณาเลือกโปรแกรมที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของเด็ก

กล่าวได้ว่า การนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนระดับอนุบาลนั้น ผู้ที่มีบทบาทสำคัญเป็นอย่างยิ่ง คือ ครู หรือผู้ที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา หากครูสามารถออกแบบ หรือวางแผนกิจกรรมการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับความสามารถของเด็ก โดยบูรณาการกิจกรรมหลาย ๆ อย่างเข้าด้วยกัน และสอดคล้องกับการเรียนรู้ของเด็กมากเพียงใด เท่ากับเป็นการช่วยให้เด็กสามารถเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นเท่านั้น

4.4.1 บทบาทของครูกับคอมพิวเตอร์

เดวิส และ เซด (Davis & Shade. 1997 : 35) ได้กล่าวถึงบทบาทต่าง ๆ ของครูเมื่อมีการนำคอมพิวเตอร์เข้าสู่ห้องเรียน ไว้ดังนี้คือ

ผู้สอน เมื่อคอมพิวเตอร์ถูกแนะนำสู่ชั้นเรียน เด็กต้องการเวลาในการทำความคุ้นเคยกับเครื่องคอมพิวเตอร์และความสะดวกในการใช้งาน ในระหว่างการเริ่มงานครูต้องมีความกระตือรือร้นในการเรียนการสอน โดยการแนะนำให้เด็กรู้จักซอฟต์แวร์และกระตุ้นให้เกิดการสำรวจค้นคว้า

ครูพิเศษ เมื่อเด็กได้รับประสบการณ์จากคอมพิวเตอร์และสามารถสร้างงานด้วยตนเอง ครูต้องค่อย ๆ เปลี่ยนบทบาทเป็นผู้ให้ความสะดวกและคอยให้คำแนะนำ สนับสนุนเมื่อเด็กต้องการและส่งเสริมพฤติกรรมที่เหมาะสม

รูปแบบ เด็กจะรู้จักการใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ถ้าเขาได้เห็นตัวอย่างจากครูในการใช้คอมพิวเตอร์ เช่น ใช้สำหรับหารสอนกลุ่มใหญ่ หรือกลุ่มย่อย การบันทึกเรื่องราว การสร้างแผนผัง และสัญลักษณ์ของห้องเรียน

วิจารณ์ ในการส่งเสริมการทำหยาการเรียนรู้อื่น และความเหมาะสมของสภาพแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ ครูต้องมีบทบาทที่ตื่นตัวเสมอในการประเมินผลและการเลือกใช้ซอฟต์แวร์ซึ่งมีผลในการกระตุ้นส่งเสริม การเรียนรู้และพัฒนาการของเด็กได้ดีที่สุด

นอกจากนี้ ฮิวเดิล (Hildal. 1997 : 199-200) ได้กล่าวถึงบทบาทครูไว้ว่า ควรมีบทบาทสำคัญในการพิจารณาถึงความเหมาะสมขนาดของโต๊ะที่เหมาะสมกับเด็ก และจำนวนเก้าอี้ที่เด็ก 2 คนสามารถทำงานร่วมกันแสดงความคิดเห็นด้วยกันกับคอมพิวเตอร์ แนะนำให้เด็กเข้าใจถึงขั้นตอนในการเข้ามาสัมผัสกับคอมพิวเตอร์ในศูนย์การเรียน เช่น ความสะอาดของมือและการดูแลฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ การกำหนดระยะเวลาในการใช้เวลากับคอมพิวเตอร์ ซึ่งครูมีส่วนในการตัดสินใจเวลาได้ตามความเหมาะสม (15-30 นาที ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับพัฒนาการของเด็ก) และที่สำคัญการสะท้อนถึงสิ่งที่เด็กลงมือทำคืออะไรและเด็กเขารู้สึกประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว สนับสนุนพัฒนาความสามารถทางด้านคำศัพท์โดยใช้คำศัพท์เฉพาะทางที่ถูกต้อง เช่น มอนิเตอร์ ดิสก์ ดิสก์ไดรฟ์ เม้าส์ คีย์บอร์ด ฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และ เคอเซอร์ ซึ่งการจัดเตรียมโปรแกรมคอมพิวเตอร์ควรเลือกเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับหัวเรื่องที่เรียน วางแผนบทเรียน และทำความเข้าใจกับผู้ปกครองเกี่ยวกับการนำคอมพิวเตอร์มาบูรณาการในหลักสูตร เกี่ยวกับโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่มีความเหมาะสมกับพัฒนาการ ความสำคัญในการเล่นและการเรียนรู้ทั้งการเรียนเป็นแบบรายบุคคลและการเรียนแบบร่วมมือกับคนอื่น ๆ ครูต้องอ่านบทความเกี่ยวกับการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยหรือนิตยสารที่เป็นปัจจุบันเกี่ยวกับข่าวคอมพิวเตอร์และซอฟต์แวร์ ซึ่งเทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงทุกวัน

สรุปได้ว่า ครูมีบทบาทสำคัญในการนำเอาคอมพิวเตอร์มาเป็นส่วนหนึ่งในการจัดกระบวนการเรียนการสอนในห้องเรียนโดยใช้เป็นเครื่องมือให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่ดี ทั้งนี้ครูจะต้องมีการวิเคราะห์บูรณาการกิจกรรม มีการวางแผนที่ดีและมีการประเมินผลเกี่ยวกับการนำซอฟต์แวร์มาใช้ให้เหมาะสมกับระดับพัฒนาการเด็กตลอดจนการทำความเข้าใจกับผู้ปกครองถึงการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ของคอมพิวเตอร์ที่เป็นประโยชน์ได้เพียงไร

4.4.2 การเลือกโปรแกรมที่เหมาะสมกับเด็กอนุบาล

หลังจากที่ครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องทางการศึกษา ตัดสินใจนำคอมพิวเตอร์เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนในห้องเรียนแล้ว สิ่งที่สำคัญต่อไป คือ การพิจารณาเลือกโปรแกรมที่มีความเหมาะสมกับเด็กอนุบาล ปัจจุบันมีโปรแกรมสำเร็จรูปมากมายที่สามารถเลือกนำมาใช้ได้เลยทันที บางโปรแกรมมีความเหมาะสม

สำหรับเด็ก บางโปรแกรมไม่เหมาะสม ทำให้เสียเวลาในการเลือกหา แต่การเลือกหาโปรแกรมที่มีความเหมาะสมกับเด็กอนุบาล ไม่ได้ยากเกินไปสำหรับครูหรือผู้เกี่ยวข้อง เพียงแต่ครูจำเป็นต้องศึกษาหรือลองใช้โปรแกรมนั้นด้วยตนเอง หรือขอคำแนะนำจากผู้แทนจำหน่าย ผู้ปกครองหรือผู้ที่เคยใช้โปรแกรมนั้น ๆ มาก่อน และหากเป็นไปได้ นำโปรแกรมนั้นมาให้เด็กได้ทดลองใช้ก่อนจะก่อให้เกิดผลดียิ่ง

ฮอแลนด์และเซต (สุโขทัยธรรมาราช. 2537 : 169 ; อ้างอิงจาก Haugland and Shade. 1988. *Young Children.*) ได้เสนอการเลือก Software สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ ดังนี้

1. โปรแกรมควรเหมาะสมกับอายุของเด็ก และให้โอกาสเด็กเป็นผู้ควบคุมการเล่นพร้อมทั้งสามารถหยุดเล่นได้ตลอดเวลา
2. เนื่องจากเด็กปฐมวัยยังอ่านไม่ได้ การแนะนำจึงจำเป็นต้องใช้การพูด ถ้าเป็นตัวหนังสือควรมีเสียงกำกับ และคำแนะนำควรง่ายและชัดเจน
3. โปรแกรมการเรียนต้องเป็นไปตามลำดับขั้น ชัดเจน ให้เด็กได้มีโอกาสสำรวจ สอนทักษะที่เด็กเรียนรู้แล้ว
4. หลังจากนำเสนอให้เด็กแล้ว เด็กสามารถใช้ได้เองโดยไม่ต้องมีครูแนะนำ
5. ควรเป็นโปรแกรมที่นำเสนอสิ่งที่เป็นรูปธรรม เด็กเรียนรู้โดยการค้นพบด้วยตนเอง
6. เป็นโปรแกรมที่ให้โอกาสเด็กได้เลือกตอบได้ ลองผิดลองถูก
7. ต้องมีคุณภาพ มีสีสัน เสียงหรือดนตรี ดึงดูดความสนใจและตอบโต้รวดเร็ว

ซูซาน ลาร์วา และเจน (Susan, Larns and Jan. 1990 : 64) ได้กล่าวถึงหลักในการพิจารณาเลือกซอฟต์แวร์เพื่อเพิ่มทักษะในการแก้ปัญหาและห้องสมุดคอมพิวเตอร์ ไว้ดังนี้

1. ด้านเนื้อหา
 - มีทักษะและความคิดรวบยอดสอดคล้องกับหลักสูตรการเรียนการสอนหรือไม่
2. ด้านรูปแบบ
 - เด็กสามารถสำรวจและค้นหาสิ่งต่าง ๆ ตามที่เขาต้องการได้หรือไม่
 - มีตัวเลือกให้เด็กได้เลือกมากกว่า 1 วิธีในการทำงานที่ท้าทายหรือไม่
 - มีระยะเวลาให้เด็กได้วางแผนหรือไม่
3. ด้านการออกแบบ
 - มีการให้ข้อมูลย้อนกลับถึงตัวเด็กหรือไม่
 - มีภาพที่คมชัด ชัดเจน กระตุ้นเร้าความสนใจเด็ก ไม่ทำให้เด็กเกิดความสับสนวุ่นวายหรือไม่
 - มีระดับการอ่านที่เหมาะสมกับเด็กหรือไม่

กล่าวได้ว่า การคัดเลือกโปรแกรมมาใช้ในการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับเด็กอนุบาลนั้น นับเป็นสิ่งที่สำคัญที่สุด โปรแกรมที่เหมาะสมกับเด็กอนุบาล ควรเป็นโปรแกรมที่เปิดโอกาสให้เด็กเป็นผู้ควบคุมการทำงานด้วยตนเอง รวมทั้งเปิดโอกาสให้เด็กได้ลองถูกลองผิดและค้นพบด้วยตนเอง การมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับเด็กอย่างรวดเร็ว มีสีสัน หรือเสียงดนตรีประกอบ จะช่วยเพิ่มความสนใจของเด็กมากยิ่งขึ้นด้วย

4.4.3 ระยะเวลาการทำกิจกรรมคอมพิวเตอร์

การใช้คอมพิวเตอร์ของเด็กอนุบาลในการเรียนคอมพิวเตอร์นั้น ส่วนมากเด็กทำกิจกรรมในช่วงกิจกรรมเสรี เด็กใช้เวลาประมาณ 10 - 20 นาที ระยะเวลาดังกล่าวสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่ควรจัดเตรียมไว้ให้ในครั้งนั้น ๆ

4.5 ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอน

ฮูท (อรุณศรี จันทร์ทรง. 2539 : 37 ; อ้างอิงจาก Hoot. 1986. *Computer in Early Childhood Education : Issues and Practices.*) กล่าวถึง ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ในการเรียนการสอนไว้ว่า ครูสามารถจัดกิจกรรมได้หลายลักษณะ เช่นเดียวกับศูนย์การเรียนอื่น ๆ ลักษณะกิจกรรมในศูนย์การเรียนคอมพิวเตอร์อาจจัดในลักษณะของกิจกรรมแบบรายบุคคล และแบบกลุ่ม

กิจกรรมแบบรายบุคคลในระยะแรกที่เด็กเริ่มใช้คอมพิวเตอร์ทำกิจกรรมควรใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ 1 เครื่อง ต่อเด็ก 1 คน ทั้งนี้เนื่องจากเด็กยังไม่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ การเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในลักษณะกิจกรรมเดี่ยวเท่ากับเป็นการช่วยเหลือ และส่งเสริมพัฒนาความสามารถของเด็กในการทำงานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ การจัดลักษณะกิจกรรมเดี่ยวมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. มุ่งเน้นให้เด็กสามารถควบคุมและมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้
2. เพื่อให้เด็กเรียนรู้ที่จะอธิบายปฏิสัมพันธ์ของโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่ตอบสนองเด็กได้ทันทีทันใด

ทันใด

3. เด็กสามารถทดลองขบวนการคิดและทดลองแก้ปัญหาหลาย ๆ วิธี อันเป็นการพัฒนาขั้นตอนของการแก้ปัญหาด้วยตัวของเด็กเอง

แต่เนื่องจากความวิตกกังวลของ ครู พ่อแม่ ผู้ปกครองและบุคคลที่เกี่ยวข้องหลายคนกลัวว่าคอมพิวเตอร์จะมีผลเสียต่อพัฒนาการทางสังคมของเด็ก และทำให้เด็กขาดทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มและส่งเสริมให้เด็กอยู่ในโลกส่วนตัวของตนเองมากขึ้น ด้วยลักษณะของคอมพิวเตอร์ที่มี 1 หน้าจอ และ 1 คีย์บอร์ดทำให้หลายคนเข้าใจว่าการใช้งานคอมพิวเตอร์จะทำได้ทีละ 1 คนเท่านั้น แต่ความจริงแล้วคอมพิวเตอร์สามารถส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มได้ดี โดยทั่วไปแล้วเด็ก ๆ มีธรรมชาติที่สนุกสนานกับการแข่งขันกันเอง แต่หากไม่ต้องการให้เด็กเน้นหนักไปเ็นทางแข่งขันมากเกินไป เราสามารถกำหนดเงื่อนไขของการแข่งขันให้เปลี่ยนเป็นอย่างอื่น เช่น เปลี่ยนจากการแข่งขันกันเพื่อให้ได้คะแนนสูงสุดเป็นการร่วมมือกันเล่นทั้งกลุ่มเพื่อสร้างคะแนนที่สูงที่สุดแทน ทั้งนี้เพื่อเป็นการฝึกให้เด็กร่วมมือกันในกลุ่มโดยมีบรรยากาศในการแข่งขันเป็นตัวกระตุ้น ความร่วมมือที่เกิดขึ้นจะเป็นลักษณะของการปรึกษาหารือ คิดร่วมกัน ตกเถียงกันบ้างแต่ก็เป็น การสั่งสมทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่นให้แก่เด็กด้วย ซึ่งลักษณะโปรแกรมที่เอื้อต่อการทำกิจกรรมแบบกลุ่มนี้อาจเป็นลักษณะของเกมต่าง ๆ เช่น เกมผจญภัย หรือ เกมวาดภาพ เป็นต้น ซึ่งลักษณะกิจกรรมแบบกลุ่มดังกล่าวจะจัดได้หลังจากเด็กได้รับการฝึกฝน หรือการเรียนรู้วิธีใช้เครื่องคอมพิวเตอร์จนสามารถใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ได้แล้ว ครูอาจเตรียมกิจกรรมที่เด็กสามารถทำงานร่วมกันกับผู้อื่น ซึ่งเด็กจะได้รับประสบการณ์จากการทำงานร่วมกันกับผู้อื่นเช่นเดียวกับมุมประสบการณ์อื่น ๆ ในห้องเรียน

นอกจากนี้ ครูอาจจัดกิจกรรมเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์โดยการเชิญชวนผู้ที่มีความรู้ ความชำนาญเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ เช่น ผู้ปกครอง อาสาสมัคร ที่มีความสามารถในการใช้คอมพิวเตอร์มาพูดคุยเกี่ยวกับเรื่องคอมพิวเตอร์ให้เด็กฟัง

ดังนั้น ลักษณะการใช้คอมพิวเตอร์ในการจัดการเรียนการสอนสามารถทำได้ใน 2 ลักษณะ คือ ลักษณะกิจกรรมที่เด็กได้ทำเป็นรายบุคคล และทำกิจกรรมเป็นคู่หรือเป็นกลุ่ม โดยครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรมว่าต้องการให้เด็กได้เรียนรู้ในลักษณะกิจกรรมใด กิจกรรมทั้ง 2 ลักษณะ ล้วนเอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็กทั้งสิ้น นอกจากนี้ เด็กยังเรียนรู้การทำงานร่วมกันกับผู้อื่น การรู้จักรอคอย การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ในเด็กปฐมวัย

งานวิจัยในประเทศ

อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร (สุโขทัยธรรมมาธิราช. 2537 : 170 ; อ้างอิงจาก อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร. 2534. *New Dimension of Reality.*) ได้พัฒนาคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer - Assisted Instruction : CAI) ใช้ในการเรียนการสอนระดับปฐมวัยโดยออกแบบโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่เป็นบทเรียนสำเร็จรูปออกมาก 3 โปรแกรมและทดลองใช้ในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียนรู้ของเด็กอนุบาล และได้ทำการทดลองโครงการสอนด้วยสื่อประสมในชั้นเรียนของเด็กอนุบาล ซึ่งผลการทดลองทั้ง 2 โครงการพบว่า

1. เด็กตื่นเต้นกระตือรือร้นสนใจในกิจกรรม
2. เด็กมีทัศนคติที่ดีต่อกิจกรรมคอมพิวเตอร์
3. เด็กสามารถฝึกทักษะและเรียนรู้เนื้อหาจากโปรแกรมที่จัดให้ได้

อรุณศรี จันทร์ทรง (2539 : 85) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยศูนย์การเรียนรู้คอมพิวเตอร์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กอนุบาล ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับเด็ก เด็กกับคอมพิวเตอร์ และความพึงพอใจของเด็กอนุบาลที่มีต่อกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยศูนย์การเรียนรู้คอมพิวเตอร์ พบว่าเด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยศูนย์การเรียนรู้คอมพิวเตอร์มีพัฒนาการทางการความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับเด็กมีความร่วมมือ ช่วยเหลือ แบ่งปันและสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนในขณะที่ทำงาน เด็กสามารถควบคุมการใช้เมาส์และเลือกโปรแกรมทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง มีความพึงพอใจต่อการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยศูนย์การเรียนรู้คอมพิวเตอร์มากที่สุด ใน 2 รายการ คือ ชอบทำกิจกรรมจากโปรแกรม Kid Works ชอบบริเวณที่ตั้งศูนย์การเรียนรู้คอมพิวเตอร์ และชอบทำกิจกรรมเดียวในศูนย์การเรียนรู้คอมพิวเตอร์

งานวิจัยต่างประเทศ

ไบรด์ - เดวิด และคณะ (อรุณศรี จันทร์ทรง. 2539 : 39 ; อ้างอิงจาก Byrd - David and others. 1987. *Assosiation of Teacher Education.*) ทำการศึกษาเกี่ยวกับการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ของเด็กอนุบาล และบทบาทของคอมพิวเตอร์ในการศึกษาปฐมวัย โดยมีประเด็นที่ทำการศึกษา 2 ประเด็น ประเด็นแรกคือ การศึกษาปฏิสัมพันธ์ของเด็กอนุบาลกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ การทำงานร่วมกันกับเพื่อน และครูในขณะที่ใช้คอมพิวเตอร์ โดยศึกษาจากเด็กอนุบาล จำนวน 6 คน และบันทึกวีดิทัศน์ในขณะที่เด็กทำกิจกรรม โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ ผลการศึกษาพบว่า เด็กอนุบาลมีความสุขสนุกสนาน มีปฏิสัมพันธ์กับคอมพิวเตอร์และกับครู และพบว่า เด็กมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อน ประเด็นที่ 2 การนำศูนย์การเรียนรู้คอมพิวเตอร์เข้าไปในชั้นเรียนของเด็กอนุบาล โดยใช้เด็กอนุบาล จำนวน 25 คน เป็นผู้เลือกทำกิจกรรมด้วยศูนย์การเรียนรู้คอมพิวเตอร์กับศูนย์การเรียนอื่น ๆ และบันทึกวีดิทัศน์เพื่อสังเกตพฤติกรรมของเด็กในการทำกิจกรรมด้วยศูนย์การเรียนรู้คอมพิวเตอร์ ซึ่งใช้โปรแกรมวาดภาพ ผลการศึกษาพบว่า เด็กอนุบาลมีความกระตือรือร้นในการสำรวจและค้นหาทดลองรายการในโปรแกรม นอกจากนี้ยังพบว่า เด็กสามารถใช้คอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์ได้อีกด้วย

ออสติน (อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร. 2541 : 69 ; อ้างอิงจาก Austin. 1988 : 345. *An analysis of preschool children's preceptions of microcomputer.*) ได้ทำการศึกษาถึงความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้ไมโครคอมพิวเตอร์ของเด็กปฐมวัย โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากร จำนวน 85 คน ที่อายุระหว่าง 2 ปี 5 เดือน - 6 ปี 5 เดือน และใช้วิธีการสัมภาษณ์เด็กในเรื่องของความรู้พื้นฐาน และการใช้คอมพิวเตอร์ ปฏิกริยาโต้ตอบ

กับคอมพิวเตอร์ และความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของคอมพิวเตอร์ ผลพบว่า เด็กปฐมวัยมีความรู้สึกที่ดีต่อการใช้คอมพิวเตอร์และมีความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้คอมพิวเตอร์ ตลอดจนแยกแยะความแตกต่างของคุณลักษณะของคอมพิวเตอร์ได้ และยังพบว่า เด็กอนุบาลอายุระหว่าง 3 ปี 5 เดือน - 4 ปี 5 เดือน สามารถเลือกใช้คอมพิวเตอร์ได้อย่างเหมาะสม

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องคอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย แสดงให้เห็นถึงความสำคัญในการนำคอมพิวเตอร์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอนสำหรับเด็กปฐมวัย โดยนำมาใช้เพื่อส่งเสริมพัฒนาการของเด็กทางด้านต่าง ๆ ดังนั้น ผู้ที่เกี่ยวข้องในการจัดการศึกษา ควรตระหนักถึงความสำคัญของการเรียนการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการเรียนการสอนเช่นเดียวกับการเลือกใช้สื่อการเรียนการสอนอื่น ๆ และที่สำคัญ คือ การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อการสอนสำหรับเด็กปฐมวัยนั้นจะมีคุณค่ามากที่สุด หากครูสามารถออกแบบ วางแผนกิจกรรมให้เหมาะสมกับธรรมชาติของเด็ก โดยบูรณาการกิจกรรมหลายอย่างมาใช้ เพื่อช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้จัดในลักษณะของกิจกรรมแบบรายคู่และแบบรายบุคคลเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบถึงทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยว่าจะมีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชาย-หญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนชุมชนบ้านพบพระ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดตาก

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชาย-หญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนชุมชนบ้านพบพระ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดตาก จำนวน 30 คน โดยมีขั้นตอนคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างดังต่อไปนี้

1. ทำการจับฉลากห้องเรียนโดยการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 2 ห้องเรียน เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่าง
2. นำห้องเรียนที่สุ่มได้ในข้อที่ 1 มาทำการจับฉลากเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

2.1 กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่ จำนวน 20 คน

2.2 กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล จำนวน 10 คน

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่

1. ตารางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

ขั้นตอนในการสร้างตารางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์

1. การสร้างตารางการจัดแผนการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ซึ่งมีลำดับขั้นตอนการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยดังต่อไปนี้

1.1.1 ทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการและการรับรู้ของเด็กปฐมวัย

1.1.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

1.1.3 แนวการจัดประสบการณ์และแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2

พุทธศักราช 2540 ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

1.1.4 ศึกษาโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่เกี่ยวข้องกับทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล จากโปรแกรมซอฟต์แวร์ทั้งหมด 11 โปรแกรม ดังปรากฏในภาคผนวก ก.

1.1.5 คัดเลือกโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่สามารถส่งเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ด้านการจำแนกเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเรียงลำดับ จำนวนและตัวเลข ซึ่งหลักในการเลือกใช้โปรแกรม ผู้วิจัยได้นำหลักการพิจารณาเลือกโปรแกรมของ ซูซาน ลาว์ราและเจน (Susan Laura and Jan. 1990 : 64) ที่พิจารณา 3 องค์ประกอบ คือ

-ด้านเนื้อหา ที่ต้องมีทักษะและความคิดรวบยอดสอดคล้องกับหลักสูตรการเรียนการสอนในระดับเด็กปฐมวัย

-ด้านรูปแบบ ที่เด็กสามารถสำรวจและค้นหาสิ่งต่างๆตามที่ต้องการ มีตัวเลือกมากกว่า 1 วิธีในการทำงานโดยมีระยะเวลาให้เด็กได้มีโอกาสในการวางแผน

-ด้านการออกแบบ ที่ต้องคำนึงถึงการให้ข้อมูลย้อนกลับ การมีภาพที่คมชัด ชัดเจน ไม่ทำให้เด็กเกิดความสับสน และมีระดับการอ่านที่เหมาะสมกับวัย

ผู้วิจัยได้ใช้สิ่งเหล่านี้เป็นหลักพื้นฐานในการพิจารณาเลือกใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยโดยเน้นโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่ใช้ภาษาที่มีความเหมาะสมกับพัฒนาการเด็กปฐมวัย กล่าวคือ มีการใช้ภาษาที่ถูกต้อง มีความชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน โดยได้เลือกโปรแกรมที่มีความสอดคล้องกับความมุ่งหมายในการวิจัยจำนวน 4 โปรแกรมในการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยของสงวนสิทธิ์ไม่กล่าวนามของบริษัทผู้ผลิตซอฟต์แวร์ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ทั้งนี้เนื่องจากงานวิจัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาถึงรูปแบบการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสองแบบมิได้มุ่งหวังประโยชน์ในการประเมินซอฟต์แวร์การศึกษาเพื่อประโยชน์ในแง่การค้าแต่อย่างใด

1.2 สร้างตารางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์จำนวน 24 แผน ดังปรากฏในภาคผนวก ก. โดยกำหนดจุดประสงค์ เนื้อหา ระยะเวลา สำหรับการจัดกิจกรรมได้แบ่งเป็น 3 ขั้นตอน ซึ่งแสดงไว้ในภาพประกอบที่ 1 ดังมีรายละเอียดดังนี้

1.2.1 เลือกเนื้อหา เป็นส่วนระบุถึงเรื่องและเนื้อหาของการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยคอมพิวเตอร์

1.2.2 กำหนดจุดประสงค์ เป็นผลสัมฤทธิ์ที่แสดงถึงความสามารถในการปฏิบัติตามกิจกรรม จนบรรลุเป้าหมายอย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.3 ระยะเวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่กำหนดระยะเวลาโดยประมาณ ในการดำเนินกิจกรรม ซึ่งสามารถยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมของแต่ละสถานการณ์

วิธีการหาคุณภาพของตารางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์

1. นำตารางการจัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจแก้ไข ซึ่งผู้เชี่ยวชาญสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทขึ้นไป และมีประสบการณ์ทางการสอนระดับปฐมวัยอย่างน้อย 5 ปี จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

- 1.1 รองศาสตราจารย์ ดร. เยาวพา เดชะคุปต์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- 1.2 อาจารย์ประอร อิศรเสนา ณ อยุธยา โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
- 1.3 อาจารย์อรุณศรี จันทร์ทรง โรงเรียนสาธิตอนุบาลละอออุทิศ

2. นำตารางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบแล้วว่าปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่ตรงกัน 2 ใน 3 ท่าน ซึ่งถือเป็นเกณฑ์ที่เหมาะสม ปรากฏว่ามีสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไข ดังนี้ คือ

-เพิ่มการจัดประสบการณ์ก่อนการทดลองเพื่อให้เด็กได้รับประสบการณ์ด้านคอมพิวเตอร์ในเรื่องของ ส่วนประกอบ วิธีการใช้งาน ตลอดจนการดูแลและการรักษาเครื่องคอมพิวเตอร์ที่ถูกต้อง

-ปรับการดำเนินกิจกรรมในช่วงขั้นนำกิจกรรมพบว่าใช้ระยะเวลาสั้นเกินไป

-ปรับเรื่องของภาษาในการใช้ศัพท์ทางคอมพิวเตอร์เกี่ยวกับเมาส์ คือ ชี้ ลาก กด

-ปรับระยะเวลาในการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมประมาณ 40 นาที ขั้นนำ 5 นาที ขั้นสอน 30 นาที ขั้นสรุป 5 นาที

-ปรับเนื้อหาในการจัดกิจกรรมแต่ละวันจากแต่ละโปรแกรมเป็นแต่ละวันในแต่ละเกมจากโปรแกรมนั้นๆโดยคัดเลือกจากโปรแกรมซอฟต์แวร์จำนวน 4 โปรแกรม ให้เหลือจำนวน 2 โปรแกรม เพื่อความเหมาะสมในเนื้อหาที่ระยะเวลาในการฝึกฝนซึ่งเปิดโอกาสให้เด็กได้เล่นเกมที่เคยเล่นแล้วซ้ำๆ เมื่อมีเวลาเหลือในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละวัน

2.1 นำตารางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดลองสอนจริง (Pilot Study) กับเด็กนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านพบพระ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 30 คน เพื่อปรับปรุงกิจกรรมให้เหมาะสมกับระยะเวลาที่กำหนดไว้ คือ 40 นาที

2.2 นำตารางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงเหมาะสมแล้วไปจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในการทดลอง

ขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์และพัฒนาเป็นโปรแกรมคอมพิวเตอร์

1. การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ด้านการจำแนกเปรียบเทียบ, จัดหมวดหมู่, เรียงลำดับและจำนวนโดยการศึกษาจากแบบทดสอบสติปัญญาด้านทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของ ผศ.ดร.สิริมา ภิญาญอนันตพงษ์ (2540) และแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของ กรภัสสร ประเสริฐศักดิ์ (2539 : 76-116) ,จิตทนาย (2541 : 97-111) เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาจุดประสงค์และรูปแบบของการออกแบบทดสอบเพื่อวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัย มีลำดับการสร้างดังนี้

1.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัย ดังต่อไปนี้

1.1.1 ทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการ และการรับรู้ของเด็กปฐมวัย

1.1.2 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

1.1.3 แนวการจัดประสบการณ์และแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2

พุทธศักราช 2540 ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

1.1.4 ศึกษาแบบทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ต่างๆที่เกี่ยวกับการจำแนก เปรียบเทียบ,จัดหมวดหมู่,เรียงลำดับและจำนวน ในระดับชั้นอนุบาล 2 จากเกมการศึกษา หนังสือ และ โปรแกรมซอฟต์แวร์ทั้งในและต่างประเทศ

1.1.5 คัดเลือกโปรแกรมซอฟต์แวร์ที่เป็นลักษณะของรูปภาพจากโปรแกรม Microsoft Clip Gallery 4.0 เพื่อนำรูปภาพมาสร้างเป็นแบบทดสอบ โดยผู้วิจัยสร้างด้วยโปรแกรม Authoware 4 ใน ลักษณะเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยมีตัวเลือกตอบ 3 ตัวเลือก โดยวัดทักษะพื้นฐานด้านการจำแนก เปรียบเทียบและจำนวน กำหนดให้คะแนน ดังนี้ คือ ข้อที่ตอบถูกได้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือไม่ได้ตอบให้ 0 คะแนน ซึ่งโปรแกรมแบบทดสอบดังกล่าวจะมีการตรวจให้คะแนนปรากฏเมื่อเด็กทำแบบทดสอบทั้งหมด เสร็จสิ้น

1.2 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเป็นแบบเชิงรูปภาพ โดยมีทั้งหมด 4 ตอน รวมข้อสอบทั้งหมด 62 ข้อ ดังมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 การจำแนกเปรียบเทียบ จำนวน 17 ข้อ ให้เวลา 20 นาที

ตอนที่ 2 การจัดหมวดหมู่ จำนวน 17 ข้อ ให้เวลา 20 นาที

ตอนที่ 3 การเรียงลำดับ จำนวน 16 ข้อ ให้เวลา 20 นาที

ตอนที่ 4 เรื่องจำนวนและตัวเลข จำนวน 12 ข้อ ให้เวลา 20 นาที

1.3 สร้างคู่มือการดำเนินการสอบ

วิธีการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์

1. นำแบบทดสอบและคู่มือการใช้แบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่านเป็นผู้ตรวจ เพื่อแก้ไขให้แบบทดสอบนี้สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการ และเพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านการใช้ภาษากับผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1.1 อาจารย์ ดร.สุพร เข้มเฮง มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

1.2 อาจารย์นพดล กองศิลป์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

1.3 อาจารย์ ดร. จวีวรรณ เศวตมาลย์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. นำแบบทดสอบวัดผลการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญที่สอดคล้องกันอย่างน้อย 2 ใน 3 ท่านซึ่งถือว่าเป็นเกณฑ์ที่เหมาะสม ปรากฏว่าพบสิ่งที่ต้องปรับปรุงและแก้ไขดังนี้ คือ

-ปรับการใช้ภาษาในแต่ละคำสั่งให้เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย

-ปรับคู่มือการใช้โปรแกรมแบบทดสอบในเรื่องคำสั่งเป็น "ให้นักเรียนฟังคำสั่งที่ครูพูดแล้วกด"

-ปรับเรื่องการใช้รูปภาพที่ชัดเจนกับเด็ก

3. ปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบและคู่มือการดำเนินการทดสอบ ตามข้อ 2 เพื่อให้มีความเหมาะสมกับวัยของเด็ก แล้วจัดทำเป็นแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ฉบับสมบูรณ์

4. นำแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้วไปทดสอบก่อนสอบจริง (Tryout) กับเด็กอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนชุมชนบ้านพบพระ ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่เลือกมาโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจริง จำนวน 30 คนเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

4.1 นำแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์คุณภาพเพื่อคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง .20 - .80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป โดยการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item analysis) จากโปรแกรม Microsoft Excel ได้คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายตามเกณฑ์ จำนวน 40 ข้อ ดังนี้ ด้านการจำแนกเปรียบเทียบ จำนวน 10 ข้อ การจัดหมวดหมู่ จำนวน 10 ข้อ ด้านการเรียงลำดับ จำนวน 10 ข้อ และด้านการนับจำนวน จำนวน 20 ข้อ ดังรายละเอียดในภาคผนวก ค.

4.2 นำแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ที่มีคุณภาพจำนวน 40 ข้อ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยคำนวณจากสูตร โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/ PC+ (Statistical Package for the Social Science Personal Computer Plus) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .86

5. พัฒนาเป็นโปรแกรมแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่มีรูปแบบสมบูรณ์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการศึกษาครั้งนี้ มีวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. นำแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานด้านคณิตศาสตร์ไปทดสอบกับเด็กทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อนำคะแนนไปวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติต่อไป

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย แบบ The Randomized Pretest - Posttest Control – Group Design (สิริมา วิทยุโณนันทพงษ์. 2543 ; อ้างอิงจาก Fraenkel. 2000 : 290. *How to design and evaluate research in education.*) ตามตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 แสดงแบบแผนการวิจัย

Treatment group	R	O ₁₁	X ₁	O ₁₂
Control group	R	O ₂₁	X ₂	O ₂₂

เมื่อ Treatment group	หมายถึง	กลุ่มทดลอง
Control group	หมายถึง	กลุ่มควบคุม
R	หมายถึง	การกำหนดกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีการสุ่ม
O ₁₁	หมายถึง	การทดสอบก่อนการทดลองของกลุ่มทดลอง

O ₂₁	หมายถึง การทดสอบหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม
X ₁	หมายถึง การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่
X ₂	หมายถึง การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล
O ₁₂	หมายถึง การทดสอบหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง
O ₂₂	หมายถึง การทดสอบหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

การดำเนินการวิจัย ครั้งนี้กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ใช้เวลาทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน จำนวน 24 ครั้ง โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างความคุ้นเคยกับเด็กกลุ่มตัวอย่างเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์
2. จัดเตรียมสภาพแวดล้อมภายในสถานที่ที่ทำการทดลองให้เหมาะสม
3. ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลองและเพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ ตามเวลาที่กำหนดดังนี้

ตาราง 2 การทดสอบก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

วัน	แบบทดสอบ	9.00-9.40	9.50-11.20
อังคาร	ตอนที่ 1-4	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง

4. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองโดยให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล โดยมีขั้นตอนดังนี้

<p>กลุ่มทดลอง (การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่)</p>	<p>กลุ่มควบคุม (การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล)</p>
<p>ขั้นนำ</p> <p>เตรียมความพร้อมนักเรียนก่อนเริ่มบทเรียน ซึ่งเตรียมด้วยการสนทนาถึงภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ปรากฏอยู่หรือทบทวนถึงเนื้อหาครั้งที่ผ่านมา</p> <p>ขั้นดำเนินการกิจกรรม</p> <p>ดำเนินการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนาและแนะนำให้เด็กมีความสนใจในเนื้อหาที่จะเรียนโดยการอธิบายถึงวิธีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์ในแต่ละสัปดาห์อย่างง่าย ๆ พร้อมกับแสดงให้เด็ก ๆ ดูเป็นตัวอย่าง 2. เด็กลงมือทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนกับคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อเด็ก 2 คน โดยมีการปรึกษาหารือกัน หรือพูดคุยกับเพื่อน 3. ครูคอยให้คำปรึกษาและช่วยเหลือเด็กเมื่อมีปัญหา <p>ขั้นสรุป</p> <p>เด็กและครูช่วยกันสรุปถึงทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของตนเองกับเพื่อนโดยการพูดคุยและสนทนาหลังจากที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์เสร็จสิ้นแล้ว</p>	<p>ขั้นนำ</p> <p>เตรียมความพร้อมนักเรียนก่อนเริ่มบทเรียน ซึ่งเตรียมด้วยการสนทนาถึงภาพหน้าจอคอมพิวเตอร์ที่ปรากฏอยู่หรือทบทวนถึงเนื้อหาครั้งที่ผ่านมา</p> <p>ขั้นดำเนินการกิจกรรม</p> <p>ดำเนินการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนาและแนะนำให้เด็กมีความสนใจในเนื้อหาที่จะเรียนโดยการอธิบายถึงวิธีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์ในแต่ละสัปดาห์อย่างง่าย ๆ พร้อมกับแสดงให้เด็ก ๆ ดูเป็นตัวอย่าง 2. เด็กลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเองตามลำพังกับคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อเด็ก 1 คน โดยไม่มีการปรึกษาหารือกันหรือพูดคุยกับเพื่อน 3. ครูคอยให้คำปรึกษาและช่วยเหลือเด็กเมื่อมีปัญหา <p>ขั้นสรุป</p> <p>เด็กและครูช่วยกันสรุปถึงทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของตนเองกับเพื่อนโดยการพูดคุยและสนทนาหลังจากที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์เสร็จสิ้นแล้ว</p>

ภาพประกอบ 1 การจัดประสบการณ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

5. ในการทดลองครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในช่วงกิจกรรมเสรี โดยใช้วิธีสลับเวลาในการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สัปดาห์	วัน	9.00-9.40	9.50-10.30
1	จันทร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	พุธ	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	ศุกร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม

สัปดาห์ที่ 2 จะสลับเวลาต่อจากสัปดาห์ที่ 1 จนถึงสัปดาห์ที่ 8

6. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยทำการทดสอบหลังการทดลองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้โปรแกรมแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

7. นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติต่อไป

8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

8.1 สถิติที่ใช้ในการหาคคุณภาพเครื่องมือ ผู้วิจัยได้ทำการหาคคุณภาพเครื่องมือโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/ PC+(Statistical Package for the Social Science Personal Computer Plus) ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

8.1.1 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ โดยการวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item analysis) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 129 - 130)

$$p = \frac{R}{N}$$

เมื่อ R แทน จำนวนคนที่ตอบถูก
N แทน จำนวนคนที่ตอบผิด

8.1.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197 - 198)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบทดสอบ
	p	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	จำนวนผู้ที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

8.2 สถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

8.2.1 หาค่าเฉลี่ย โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/ PC+(Statistical Package for the Social Science Personal Computer Plus) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 145 -152)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ	\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

8.2.2 หาค่าความแปรปรวนของคะแนน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/ PC+ (Statistical Package for the Social Science Personal Computer Plus) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2531 : 145 - 152)

$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

เมื่อ	S^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกด้วยกำลังสอง

8.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมุติฐาน ผู้วิจัยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/ PC+(Statistical Package for the Social Science Personal Computer Plus) ดังมีรายละเอียดดังนี้

8.3.1 เปรียบเทียบคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent(พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2538 : 165 - 166)

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

เมื่อ	t	แทน	ความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

8.3.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยคำนวณจากสูตร t-test แบบ Independent Sample ในรูปแบบของ Difference Scores (Scott and Wertheimer. 1986 : 264) ซึ่งวิเคราะห์จากความแตกต่างก่อนและหลังการทดลอง

$$S_D^2 = \frac{\sum (D_1 - MD_1)^2 + \sum (D_2 - MD_2)^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$S_{MD_1 - MD_2} = \sqrt{\frac{S_D^2}{n_1} + \frac{S_D^2}{n_2}}$$

$$t = \frac{MD_1 - MD_2}{S_{MD_1 - MD_2}}$$

Degrees of freedom คำนวณจาก

$$df = n_1 + n_2 - 2$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณา ใน t - distribution
	D ₁	แทน	ผลต่างของคะแนนสอบก่อน - หลังของกลุ่มควบคุม
	D ₂	แทน	ผลต่างของคะแนนสอบก่อน - หลังของกลุ่มทดลอง
	S ² _D	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนความแตกต่างระหว่างการทดสอบหลังเรียนและก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่าง
	MD ₁	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนสอบก่อน - หลังของกลุ่มควบคุม
	MD ₂	แทน	คะแนนเฉลี่ยของผลต่างของคะแนนสอบก่อน - หลังของกลุ่มทดลอง
	S _{MD₁-MD₂}	แทน	คะแนนความคลาดเคลื่อนมาตรฐานของผลต่างของค่าเฉลี่ยระหว่าง MD ₁ และ MD ₂
	n ₁	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
	n ₂	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองและแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

N	แทน	จำนวนเด็กปฐมวัยในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
SD	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
M_D	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง
t	แทน	ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน t-distribution
***	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
**	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
*	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
กลุ่มทดลอง	แทน	กลุ่มเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่
กลุ่มควบคุม	แทน	กลุ่มเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการเปรียบเทียบผลของการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคลที่มีต่อความสามารถด้านทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น 5 ตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง
2. การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง
3. การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง
4. การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม
5. การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการทดลอง

1. การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนการทดลอง

ในการวิเคราะห์ตอนนี้ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากโปรแกรมแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มาวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	SD
กลุ่มทดลอง	20	21.60	4.71
กลุ่มควบคุม	10	19.00	6.48

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตารางที่ 4 พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เป็น 21.60 และ 19.00 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ตามลำดับ โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 4.71 และ 6.48 ตามลำดับ แสดงว่ากลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาครั้งนี้มีพื้นฐานทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ประมาณครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม โดยคะแนนก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองก่อนการทดลองมีแนวโน้มการกระจายของคะแนนน้อยกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย

2. การวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐานทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์หลังการทดลอง

ในการวิเคราะห์ตอนนี้ผู้วิจัยได้นำคะแนนจากโปรแกรมแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มาวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	SD
กลุ่มทดลอง	20	33.00	4.33
กลุ่มควบคุม	10	26.10	5.11

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการทดลอง ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เป็น 33.00 และ 26.10 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนนตามลำดับ มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 4.33 และ 5.11 ตามลำดับ แสดงว่าทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังจากได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล มีแนวโน้มแตกต่างกัน โดยคะแนนของกลุ่มทดลองมีแนวโน้มการกระจายของคะแนนน้อยกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย

3. การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

การวิเคราะห์ตอนนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ช่วยให้เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ได้โดยนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้ t-test แบบ Dependent ทดสอบ ผลปรากฏดังตาราง 6

ตาราง 6 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลองและหลังการทดลองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่

กลุ่มทดลอง	N	\bar{X}	SD	\bar{X}_D	S_D	t
ก่อนการทดลอง	20	21.60	4.71			
				11.40	4.66	10.938***
หลังการทดลอง	20	33.00	4.34			

*** $P < .001$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 6 ปรากฏว่า คะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลองและหลังการทดลองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่โดยเฉลี่ยเท่ากับ 21.60 ส่วนหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 33.00 ซึ่งมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .001$ นั่นคือ ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลอง หรือกล่าวได้ว่า การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่สามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยได้ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อ 1

4. การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ตอนนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคลช่วยให้เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ได้โดยนำคะแนนจากแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้ t-test แบบ Dependent ทดสอบ ผลปรากฏดังตาราง 7

ตาราง 7 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลองและหลังการทดลองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล

กลุ่มควบคุม	N	\bar{X}	SD	\bar{X}_D	S_D	t
ก่อนการทดลอง	10	19.00	6.48			
				7.10	4.95	4.532***
หลังการทดลอง	10	26.10	5.11			

*** P < .001

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตารางที่ 7 ปรากฏว่า คะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล ก่อนและหลังการทดลองโดยเฉลี่ยเท่ากับ 19.00 ส่วนหลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.10 ซึ่งสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .001$ หรือกล่าวได้ว่า การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคลสามารถพัฒนาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยได้ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานข้อ 2

5. การวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ตอนนี้ ผู้วิจัยต้องการศึกษาว่าการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคลทำให้เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์แตกต่างกันหรือไม่โดยนำคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมาเปรียบเทียบกัน ดังนี้

5.1 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบความรู้เดิมด้านทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่กับแบบรายบุคคลว่าเด็กปฐมวัยทั้งสองกลุ่มมีความรู้เดิมเท่ากันหรือไม่ โดยใช้ t-test แบบ Independent ทดสอบ ผลปรากฏดังตาราง 8

ตาราง 8 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด
 ประสิทธิภาพทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบราย
 บุคคล

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	SD	t
กลุ่มทดลอง	20	21.60	4.71	1.129
กลุ่มควบคุม	10	19.00	6.48	

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 8 ปรากฏว่า ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของเด็ก
 ปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสิทธิภาพทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบ
 รายคู่และแบบรายบุคคล แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ก่อนการทดลองเด็กปฐมวัยที่ได้รับ
 การจัดประสิทธิภาพทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบ
 รายบุคคลมีทักษะพื้นฐานที่ใกล้เคียงกัน

5.2 การเปรียบเทียบคะแนนหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

การวิเคราะห์ตอนนี้ผู้วิจัยได้พิจารณาจากผลการทดสอบในตารางที่ 8 ที่พบว่าเด็กปฐมวัยใน
 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความรู้เดิมด้านทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ใกล้เคียงกันดังนั้น จึงนำคะแนนหลัง
 การทดลองระหว่างเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสิทธิภาพทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วย
 สอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่กับแบบรายบุคคลมาเปรียบเทียบกันโดยใช้สถิติ t-test แบบ Independent
 ทดสอบ ผลปรากฏดังตาราง 9

ตาราง 9 การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์หลังการทดลองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด
 ประสิทธิภาพทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบ
 รายบุคคล

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{X}	SD	t
กลุ่มทดลอง	20	33.00	4.34	3.661**
กลุ่มควบคุม	10	26.10	5.11	

** P < .01

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามตาราง 9 ปรากฏว่า ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์หลังการทดลองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .01$ นั่นคือ หลังการทดลองเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายบุคคล หรือกล่าวได้ว่า วิธีการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายคู่กับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายบุคคล ส่งผลให้เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 3

5.3 การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้นของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล

การวิเคราะห์ห้ตอนนี้มีจุดมุ่งหมายเช่นเดียวกับตอนที่ 5.2 แต่ผู้วิจัยต้องการดูผลการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นแตกต่างกันหรือไม่ โดยนำคะแนนก่อนการทดลองของกลุ่มที่หักออกจากคะแนนหลังการทดลองของกลุ่ม แล้วนำผลต่างของคะแนนนั้นมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้ t-test Independent แบบ Difference Score (Scott and Wertheimer, 1986 : 264) ทดสอบ ผลปรากฏดังตาราง 10

ตาราง 10 การเปรียบเทียบผลต่างคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล

กลุ่มตัวอย่าง	N	ค่าเฉลี่ย		M _D	S _D	t
		ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง			
กลุ่มทดลอง	20	21.60	33.00	11.40	4.66	2.28*
กลุ่มควบคุม	26	19.00	26.10	7.10	4.95	

* $P < .05$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลตาม ตาราง 10 พบว่า ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคลมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < .05$ นั่นคือ ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่สูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายบุคคล ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อ 4

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายคู่และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายบุคคล อันจะเป็นแนวทางให้ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเด็กปฐมวัยได้ใช้แนวคิดในการพัฒนาการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน โดยให้สอดคล้องและเหมาะสมกับทรัพยากรที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดและสร้างเสริมเจตคติที่มีต่อวิชาคณิตศาสตร์และคอมพิวเตอร์

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การศึกษานี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อศึกษาว่า การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยแบบรายคู่และการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคลว่าแต่ละแบบมีผลให้เด็กปฐมวัยมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นหรือไม่ และแต่ละแบบจะช่วยให้เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้แตกต่างกันหรือไม่ โดยกำหนดเป็นจุดมุ่งหมายเฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่
2. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล
3. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลการเรียนรู้ของทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล
4. เพื่อเปรียบเทียบคะแนนผลต่างก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล

สมมุติฐานในการวิจัย

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่ มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ สูงขึ้น
2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ สูงขึ้น
3. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคลเกิดการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ แตกต่างกัน
4. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคลมีค่าเฉลี่ยทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สูงขึ้นแตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชาย-หญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนชุมชนบ้านพบพระ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดตาก

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้ เป็นนักเรียนชาย-หญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 ของโรงเรียนชุมชนบ้านพบพระ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดตาก จำนวน 30 คน โดยมีขั้นตอนคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างจากการจับฉลากห้องเรียนโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) จำนวน 2 ห้องเรียน เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มตัวอย่างนำห้องเรียนที่สุ่มได้ในข้อที่ 1 มาทำการจับฉลากเพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ดังนี้

2.1 กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่จำนวน 20 คน

2.2 กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล จำนวน 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้างนี้

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยค้างนี้ ได้แก่

1. ตารางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์
2. แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์

วิธีการดำเนินการทดลอง

การดำเนินการทดลองมีขั้นตอนดังนี้

1. สร้างความคุ้นเคยกับเด็กกลุ่มตัวอย่างเป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์
2. จัดเตรียมสภาพแวดล้อมภายในสถานที่ที่ทำการทดลองให้เหมาะสม ในเรื่องของจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จำนวนเก้าอี้ และตารางในการใช้ห้องคอมพิวเตอร์
3. ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลองและเพื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์
4. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคลและแบบคู่ในช่วงกิจกรรมเสรี โดยใช้ระยะเวลาในการทดลองจำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 1 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที รวมทั้งสิ้นจำนวน 24 ครั้ง
5. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการทดลองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

6. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ เพื่อสรุปผลการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย และค่าความแปรปรวนของคะแนน โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+(Statistical Package for the Social Science Personal Computer Plus)
2. เปรียบเทียบคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติ t-test แบบ Dependent จากโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+ (Statistical Package for the Social Science Personal Computer Plus)
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนผลต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยคำนวณจากสูตร t - test แบบ Independent Sample ในรูปแบบของ Difference Scores (Scott and Wertheimer, 1986 : 264) ซึ่งวิเคราะห์จากความแตกต่างก่อนและหลังการทดลอง

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่ มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยหลังการทดลองมีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลอง
2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 โดยหลังการทดลองมีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนการทดลอง
3. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคลเกิดการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่มีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สูงกว่าแบบรายบุคคล
4. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคลมีค่าเฉลี่ยทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สูงขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่มีค่าเฉลี่ยทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สูงกว่าแบบรายบุคคล

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง "การเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล" สามารถสรุปและอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองซึ่งเป็นการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และกลุ่มควบคุมซึ่งเป็นการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรม

คอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คือ 21.60 และ 19.00 ตามลำดับ จากคะแนนเต็ม 40 คะแนนมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 4.71 และ 6.48 ตามลำดับ แสดงว่า กลุ่มตัวอย่างที่นำมาศึกษาครั้งนี้มีพื้นฐานด้านทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ประมาณครึ่งหนึ่งของคะแนนเต็ม แต่เมื่อพิจารณาความแตกต่างลักษณะการกระจายของคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้ว กลุ่มทดลองมีแนวโน้มการกระจายคะแนนน้อยกว่ากลุ่มควบคุมเล็กน้อย นั่นคือ ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคลมีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่ใกล้เคียงกัน แต่ความแตกต่างของคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ภายในกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันน้อยกว่ากลุ่มควบคุม

สำหรับการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานทักษะพื้นฐานหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์หลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม คือ 33.00 และ 26.10 จากคะแนนเต็ม 40 คะแนน ตามลำดับ และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเป็น 4.33 และ 5.11 ตามลำดับ แสดงว่า หลังการทดลองทักษะพื้นฐานของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคลมีแนวโน้มแตกต่างกัน เมื่อพิจารณาความแตกต่างลักษณะการกระจายของคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้ว กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีแนวโน้มการกระจายของคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ลดน้อยลง นั่นคือความสามารถทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่มีความสามารถใกล้เคียงกัน ในทำนองเดียวกันความสามารถทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคลมีความสามารถใกล้เคียงกันด้วยแต่ยังมีความแตกต่างกันมากกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่ และเมื่อเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแล้ว ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้วปรากฏว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคลมีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานข้อ 1 และข้อ 2 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ที่ส่งผลต่อทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัย ดังนี้

1.1 ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้จัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์(CAI)ที่มีลำดับเนื้อหาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยจากทักษะที่ง่ายไปหาทักษะที่ยากตามลำดับ โดยเริ่มจาก ทักษะการจำแนกเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเรียงลำดับ และเรื่องจำนวน 1-10 ซึ่งเด็กปฐมวัยจะได้เรียนรู้ทักษะที่ง่ายให้เข้าใจเพื่อเป็นพื้นฐานในการฝึกทักษะขั้นสูงต่อไป กล่าวคือ เมื่อเด็กมีความเข้าใจในเรื่องของการเปรียบเทียบแล้วเด็กจะมีความเข้าใจในเรื่องของการจัดหมวดหมู่ เป็นต้น สุวร กาญจนมยุร (2541 : 3) กล่าวว่า การจัดลำดับเนื้อหาวิชาและลำดับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นสิ่งสำคัญยิ่งต่อการเรียนรู้ของนักเรียน ถ้ามีขั้นตอนที่ดีจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ดีขึ้นเรื่อยๆ นอกจากนี้เด็กยังได้มีโอกาสในการฝึกฝนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ซ้ำๆในแต่ละกิจกรรมตามความต้องการ ซึ่งเมื่อเด็กได้มีการฝึกทบทวนทักษะแต่ละเรื่องซ้ำๆ จะทำให้เด็กสามารถเข้าใจ

จดจำและสามารถปฏิบัติทักษะดังกล่าวได้ จะเห็นได้ว่าการฝึกฝนมีความจำเป็นในการสอนคณิตศาสตร์เพราะวิชาคณิตศาสตร์เป็นวิชาทักษะเด็กจะเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้โดยการที่ได้ฝึกซ้ำๆ หลาย ๆ ครั้ง จนกระทั่งเกิดความชำนาญ ประกอบกับวิธีการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้เป็นวิธีการสอนที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลางในการเรียนอย่างเด่นชัด (วิวัฒนา มัคคมมัน . 2542 : 101 & Clement, Nastasi and Swaminathan. 1993 : 63) โดยจัดกิจกรรมที่หลากหลายเพื่อให้เด็กเลือกทำกิจกรรมตามความสามารถ ความสนใจ และคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล กล่าวคือ เด็กทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมและทำกิจกรรมตามความสนใจและเหมาะสมกับความสามารถของตนเอง ในการจัดประสบการณ์ครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่าเด็กแต่ละคนมีโอกาสดำรงเกิด ได้คิด ได้วิเคราะห์สิ่งต่าง ๆ ที่ได้ลงมือกระทำกิจกรรมจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ เด็กมีความสนุกสนานเพลิดเพลิน สนใจและตั้งใจเรียนจนทำให้สามารถสรุปความคิดรวบยอดหลักการต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ได้แล้วนำไปฝึกจนเกิดทักษะและนำไปใช้ได้ อยากรู้อยากคิดและอยากเรียนคณิตศาสตร์ต่อไป

1.2 จากงานวิจัยครั้งนี้พบว่า เด็กสามารถเปิด-ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ด้วยตนเองและสามารถควบคุมการเคลื่อนตำแหน่งของเมาส์เพื่อออกคำสั่งในการทำงานได้ด้วยตนเอง ประสบการณ์ดังกล่าวช่วยให้เด็กมีความมั่นใจและกล้าแสดงออกต่อการร่วมกิจกรรมในการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ตลอดจนเกิดการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ สอดคล้องกับพาเพท (Papert) ที่เชื่อว่าการสอนโดยการใช้อุปกรณ์อย่างคอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือที่สอดคล้องกับแนวคิดทฤษฎีของ Dewey Montessori และ Piaget ที่กล่าวว่า เด็กเรียนรู้โดยการกระทำโดยการคิดจากสิ่งที่ได้ลงมือกระทำ (Clement, Nastasi and Swaminathan. 1993 : 63 ; citing PaPert. 1980 :161. *The computer in the school: Tutor, tool, tutee.*) โดยเฉพาะ เด็กอายุ 5 ขึ้นไปเป็นวัยที่เริ่มเข้าใจสัญลักษณ์มีความสนใจและสามารถเล่นอุปกรณ์อย่างคอมพิวเตอร์ได้ซึ่งเด็กจะมีความสุขในการที่ได้ควบคุมเครื่องด้วยตนเอง ดังนั้น เมื่อเด็กมีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยการเล่นและประสบการณ์ในการใช้มือกระทำกับสื่อและอุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรมจะช่วยให้เด็กค้นพบกับพื้นฐานคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการพัฒนาทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กได้เป็นอย่างดี (Charlesworth and Lind.1995 ; citing Johnson and Roopnarine. 1987 : 236 . *Math and Science.* และ ยาวพา เดชะคุปต์. 2528 :71) โดยเฉพาะ สื่อการเรียนการสอนอย่างคอมพิวเตอร์ที่สามารถสร้างแรงกระตุ้นและแรงจูงใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ได้ดี ดังนั้น เมื่อเด็กปฐมวัยมีโอกาสดำรงมือกระทำสัมผัสกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ลงมือปฏิบัติจริงจากอุปกรณ์อย่างเมาส์สามารถทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ได้ตามวัตถุประสงค์

ในส่วนของโปรแกรมคอมพิวเตอร์หรือที่เรียกว่า ซอฟต์แวร์ (Software) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการคัดเลือกโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่เหมาะสมกับระดับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย กล่าวคือเป็นโปรแกรมที่เปิดโอกาสให้เด็กเป็นผู้ควบคุมการทำงานด้วยตนเอง รวมทั้งเปิดโอกาสให้เด็กได้ลองผิดลองถูกและค้นพบด้วยตนเองโดยเน้นเนื้อหาเพื่อฝึกทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ในเรื่องของการจำแนกและการเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเรียงลำดับ และเรื่องของจำนวน 1-10 ซึ่งเด็กปฐมวัยทุกคนควรได้รับดังปรากฏในหลักสูตรการจัดการศึกษาระดับก่อนประถมศึกษา พ.ศ.2540 (กรมวิชาการ. 2540 : 115) ลักษณะโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ดังกล่าว เป็นโปรแกรมในลักษณะ Multimedia ซึ่งเสนอบทเรียนในลักษณะรูปภาพ ตัวหนังสือ เสียงพูดและเสียงดนตรีเพื่อให้เด็กสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบ (interaction) กับโปรแกรม เด็กสามารถตรวจคำตอบและแสดงผลการเรียนรู้ในรูปแบบของข้อมูลย้อนกลับ (feedback) อย่างสม่ำเสมอ และมีการเสริมแรงให้แก่ผู้เรียนทันทีจึงทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

ได้รวดเร็วตลอดจนมีความภูมิใจในความสามารถของตนด้วย (Spodek & Sewacho. 1994 : 346 & Littleton. 1995 : 81 และ จรรยา บุญปล้อง. 2542 : 58) ดังที่ บุญเยี่ยม จิตรดอน (2526 : 245-246) กล่าวว่า การที่ครูจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ให้เด็กเกิดความสนใจ สนุกสนาน จะทำให้เด็กเรียนรู้โดยไม่รู้สีกตัว จากงานวิจัยของ เคลเมนท์ (Clement) พบว่า การใช้โปรแกรมซอฟต์แวร์เพื่อฝึกทักษะคณิตศาสตร์ในเด็กระดับประถมศึกษา ทำให้ความสามารถทางคณิตศาสตร์เด็กเพิ่มสูงขึ้น (Clement, Nastasi and Swaminathan. 1993 : 57 ; citting Clement & Nastasi. 1992. *Preschool and early childhood treatment direction.*) นอกจากนี้ บีเวอร์ (Brewer) กล่าวว่า โปรแกรมคอมพิวเตอร์สามารถเพิ่มการกระทำเพื่อเกิดความคิดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี (Brewer. 1995 : 273) ดังนั้น การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์เป็นการจัดประสบการณ์ในสิ่งแวดล้อมที่มั่นคงและไวใจได้จึงช่วยให้เด็ก กลายเป็นผู้เรียนรู้ที่สามารถใช้ความคิดได้อย่างอิสระและเห็นว่าการเรียนคณิตศาสตร์เป็นสิ่งที่สามารถทำให้เกิดความสนุกสนาน (Mitchell and David. 1992 : 237) จะเห็นได้ว่า หากครูเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือกระทำ (Learning by doing) ดังที่ ดิวอี้ (Dewey) ได้กล่าวว่า เด็กเรียนรู้ได้ดีเมื่อการเรียนการสอนและ ประสบการณ์ที่จัดให้กับเด็กเป็นประสบการณ์ตรง เด็กจะได้ฝึกการคิด การแก้ปัญหา การแสดงออกอย่างอิสระและสามารถนำความรู้ที่ได้จากประสบการณ์นั้นมาใช้ในการแก้ปัญหาของตน (จักรสิน พิเศษสาทร. 2521 : 232) ซึ่งจากงานวิจัยเด็กมีการเรียนอย่างกระตือรือร้น ได้เคลื่อนไหว ได้จับต้องสัมผัสกับสื่อที่ทันสมัยอย่างคอมพิวเตอร์ โดยเรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสส่วนต่างๆจะทำให้เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน จึงเป็นการจัดประสบการณ์ที่มีคุณค่าและสามารถส่งเสริมการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัยได้เป็นอย่างดี

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยได้รับอิทธิพลมาจาก รูปแบบ การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่ และแบบรายบุคคล กล่าวคือ เป็นการจัดประสบการณ์ที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือกระทำซ้ำๆ และได้ฝึกฝน ทบทวนเนื้อหาเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์จากง่ายไปหายากด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ซึ่งเป็นสิ่งเร้าที่สำคัญช่วยกระตุ้นให้เกิดความสนใจในการทำกิจกรรมเกี่ยวกับทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ รวมทั้งเป็นการตอบสนองความต้องการของเด็ก เป็นการเรียนรู้ที่มีชีวิตชีวาและเต็มไปด้วยความกระตือรือร้นของเด็กสามารถช่วยให้เด็กเกิดการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพและอยากจะเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ต่อไป

2. จากการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ก่อนการทดลองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่ในกลุ่มทดลอง และแบบรายบุคคลในกลุ่มควบคุม ปรากฏว่า ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นั่นคือ ก่อนการทดลองเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคลมีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ใกล้เคียงกัน และจากการเปรียบเทียบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์หลังการทดลองของเด็กปฐมวัยกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายคู่และรายบุคคล ปรากฏว่า ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และ เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วย

โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 นั่นคือ หลังการทดลองเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่สูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล หรือกล่าวได้ว่า วิธีการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายคู่และแบบรายบุคคลส่งผลให้เด็กปฐมวัยเกิดการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์แตกต่างกันซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานข้อ 3 และเพื่อให้เห็นคะแนนความแตกต่างที่เกิดจากผลการทดลองอย่างละเอียดถี่ถ้วนว่าผลการเรียนรู้ของแต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยสูงขึ้นแตกต่างกันหรือไม่ ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์เพิ่มเติมโดยนำคะแนนก่อนการทดลองซึ่งเป็นคะแนนพื้นฐานเดิมหักออกจากคะแนนหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม แล้วนำเอาผลต่างของคะแนนนั้นมาเปรียบเทียบกัน โดยใช้ t-test แบบ Independent Sample ในรูปแบบของ Difference Scores (Scott and Wertheimer, 1986 : 264) ผลปรากฏว่า คะแนนเฉลี่ยผลต่างทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคลสูงขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นั่นคือ เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่สูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคลซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานข้อ 4

เมื่อพิจารณาคะแนนความแตกต่างลักษณะการกระจายของคะแนนทักษะพื้นฐานก่อนและหลังของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคลแล้ว เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่มีแนวโน้มการกระจายน้อยกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคล นั่นคือ ความสามารถทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่ใกล้เคียงกัน ในทำนองเดียวกันทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคลมีทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์แตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคลที่ส่งผลต่อทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ดังนี้

2.1 ในการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายคู่และแบบรายบุคคลนั้นมีขั้นตอนการดำเนินการจัดประสบการณ์ในลักษณะเดียวกันแตกต่างกันที่การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายบุคคลนั้นเด็กจะปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองโดยลำพังคนเดียว ไม่มีการพูดคุย ไม่มีการปรึกษาหารือ เนื่องจากคอมพิวเตอร์เปิดโอกาสให้เด็กแสดงความคิดเห็นตามความสามารถของแต่ละคน สำหรับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายบุคคล ผู้วิจัยพบว่า เมื่อเด็กทำกิจกรรมพบว่ามีกิจกรรมนั้นยากหรือรายการที่เลือกนั้นยากเกินไปเด็กจะเลือกรายการที่ง่ายกว่าหรือที่เหมาะสมกับตนเอง เลือกเรียนโปรแกรมซ้ำแล้วซ้ำอีกรู้จักแก้ปัญหาในระหว่างที่ทำกิจกรรม โดยลองผิดลองถูกซึ่งเมื่อเด็กทำผิดก็สามารถแก้ไขได้ โดยไม่ตำหนิเด็กเกิดความมั่นใจ ในขณะที่เดียวกันเด็กที่มีความชำนาญในกิจกรรมนั้น ๆ สามารถเลื่อนไปทำกิจกรรมที่ยาก

ขึ้นซึ่งสอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนแบบรายบุคคล (individual) (Littleton, 1995 : 81) ซึ่งการที่เด็กได้ลงมือกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองย่อมส่งผลต่อการเรียนรู้ของตนเองได้มาก จากงานวิจัยครั้งนี้พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายบุคคลมีคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ นางลักษณไหว้พรหม (2543 : 69) พบว่าคะแนนเฉลี่ยของเด็กนักเรียนชั้นป. 2 หลังจากที่ใช้เรียนบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.2 ส่วนในการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่นั้น ผู้วิจัยได้จัดรูปแบบประสบการณ์ดังกล่าวโดยให้เด็กทำงานเป็นคู่ มีการพูดคุย แบ่งปันความรู้กัน มีการถาม การตอบ สนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนที่ทำการกิจกรรมร่วมกัน ซึ่งเพียเจต์ กล่าวว่า เด็กปฐมวัยมีลักษณะของการยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric) การให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) กับบุคคลอื่นและสิ่งแวดล้อมอื่นทำให้เด็กเริ่มแสดงลักษณะดังกล่าวลงมาเป็นผู้ให้ และจากผู้ที่มีความคิดอย่างไม่มีเหตุผลมาสู่ความคิดที่มีเหตุผลซึ่งพัฒนาการเหล่านี้มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อความฉลาดและสติปัญญาของจะเห็นได้ว่าปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีอิทธิพลต่อพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัย ดังนั้น การที่เด็กปฐมวัยมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในห้องเรียนย่อมส่งผลต่อการสร้างความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็ก สอดคล้องกับ ไวกอสกี (Vygotsky) ที่กล่าวว่า เด็กจะเกิดการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์หรือพัฒนาสติปัญญาขึ้นเมื่อมีการปฏิสัมพันธ์ (interaction) และทำงานร่วมกับเพื่อนหรือคนอื่น ๆ กล่าวคือ เด็กจะเรียนรู้ทีละน้อยโดยการได้รับคำแนะนำจากผู้อื่นจนสามารถคิดเกิดเป็นความรู้ภายในตนได้ (อารี สัตถ์หนวี, 2535 : 20) ซึ่งจากการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่นี้ จึงเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กัน โดยเด็กได้ทำงานเป็นคู่ สนทนาโต้ตอบกับเพื่อน มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน ซึ่งลักษณะดังกล่าวมีผลกระทบไปในทางบวกต่อการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย สอดคล้องกับงานวิจัยของนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน คือ Mevarech, 1991 ; Blaye, et al. 1991 ; Light .1985 ; How, et al.1991 ที่พบว่า เด็กที่เรียนคอมพิวเตอร์เป็นคู่และรายบุคคลมีความสามารถทางคณิตศาสตร์แตกต่างกันหลังการทดลอง โดยเด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์ในการทำงานเป็นคู่มีความสามารถทางคณิตศาสตร์สูงกว่าเด็กที่เรียนคนเดียว (Littleton, 1995 : 97) ดังนั้น เมื่อเด็กมีปฏิสัมพันธ์กันนับเป็นการเพิ่มการเรียนรู้ทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัย ขณะเดียวกันยังเอื้อต่อการพัฒนาทักษะทางด้านต่าง ๆ เช่นทักษะทางด้านสังคมและภาษา นอกจากนี้ยังเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่จำกัดให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้อย่างคุ้มค่าอีกด้วย

สรุป จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่า การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้ทำงานร่วมกันกับผู้อื่นอันส่งผลต่อทักษะ พื้นฐานคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเด็กปฐมวัยจึงควรส่งเสริมทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายคู่ที่ส่งเสริมบรรยากาศให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กันกับเพื่อน ๆ อีกทั้งยังเป็นการใช้อุปกรณ์ที่มีอยู่อย่างจำกัดให้เกิดผลประโยชน์อย่างสูงสุดในการพัฒนาเด็กปฐมวัย

ข้อสังเกตที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า

1. การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ เป็นส่วนหนึ่งของการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญาเพราะเด็กปฐมวัยในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีโอกาสได้ลงมือกระทำกับสื่อและอุปกรณ์ที่ทันสมัยอย่างเครื่องคอมพิวเตอร์ที่สอดคล้องและเหมาะสมกับการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย กล่าวคือ เป็นโปรแกรมที่ฝึกการเรียนรู้ในด้านทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ที่กระตุ้นเร้าความสนใจเด็กได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้ เมื่อเด็กเรียนเรื่องใดแล้วไม่เข้าใจเด็กสามารถฝึกฝนได้ซ้ำแล้วซ้ำอีกจนกว่าจะเข้าใจในเรื่องนั้น ในส่วนที่เด็กเข้าใจโปรแกรมนั้นได้อย่างดีแล้วก็สามารถเลื่อนไปทำกิจกรรมที่ยากขึ้นตามความสามารถของตนโดยไม่ทำให้เสียเวลาในการเรียน นอกจากนี้ยังส่งผลต่อการพัฒนาด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะทางด้านภาษา กล่าวคือ เด็กได้มีโอกาสฟังและมีการพูดคำคล้องจองตามเสียงในโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน รวมทั้งสามารถฟังคำสั่งและปฏิบัติตามได้ ทักษะการใช้กล้ามเนื้อเล็ก และประสาทสัมผัสระหว่างมือกับตาจากการควบคุมการเคลื่อนไหวของลูกศรและกดเพื่อออกคำสั่งจากอุปกรณ์ที่เรียกว่าเมาส์ ทักษะทางด้านอารมณ์และจิตใจจากการฟังเพลงและเสียงดนตรีที่สนุกสนานโดยการโยกตัว ประบมือหรือลุกขึ้นเต้นไปตามจังหวะเสียงเพลงและเสียงดนตรี เป็นต้น

2. การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่เป็นรูปแบบวิธีการจัดประสบการณ์ที่มีความสอดคล้องกับพัฒนาการทางสังคมของเด็กปฐมวัยที่เริ่มมีการพัฒนาความสามารถในการเข้าสังคมและการทำงานร่วมกับเพื่อนๆ ได้ดี เนื่องจากเด็กมีทักษะในการเคลื่อนไหวและทักษะทางภาษาสูงขึ้น ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยแบบรายคู่นี้จึงเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้คอมพิวเตอร์ร่วมกับผู้อื่นซึ่งนับเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้มีโอกาสพัฒนาทักษะด้านสังคมในการทำงานร่วมกับคนอื่น การเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ การรอคอย เป็นต้น

3. ในการจัดประสบการณ์ก่อนการทดลองเพื่อสร้างความคุ้นเคยกับเด็กกลุ่มตัวอย่างที่ยังไม่เคยได้สัมผัสกับเครื่องคอมพิวเตอร์และยังไม่มีทักษะในการใช้งาน โดยการฝึกทักษะในการใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นระยะเวลา 1 สัปดาห์ พบว่า เด็กปฐมวัยสามารถใช้งานกับเครื่องคอมพิวเตอร์ได้ดีโดยเฉพาะเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายบุคคลมีทักษะในการใช้งานดีกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบคู่ เนื่องจากเด็กสามารถทำงานด้วยตนเอง โดยไม่ต้องรอคอยเมาส์จากเพื่อนเด็กได้ทำกิจกรรมเต็มที่ สำหรับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบคู่นั้นจากการสังเกตพบว่าเด็กจะมีการขัดแย้งกันมาก ในเด็กเก่งจะไม่พอใจเด็กอ่อน บางคนทำกิจกรรมเพียงผู้เดียวไม่ยอมให้เพื่อนใช้อุปกรณ์ร่วมด้วย เด็กบางคนจะนั่งดูเฉย ๆ ผู้วิจัยต้องเข้าไปแนะนำและกระตุ้นให้ทำกิจกรรมร่วมกันกับเพื่อน แต่เมื่อการทดลองผ่านไป เด็กจะเริ่มมีการแบ่งปัน มีการให้คำแนะนำ ช่วยสอนเพื่อน และมีการยอมรับความคิดเห็นของกันและกัน ยอมเลือกเกมที่เพื่อนชอบ ในช่วงระยะเวลาหลังของการทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายบุคคล โดยสังเกต พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบคู่ จะมีความสนุกสนานในการทำกิจกรรม พูดคุยหัวเราะและกระตือรือร้นในการทำกิจกรรมมากกว่า

4. เด็กปฐมวัยจะให้ความสนใจและมีความกระตือรือร้นมากเป็นพิเศษในการเล่นคอมพิวเตอร์ โดยสังเกตจากการที่ผู้วิจัยให้สัญญาณก่อนหมดเวลาในการทำกิจกรรมโดยให้เด็กออกจากโปรแกรมเด็กทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่ต้องการเวลาเพิ่มในการทำกิจกรรมต่อ โดยยังไม่ยอมออกจากโปรแกรมเมื่อผู้วิจัยให้สัญญาณเตือน ผู้วิจัยต้องทำข้อตกลงเรื่องระยะเวลาในการทำกิจกรรม โดยให้คำแนะนำว่า “สำหรับวันนี้พอแค่นี้ พรุ่งนี้เราเข้ามาเล่นกันใหม่” เด็ก ๆ จะรอคอยให้ถึงเวลานั้นบางครั้งถามครูประจำชั้นและผู้วิจัยว่าวันนี้จะได้เข้าไปเล่นคอมพิวเตอร์หรือไม่

5. ผู้ปกครองนักเรียน ครูและผู้บริหารให้ความสนใจการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคอมพิวเตอร์โดยการมาสอบถามกับครูประจำชั้น และผู้วิจัยเกี่ยวกับการเรียนคอมพิวเตอร์ที่เด็กกลับไปเล่าให้ฟังที่บ้าน และขอคำแนะนำจากครูและผู้วิจัยในการซื้อเครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมคอมพิวเตอร์เพื่อสนับสนุนให้ลูกได้เล่นที่บ้าน

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. โปรแกรมที่ครูเลือกใช้ควรมีลักษณะของโปรแกรมที่เปิดกว้างให้เด็กมีอิสระในการเลือกตามความสามารถของเด็กแต่ละคน มีความสอดคล้องเหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กในแต่ละวัย กล่าวคือ เป็นโปรแกรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ลองผิดลองถูกและค้นพบด้วยตนเอง การมีปฏิสัมพันธ์โต้ตอบกับเด็กที่รวดเร็ว มีสีสัน เสียงดนตรีประกอบ จะช่วยเพิ่มความสนใจของเด็กมากยิ่งขึ้น ซึ่งครูสามารถทำการประเมินโปรแกรมก่อนที่จะเลือกใช้โปรแกรมซอฟต์แวร์นั้น ๆ ให้เหมาะสมกับเด็ก

2. ก่อนที่จะให้เด็กใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนควรให้เด็กได้มีโอกาสในการเรียนรู้ทักษะเกี่ยวกับการใช้งานของเครื่องคอมพิวเตอร์ เช่น การเปิด-ปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ ทักษะในการใช้อุปกรณ์สิ่งานที่เรียกว่าเมาส์ ตลอดจนการดูแลและรักษา เนื่องจากเด็กในวัยนี้เรียนรู้ได้ดีที่สุดโดยการเล่นกับสื่อของจริงต่าง ๆ ที่อยู่รอบ ๆ ตัว

3. การจัดประสบการณ์ในครั้งนี้เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้เลือกที่จะเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ และต้องการ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เด็กสามารถเลือกเรียนตามความสามารถของแต่ละคน ดังนั้นครูไม่ควรเป็นผู้บอกเด็กหรือเฝ้าดูเด็กใกล้ ๆ ขณะที่เด็กทำกิจกรรม ครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้มีอิสระในการทำงาน เมื่อเด็กร้องขอความช่วยเหลือครูจึงก้าวเข้าไปช่วยเหลือให้คำแนะนำเด็ก เพราะเด็กจะเกิดความเป็นอิสระมากกว่า มีความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงออก กล้าที่จะลงมือปฏิบัติกิจกรรม หรือเมื่อเด็กเกิดปัญหาในขณะทำกิจกรรมครูควรเปิดโอกาสให้เด็กได้แก้ปัญหาด้วยตัวเอง

4. ในการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคนนั้น ครูควรคำนึงถึงความสามารถของเด็กแต่ละคนให้มีความสามารถที่ใกล้เคียงกันเพื่อความเหมาะสมในการเรียนรู้ที่ไม่เกิดความแตกต่างกันมากเกินไประหว่างเด็กเก่งและเด็กอ่อน

5. ครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการนำเอาคอมพิวเตอร์มาเป็นส่วนหนึ่งในการจัดประสบการณ์ให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่ดี ดังนั้นครูจำเป็นต้องมีความรู้ความสามารถด้านคอมพิวเตอร์ โดยเฉพาะในเรื่องของการวิเคราะห์บูรณาการวางแผนการจัดกิจกรรม และต้องมีบทบาทที่ตื่นตัวเสมอในการประเมินผลเกี่ยวกับการเลือกใช้ซอฟต์แวร์ซึ่งมีผลในการกระตุ้นส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาการของเด็กให้ดีที่สุด เพราะเทคโนโลยีมีความก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว ตลอดจนต้องมีการทำความเข้าใจกับผู้ปกครองถึงการใช้นโยบายในการเรียนรู้ อย่างเครื่องคอมพิวเตอร์

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาถึงพัฒนาการด้านอื่นๆของเด็กปฐมวัย เช่น พัฒนาการด้านสังคม ในด้านการช่วยเหลือ การแบ่งปัน การให้ความร่วมมือซึ่งกันและกัน หรือพัฒนาการทางด้านสติปัญญา เช่น พัฒนาการทางด้านภาษา เป็นต้น ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน
2. ควรศึกษาถึงทัศนคติของครูปฐมวัยและผู้ปกครองที่มีต่อการจัดประสบการณ์ทางด้านคอมพิวเตอร์สำหรับเด็กปฐมวัย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กมล สุดประเสริฐ และ สุนทร สุนันท์ชัย. (2541). *วิจัยทัศนทางการศึกษา : ทิศทางไทยที่ต้องทบทวน*.
กรุงเทพฯ : กองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2538). *จิตวิทยาฉบับปรับปรุงใหม่*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2540ก.). *คู่มือหลักสูตรก่อนประถมศึกษา พุทธศักราช 2540 (อายุ 3-6 ปี)*.
กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- (2540ข.). *หลักสูตรก่อนประถมศึกษา พุทธศักราช 2540*. กรุงเทพฯ : กระทรวง
ศึกษาธิการ.
- โกวิท ประวาลพุกษ์, กมล ภูประเสริฐ และ สงบ ลักษณะ. (ม.ป.ป.). *การพัฒนาผลงานทางวิชาการ*.
กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- ฐนิษฐา รุจิโรจน์. (2540, ตุลาคม). "คอมพิวเตอร์กับเด็กปฐมวัย," *การศึกษาปฐมวัย*. 1(4) : 29-34.
- จรรยา บุญปล้อง. (2542, ตุลาคม). "การพัฒนารูปแบบการสอนอ่านอย่างมีวิจารณญาณด้วยบทเรียน
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมตอนต้น," *วิชาการ*. 2 (10) : 57-60.
- จรัสศรี คำใส. (2537). *ผลการจัดประสบการณ์การเล่นมุมช่างไม้ที่มีต่อความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็ก
ระดับก่อนประถมศึกษา*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- จักรสิน พิเศษสาทร. (2521). *ทฤษฎีและนักปรัชญาการศึกษาชาวตะวันตก*. กรุงเทพฯ : ดวงกมล.
- จันทนา ดีพึ่งตน. (2536). *ผลของการจัดประสบการณ์การเล่นพื้นบ้านของไทยและการเล่นทั่วไปที่มีต่อ
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีความสามารถทางด้านสติปัญญาต่างกัน*.
ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- จันทนีย์ เหมาะะผดุงกุล. (2535). *พัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กก่อนประถมศึกษาที่ครูมีการใช้คำถามใน
ระหว่างการทำกิจกรรมและหลังการทำกิจกรรมในวงกลม*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.
(การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
ถ่ายเอกสาร.
- ฉวีวรรณ กิรติกร. (2540, มกราคม-มีนาคม). "คณิตศาสตร์กับเด็กประถมศึกษา," *สสวท*. 25(96) : 20.
- ฉวีวรรณ นิยมชาติ. (2538). *การพัฒนาความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการ
จัดประสบการณ์การเล่นมุมคณิตศาสตร์อย่างมีแบบแผน*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษา
ปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- เฉลิมพล ทัพชัย. (2542, พฤษภาคม). "เด็กอนุบาลเรียนคอมพิวเตอร์ดีไหมหนอ," *รักลูก*. 11 (196) :
110.
- ชลลดาวัลย์ ต้นมงคล. (2538). *เทคนิคการเตรียมเด็กให้สงบเพื่อพัฒนาสติปัญญาของเด็กปฐมวัย*.
ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ไชยรงค์ เรื่องสุวรรณ . (2526). *เทคโนโลยีทางการศึกษา : หลักการและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช.

- ดวงเดือน ศาสตร์ภัทร. (2535). *การเปรียบเทียบทฤษฎีพัฒนาการเด็ก*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา คณะมนุษยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ดารณี อุทัยรัตนกิจ. (2539, พฤศจิกายน). "แนวคิดใหม่ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กอนุบาล," *การศึกษากทม.* 20(2) : 2-5.
- ทวีพร ณ.นคร. (2533). *การศึกษาการเล่นสรรค์สร้างกลางแจ้งแบบอิสระกับแบบกึ่งชี้แนะที่มีต่อความสามารถในการสังเกตและการจำแนกของเด็กปฐมวัย*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ทัศนีย์ สงวนสัตย์. (2540, มกราคม-มีนาคม). "บทบาทของพ่อแม่เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของลูก," *สสวท.* 25(96) : 23-24"
- นงนุช วรรณหะ. (2541, มีนาคม) "คอมพิวเตอร์ศึกษาในระดับโรงเรียน," *กองทุนสงเคราะห์การศึกษา เอกชน.* 7 (58) : 56-60.
- นงลักษณ์ ไหว้พรหม. (2543). *การพัฒนาบทเรียนคอมพิวเตอร์แบบมัลติมีเดีย วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เวลา ชั้น ป. 2*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- นิตยา ประพฤติกิจ. (2537). *คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. เพชรบุรี:วิทยาลัยครูเพชรบุรี.
- นิภาพร จิวีย์. (2539). *ลักษณะที่เหมาะสมของบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนสำหรับเด็กอนุบาลตามความคิดเห็นของครูอนุบาลในโรงเรียนเอกชน กรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- บุญทัน อยู่ชมบุญ. (2529). *พฤติกรรมกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- บุญประจักษ์ วงษ์มงคล. (2536). *การศึกษาผลการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองประกอบอาหาร และการจัดประสบการณ์แบบทั่วไปที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีความสามารถทางสติปัญญาแตกต่างกัน*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเยี่ยม จิตรดอน. (2527). "การจัดประสบการณ์เพื่อสร้างมโนคติทางคณิตศาสตร์," *เอกสารการสอนชุดวิชาการสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตระดับปฐมวัยศึกษา หน่วยที่ 1-7*. หน้า 239-275. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- บุญไท เจริญผล. (2537). *ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางสติปัญญา กับทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปานทอง กุลนาลศิริ. (2539). "การจัดการศึกษาคณิตศาสตร์ในศตวรรษที่ 21," *สสวท.* 24(92) : 12.
- เป็รื่อง กุมุท . (2527). *สื่อสำเร็จรูปเพื่อการเรียนการสอน*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ .
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2531). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- (2538). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- พัชรี พลาวงศ์. (2526,กันยายน). "การเรียนด้วยตนเอง,"วารสารรวมคำแหง. 9(ฉบับพิเศษ "พัฒนาบุคลากร") : 82-91.
- พัฒนา ชัชพงศ์. (2537, พฤษภาคม). "เด็กอนุบาลเรียนคอมพิวเตอร์ดีไหม," รักรุก. 12(136) : 162-164.
- (2531). "การจัดประสบการณ์และกิจกรรมสำหรับเด็กระดับก่อนประถมศึกษา," ในชุดอบรมบุคลากรระดับก่อนประถมศึกษา หน่วยที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักงานการศึกษาเอกชน.
- เพ็ญสุข ภูตระกูล. (2528). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการอ่านเพื่อความเข้าใจภาษาอังกฤษของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนโดยให้เพื่อนช่วยสอนกับเรียนด้วยตนเอง. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (โสตทัศนศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, ถ่ายเอกสาร.
- ภรณ์ คุรุรัตน์. (2523). เด็กก่อนวัยเรียน เรียนรู้อะไร อย่างไร. นนทบุรี : สถานสงเคราะห์หญิงปากเกร็ด.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2537). ประมวลสาระหลักการและแนวคิดทางการศึกษาปฐมวัย หน่วยที่ 9-12. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- มานวิภา ผลวิรุฬห์. (2533). ความสามารถในการเล่าเหตุการณ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการสอนโดยใช้ทักษะพื้นฐานละครสร้างสรรค์กับการสอนตามแผนการจัดประสบการณ์ของสำนักงานการศึกษาแห่งชาติ. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- ยุพิน พิพิธกุล และ อรพรรณ ดันบรรจง. (2531). สื่อการเรียนการสอน คณิตศาสตร์. ม.ป.พ. ม.ป.ป.
- เยาวพรรณ ทิมทอง. (2535). การพัฒนาสติปัญญาของเด็กปฐมวัยด้วยเกมการศึกษามิติสัมพันธ์. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2536). การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- (2542,มกราคม). "การพัฒนาปัญญาหลายด้าน เพื่อการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย," การศึกษาปฐมวัย. 3(1) : 33-35.
- (2541). การศึกษาปฐมวัย. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- (2528). กิจกรรมสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ราตี ทองสวัสดิ์ และ คนอื่น ๆ. (2529). คู่มือการนิเทศการศึกษาก่อนประถมศึกษา หน่วยที่ 2. กรุงเทพฯ : อักษรไทย.
- รัชณี สมประชา. (2533). ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นน้ำเล่นทราย. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- รัตนา ดวงแก้ว. (2537,กันยายน). "ควรเลือกสื่อแบบไหนให้ลูกรัก : คอมพิวเตอร์หรือหนังสือ," รักรุก. 12 (140) : 148-150.
- ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- วัฒนา มัดคนมัน. (2542, ตุลาคม). "การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง," เอกสารประกอบการอบรม ครูโรงเรียนเอกชนระดับก่อนประถมศึกษา. 99-102. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- วิวรรณ สารกิจปริษา. (2542, พฤษภาคม). "เด็กอนุบาลเรียนคอมพิวเตอร์ดีไหมหนอ," *รักลูก*. 11 (196) : 110.
- วิทยา รุ่งอรุณพิศาล. (2537, ตุลาคม). "คณิตศาสตร์กับสังคมยุคใหม่," *ราชภัฏกรุงเทพฯ*. 1(1) : 1-3.
- สมชาย ชูชาติ. (2538, กุมภาพันธ์). "คอมพิวเตอร์กับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์," *ศึกษาศาสตร์*. 1(1) : 53-41.
- สิริมา ภิญโญนนตพงษ์. (2538). *แนวการจัดประสบการณ์ปฐมวัยศึกษา*. กรุงเทพฯ : ดวงกลม.
- (2540). *แบบทดสอบวัดสติปัญญาด้านทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- (2543). "แบบแผนการวิจัยเชิงทดลอง," *เอกสารการสอนชุดวิชา ปว.701 การวิจัยขั้นสูงทางการศึกษาปฐมวัย*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวรร กาญจนมยุร. (2541, เมษายน-มิถุนายน). "การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา," *สสวท*. 26(101) : 3-6.
- สุดาวรรณ เครือพานิช. (2542, เมษายน). "การศึกษาสภาพการนำคอมพิวเตอร์มาใช้ในโรงเรียน," *วิชาการ*. 2 (4) : 43-51.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2539). *คู่มือประเมินพัฒนาการเด็กระดับก่อนประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.. (2540). *แผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติฉบับที่ 8 พ.ศ. 2540-2544*. กรุงเทพฯ : พัฒนาหลักสูตร.
- หรรษา นิลวิเชียร. (2535). *ปฐมวัยศึกษา:หลักสูตรและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ออมทอง. (2537, มิถุนายน). "คอมพิวเตอร์กับการทำงานเป็นทีม," *รักลูก*. 13 (149) : 150
- อรุณศรี จันทร์ทรง. (2539). *ผลของการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยศูนย์การเรียนรู้คอมพิวเตอร์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- อรุณี เอี่ยมพงษ์ไพฑูรย์. (2538). *ความพร้อมทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยการเสริมประสบการณ์คณิตศาสตร์เป็นสื่อ*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- อารี สันตหวิ. (2535). *พหุปัญญาและการเรียนแบบร่วมมือ*. กรุงเทพฯ : สมาคมเพื่อการศึกษาเด็ก.
- (2535). *นวัตกรรมปฐมวัย*. กรุงเทพฯ : สมาคมเพื่อพัฒนาเด็ก.
- อารี เพชรมุด. (2528). *จิตวิทยาพัฒนาการ*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาจิตวิทยา คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อารี รังสินันท์. (2530). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : ภาควิชาแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อิชยา แสงบรรจงจิตศิลป์. (2528). *การเล่นมุมไม้บล็อกเพื่อพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัย*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.

- อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร. (2534, พฤศจิกายน). "คอมพิวเตอร์กับเด็กเล็ก : ก้าวใหม่ของการศึกษาปฐมวัย," *ก้าวไกล*. 2(8) : 82-85.
- (2541). *การพัฒนา รูปแบบการเรียนการสอนด้วยศูนย์การเรียนรู้คอมพิวเตอร์สำหรับเด็กอนุบาล*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อุษา สังข์น้อย. (2531). *การเปรียบเทียบพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ครูมีปัญหาในการจัดประสบการณ์แตกต่าง*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร. ถ่ายเอกสาร.
- อัญชลี แจ่มเจริญ. (2526). *วิธีการสอนกลุ่มทักษะ "คณิตศาสตร์," (ระบบชุดการสอน)*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- Barbara, D . (1994). *Early Childhood Education : Development Experiential Teaching and Learning*. New York : Merrill.
- Bancroft, D & Carr, R. (1995). *Influencing Children's Development*. Milton Keynes ,England : The Open University.
- Brewer , J. A. (1995). *Introduction to Early Childhood Education : Preschool through Primary Grades* . 2nd ed . Boston : Allege and Bacon .
- Cattell, R. B. (1950). *Personality A Systematic Theoretical and Factoral Study* . New York : Mc Graw – Hill.
- Clement , D. H. (1986). "Effect of Logo and CAI Environments on Cognition and Creativity, ". *Journal of Education Psychology* . 78 (4) : 309-318.
- Clement , D.H. Nastasi B.K. & Swaminathan,S. (1993,January). "Young Children and Computers : Crossroads and Directions From Research". *Young Children*. 56-64.
- Davis,B. C. & Shade, Daniel D. (1997, May). "Integrating Computers into the Early Childhood Curriculum," *Principal*. 76 (5) : 34-35.
- Ebeling, K. S. & Gelman, S. A. (1988,August). "Coordination of Size Standard by Young Children," In *Child Development* . 59 (4) : 888-869.
- Feeney, and other. (1991) . *Who Am I in the live of Children ? : An Introduction to Teaching Young Children* . 5th ed. Columbus,OH : Merrill.
- Jackman, H. L . (1997). *Early Education Curriculum A Child's Connection to the World*. Albany, New York : Delmar Publishers.
- Jaipaul, L. R. & Jame, E. J. (1987). *Approaches to Early Childhood Education*. Columbus : Merrill.
- Kaden, M . (1990) . "Issues on Computers and Early childhood Education," in *Continuing Issuse in Early Childhood Education*. Seefeldt ,Carol . 261-274 . Columbus : Merrill Pub. Co.,
- Litteton, K . (1995). "Children And Computer," in *Influencing Children's Development*. 78-113. Milton Keynes ,England : The Open University.
- Mitchell, A. and David, J. (1992). *Explorations with Young Children : A Curriculum Guide From the Bank Street College of Education*. Mt. Rainier, Maryland : Gryphon House.

- Hougland , S. W. (1999 , November). "What Role Should Technology Play in Young Children's Learning ," *Young Children* .54 (6) : 26-31.
- Scott, W. A. and Michael, W. (1986). *Introduction to Psychological Research*. 3rd ed. New York : John Wiley and Sons Inc.
- Spodek ,B. (1990). *Right From the Start Teaching Childern Age Three to Eight* . Boston : Allynland Bacon.
- Susan, B.Laura, G. and Jan, T. D. (1990, January). "A Computer in My Room," in *Young Children* 45 (2) : 66-67.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้ตารางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรม
คอมพิวเตอร์ช่วยสอนแบบรายคู่และแบบรายบุคคล

คู่มือตารางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

คู่มือตารางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์มีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้จัดกิจกรรมทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาความสามารถทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 อายุระหว่าง 5-6 ปี โดยเด็กได้ลงมือกระทำด้วยตนเองมีการโต้ตอบกับโปรแกรม ทำให้เด็กได้รับประสบการณ์คณิตศาสตร์เพิ่มพูนขึ้น และเป็นพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมทางคณิตศาสตร์ให้กับเด็กเพื่อการเรียนรู้ในระดับสูงต่อไป ซึ่งจัดประสบการณ์ดังกล่าว จัดในช่วงกิจกรรมเสรีจะดำเนินการจัดกิจกรรมเช่นเดียวกับกิจกรรมเสรีในมุมอื่น ๆ เด็กจะผลัดเปลี่ยนหมุนเวียนเข้ามาทำกิจกรรมในมุมเสรีต่าง ๆ ตามความสนใจ การทำกิจกรรมในมุมคอมพิวเตอร์นี้จะใช้เวลาประมาณ 30-40 นาทีโดยได้จัดเนื้อหาตามลำดับเพื่อฝึกทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ไว้ 2 ด้านซึ่งสอดคล้องกับหลักสูตรก่อนประถมศึกษา พ.ศ. 2540 ที่กล่าวถึงในประสบการณ์ที่สำคัญเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ไว้ ดังนี้ คือ

1. การจำแนกและการเปรียบเทียบ
2. การจัดหมวดหมู่
3. การเรียงลำดับ
4. จำนวน

ความมุ่งหมาย

1. เพื่อจัดประสบการณ์คณิตศาสตร์จากสื่อที่เป็นรูปธรรมไปสู่นามธรรมได้อย่างมีความหมายและเกิดประโยชน์สูงสุดสำหรับเด็ก
2. เพื่อให้เด็กสนุกสนานและกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้คณิตศาสตร์

การจัดกิจกรรม

ขั้นนำ

เตรียมความพร้อมนักเรียนก่อนเริ่มบทเรียน ซึ่งเตรียมด้วยกิจกรรมการสนทนาเกี่ยวกับสิ่งที่สังเกตเห็นจากหน้าจอคอมพิวเตอร์ หรือทบทวนถึงเนื้อหาครั้งที่ผ่านมา

ขั้นดำเนินกิจกรรม

ดำเนินการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วย โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ครูสนทนาและแนะนำให้เด็กมีความสนใจในเนื้อหาที่จะเรียนโดยการอธิบายถึงวิธีการใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนคณิตศาสตร์ในแต่ละสัปดาห์หรืออย่างง่าย ๆ พร้อมกับแสดงให้เด็ก ๆ ดูเป็นตัวอย่าง
2. เด็กลงมือทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนกับคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องต่อเด็ก 2 คน โดยมีการศึกษาหรือกัน หรือพูดคุยกับเพื่อน
3. ครูคอยให้คำปรึกษาและช่วยเหลือเด็กเมื่อมีปัญหา หรือต้องการความช่วยเหลือ

ขั้นสรุป

เด็กและครูช่วยกันสรุปถึงทักษะ พื้นฐานคณิตศาสตร์ของตนเองกับเพื่อนหลังจากที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทาง คณิตศาสตร์เสร็จสิ้นแล้ว

บทบาทครู

ในการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ โดยใช้คู่มือตารางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์ ครูต้องปฏิบัติดังนี้

1. ศึกษาโปรแกรมซอฟต์แวร์ก่อนนำมาใช้ในการจัดกิจกรรม
2. ติดตั้งโปรแกรมฝึกทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการฝึกทักษะในแต่ละด้านครั้งละ 2 สัปดาห์ โดยเริ่มจาก
 - การจำแนกและการเปรียบเทียบ
 - การจัดหมวดหมู่
 - การเรียงลำดับ
 - จำนวนนับ 1-10
3. ครูแนะนำโปรแกรมฝึกทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ในแต่ละวัน ดังนี้
 - แนะนำการเลือกเข้า-ออกจากโปรแกรม
 - แนะนำเครื่องมือต่างๆในการใช้ โปรแกรมเช่น กดรูปภาพหรือลูกศร
 - กำหนดข้อตกลงเกี่ยวกับระยะและการปฏิบัติในขณะที่ทำกิจกรรม
 - ดูแลเด็กให้คำแนะนำและความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ
4. ครูและเด็กช่วยกันสรุปถึงผลการเรียนรู้จากโปรแกรมฝึกทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ในแต่ละครั้ง

คำแนะนำในการติดตั้งโปรแกรมจาก CD-ROM

1. เปิดเครื่องคอมพิวเตอร์ เข้าสู่ Window 95
2. ใส่แผ่น CD-ROM เข้าไป
3. เรียกจาก My Computer เลือกโฟลเดอร์ D
4. ดับเบิ้ลคลิกที่ไอคอน Setup จะพบรายการให้ดำเนินการตามขั้นตอน

ภาคผนวก ข

ตารางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์

รายชื่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน

**ตารางการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วย
สอนทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย**

จำนวนสัปดาห์ กิจกรรม	ทักษะพื้นฐาน คณิตศาสตร์	จุดประสงค์	เนื้อหา	ระยะ เวลา
สัปดาห์ที่ 1 กิจกรรมที่ 1	การจำแนกเปรียบเทียบ (เกมจับคู่ลูกโป่ง)	นำภาพที่มีสีเดียวกันมา จัดเข้าคู่กันได้	การสังเกตเปรียบเทียบสีที่ เหมือนกันและต่างกัน	40 นาที
กิจกรรมที่ 2	(เกมปลา/แม่ไก่)	นำภาพที่มีสีเดียวกันมา จัดเข้าคู่กันได้	การสังเกตเปรียบเทียบสีที่ ความเหมือนกันและแตกต่าง กัน	40 นาที
กิจกรรมที่ 3	(เกมจับคู่ปลา/สิ่งของ)	นำภาพที่เหมือนกันมาจัด เข้าคู่กันได้	การสังเกตสิ่งๆที่เหมือนกันและ ต่างกันเกี่ยวกับสี ขนาด รูป ร่าง	40 นาที
สัปดาห์ที่ 2 กิจกรรมที่ 1	การจำแนกเปรียบเทียบ (เกมรูปวงกลม)	เลือกภาพสิ่งของต่างๆที่ มีรูปวงกลม	การสำรวจและอธิบายความ เหมือนความต่างของสิ่งของ ต่างๆตามรูปทรงกลม	
กิจกรรมที่ 2	(เกมรูปสามเหลี่ยม)	เลือกภาพสิ่งของต่างๆที่ มีรูปสามเหลี่ยม	การสำรวจและอธิบายความ เหมือนความต่างของสิ่งของ ต่างๆตามรูปสามเหลี่ยม	40 นาที
กิจกรรมที่ 3	(เกมรูปสี่เหลี่ยม)	เลือกภาพสิ่งของต่างๆที่ มีรูปสี่เหลี่ยม	การสำรวจและอธิบายความ เหมือนความต่างของสิ่งของ ต่างๆตามรูปสี่เหลี่ยม	40 นาที
สัปดาห์ที่ 3 กิจกรรมที่ 1	การจัดหมวดหมู่ (เกมจับคู่สิ่งของที่เข้าคู่กัน)	นำภาพที่อยู่ประเภท เดียวกันมาจัดเข้าพวกได้	การสังเกตและจำแนกสิ่งของ ประเภทเดียวกัน	40 นาที
กิจกรรมที่ 2	(เกมจับคู่สิ่งของที่มี ประโยชน์คล้ายกัน)	นำภาพสิ่งเดียวกันหลาย ลักษณะมาจัดเข้าพวกได้	การจัดหมวดหมู่ภาพสิ่งเดียว กันแต่มีลักษณะต่างกัน	40 นาที
กิจกรรมที่ 3	(เกมจับคู่ที่อยู่อาศัยของ สัตว์)	นำภาพที่มีความสัมพันธ์ กันมาจัดเข้าคู่กันได้	การคิดหาเหตุผลว่าสิ่งใดมี ความสัมพันธ์กัน	40 นาที
สัปดาห์ที่ 4 กิจกรรมที่ 1	การจัดหมวดหมู่ (เกมหาภาพที่ไม่เข้าพวก)	เลือกภาพที่ไม่เข้าพวกได้	การจำแนกภาพสิ่งของต่างๆที่ มีลักษณะต่างกัน	40 นาที
กิจกรรมที่ 2	(เกมจับคู่หน้าสัตว์)	นำภาพที่มีความสัมพันธ์ กันมาจัดเข้าคู่กันได้	การคิดหาเหตุผลว่าสิ่งใดมี ความสัมพันธ์กัน	40 นาที
กิจกรรมที่ 3	(เกมเติมภาพที่ขาดหาย ไป)	นำชิ้นส่วนภาพมาจัดเข้า คู่เป็นภาพที่สมบูรณ์	การสังเกตส่วนที่จะนำมา ประกอบเป็นส่วนเต็ม	40 นาที

จำนวนสัปดาห์ กิจกรรม	ทักษะพื้นฐาน คณิตศาสตร์	จุดประสงค์	เนื้อหา	ระยะ เวลา
สัปดาห์ที่ 5 กิจกรรมที่ 1	การเรียงลำดับ (เกมเรียงภาพเหตุการณ์)	นำภาพมาเรียงลำดับ ตามเหตุการณ์ได้	การคิดหาเหตุผลว่าเหตุการณ์ ใดควรมาก่อน-หลัง	40 นาที
กิจกรรมที่ 2	(เกมเรียงภาพเหตุการณ์)	นำภาพมาเรียงลำดับ ตามเหตุการณ์ได้	การคิดหาเหตุผลว่าเหตุการณ์ ใดควรมาก่อน-หลัง	40 นาที
กิจกรรมที่ 3	(เกมเรียงภาพอนุกรม)	นำภาพมาเรียงตาม ลำดับที่กำหนดให้	การสังเกตภาพตามลำดับที่ กำหนด	40 นาที
สัปดาห์ที่ 6 กิจกรรมที่ 1	การเรียงลำดับ (เกมเรียงภาพอนุกรม)	นำภาพมาเรียงตาม ลำดับที่กำหนดให้	การสังเกตภาพตามลำดับที่ กำหนด	40 นาที
กิจกรรมที่ 2	(เกมเรียงภาพตามขนาด)	นำภาพมาเรียงตาม ลำดับ ขนาด ได้	การเรียงลำดับภาพตามขนาด ได้	40 นาที
กิจกรรมที่ 3	(เกมเรียงภาพตามขนาด)	นำภาพมาเรียงตาม ลำดับ ขนาด ได้	การเรียงลำดับภาพตามขนาด ได้	40 นาที
สัปดาห์ที่ 7 กิจกรรมที่ 1	การนับและรู้ค่าจำนวน 1-10 (เกมเลข0-5)	รู้จักค่าตัวเลข0-5 และ เลือกตัวเลขที่มีจำนวน เท่ากับกับภาพที่กำหนด ให้ได้	การสังเกตตัวเลข 0-5 ที่มีค่า เท่ากับจำนวนที่นับได้	40 นาที
กิจกรรมที่ 2	(เกมเลข0-5)	รู้จักค่าตัวเลข0-5 และ เลือกตัวเลขที่มีจำนวน เท่ากับกับภาพที่กำหนด ให้ได้	การสังเกตตัวเลข 0-5 ที่มีค่า เท่ากับจำนวนที่นับได้	40 นาที
กิจกรรมที่ 3	(เกมปู)	เลือกตัวเลขที่มีจำนวน เท่ากับกับภาพที่กำหนด ได้	การสังเกตตัวเลข 0-5ที่มีค่า เท่ากับจำนวนที่นับได้	40 นาที
สัปดาห์ที่ 8 กิจกรรมที่ 1	การนับและรู้ค่าจำนวน 1-10 (เกมเลข6-10)	รู้จักค่าตัวเลข 6-10 และ เลือกตัวเลขที่มีจำนวน เท่ากับกับภาพที่กำหนด ให้ได้	การสังเกตตัวเลข 6-10ที่มีค่า เท่ากับจำนวนที่นับได้	40 นาที
กิจกรรมที่ 2	(เกมเลข6-10)	รู้จักค่าตัวเลข 6-10 และ เลือกตัวเลขที่,ค่าเท่ากับ จำนวนของสิ่งของที่นับ ได้	การสังเกตตัวเลข 6-10ที่มีค่า เท่ากับจำนวนที่นับได้	40 นาที
กิจกรรมที่ 3	(เกมลูกสัตว์)	บอกลำดับภาพที่จัดเรียง อันดับที่ 1-10 ได้ถูกต้อง	การเรียงลำดับภาพตาม อันดับได้	40 นาที

รายชื่อโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ที่	ชุดโปรแกรม	ผู้ผลิต
1	ตัวเลขแสนสนุก	บริษัท ดาต้าเฟิสท์ เทรนนิง จำกัด
2	Turn Around เต่าหมุน	บริษัท เจเนซิส มีเดียคอม จำกัด
3	รวมโปรแกรมแบบฝึกเสริมทักษะและ ประสบการณ์ ชุด ฝึกเขาวงกต 1	บริษัท สายสุพรรณ จำกัด
4	Edu Game อนุบาล 1 คณิตศาสตร์	บริษัท คอมพิวเตอร์เทคโนโลยี จำกัด ไมโครซอฟท์แวร์ จำกัด
5	Edu Game อนุบาล 2 คณิตศาสตร์	บริษัท คอมพิวเตอร์เทคโนโลยี จำกัด ไมโครซอฟท์แวร์ จำกัด
6	Edu Game อนุบาล 3 คณิตศาสตร์	บริษัท คอมพิวเตอร์เทคโนโลยี จำกัด ไมโครซอฟท์แวร์ จำกัด
7	อนุบาลคุณหนู	บริษัท กราฟิค อินฟอร์เมชัน จำกัด
8	Magic kids อนุบาลหรรษา	DID INTERNATIONAL CO.,LTD.
9	Magic kids เลขคณิตศาสตร์ คิดเร็ว	DID INTERNATIONAL CO.,LTD.
10	รวม 23 โปรแกรมสำหรับเด็กไทย	บริษัท มัลติมีเดีย ครีเอชัน จำกัด
11	โปรแกรมไทยซอฟต์แวร์เตรียมประถม	บริษัท ไทยซอฟต์แวร์ จำกัด

ภาคผนวก ค

คู่มือดำเนินการทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
คู่มือโปรแกรมแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์เด็กปฐมวัย

คู่มือดำเนินการทดสอบทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย (อายุ 5-6 ปี)

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนี้ได้มีการพัฒนาเป็นโปรแกรมแบบทดสอบด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยมีพฤติกรรมและความสามารถต่าง ๆ ตรงตามหนังสือคู่มือประเมินพัฒนาการเด็กระดับก่อนประถมศึกษา ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2539 กระทรวงศึกษาธิการ
2. แบบทดสอบนี้ใช้เพื่อวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งวัดเฉพาะในเรื่องของการจำแนกเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเรียงลำดับ และเรื่องจำนวนนับ 1-10 ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 (อายุ 5-6ปี) ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอนทางคณิตศาสตร์แบบรายคู่และแบบรายบุคคล
3. แบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์นี้มีจำนวนข้อสอบทั้งหมด 40 ข้อ ในลักษณะเป็นรูปภาพ มี 3 ตัวเลือก ประกอบไปด้วยเนื้อหา 2 ด้าน ดังนี้
 1. ด้านการจำแนกและการเปรียบเทียบ จำนวน 10 ข้อ
 2. ด้านการจัดหมวดหมู่ จำนวน 10 ข้อ
 3. ด้านการเรียงลำดับ จำนวน 10 ข้อ
 4. ด้านจำนวน จำนวน 10 ข้อ
4. การตรวจให้คะแนน โปรแกรมแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยนี้ ได้มีการตรวจให้คะแนนดังนี้ คือ
 - 4.1 ถ้าตอบถูกต้องได้ 1 คะแนน
 - 4.2 ถ้าตอบผิด หรือไม่ได้ตอบได้ 0 คะแนน
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบ กำหนดให้ข้อละ 1 นาที รวมระยะเวลาโดยเฉลี่ยประมาณ 40 นาที ทั้งนี้ ควรให้เด็กได้หยุดพักเปลี่ยนอิริยาบถบ้างเมื่อทำแบบทดสอบเสร็จในแต่ละชุด ประมาณ 5 นาที
6. การเก็บคะแนน โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะทำการตรวจคำตอบ โดยผู้วิจัยจะทำการเก็บคะแนนของเด็กแต่ละคนด้วยการพิมพ์หรือการบันทึกข้อมูลของเด็กแต่ละคนจากเครื่องคอมพิวเตอร์

วิธีดำเนินการทดสอบ

1. ผู้ดำเนินการทดสอบเตรียมการก่อนการทดสอบ
 - 1.1 ตรวจสอบความพร้อมของเครื่องคอมพิวเตอร์แต่ละเครื่องทุกเครื่อง ดังนี้
 - 1.1.1 อุปกรณ์ทุกชิ้นต้องสามารถทำงานได้ เช่น จอภาพ เม้าส์ และลำโพงเป็นต้น
 - 1.1.2 โปรแกรมแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์อยู่ในสภาพพร้อมที่จะทำงาน
 - 1.2 ศึกษาแบบทดสอบและคู่มือการใช้ให้เข้าใจกระบวนการทั้งหมด จนสามารถใช้คำอธิบายได้คล่องแคล่ว
 - 1.3 จัดสถานที่สอบให้อยู่ในสภาพที่สะดวกสบาย จัดโต๊ะเก้าอี้ให้เหมาะสมกับผู้รับการทดสอบ
 - 1.4 จัดเตรียมอุปกรณ์ในการทดสอบ ดังนี้

1.4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์และโปรแกรมแบบทดสอบ

1.4.2 นาฬิกาเที่ยงตรง 1 เรือน

1.5 ก่อนการทดสอบจัดให้ผู้รับการทดสอบ ดื่มน้ำและเข้าห้องน้ำให้เรียบร้อย

1.6 ผู้ทดสอบต้องมีความเป็นกันเอง ทำให้ผู้รับการทดสอบไม่กังวล มีความมั่นใจ และร่วมมือในการทำแบบทดสอบเป็นอย่างดี

1.7 ผู้ดำเนินการทดสอบจัดเตรียมให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งประจำเครื่องคอมพิวเตอร์โดยจัดให้หนึ่งในลักษณะ 1 เครื่อง ต่อ เด็ก 1 คน

1.8 ดำเนินการทดสอบตามลำดับโดยผู้ดำเนินการทดสอบดูแลเด็กและคอยสังเกตเด็กที่ต้องการความช่วยเหลือ

1.9 เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบทำแบบทดสอบเสร็จสิ้น 2 ตอนให้ผู้เข้ารับการทดสอบหยุดพักเปลี่ยนอิริยาบถประมาณ 10 นาที

1.10 เมื่อเสร็จสิ้นการทดสอบผู้ดำเนินการทดสอบทำการบันทึกคะแนนทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์จากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ของผู้เข้ารับการทดสอบแต่ละคน

คู่มือ โปรแกรมแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ตอนที่ 1 เรื่องการจำแนกและการเปรียบเทียบ

ชุดที่ 1 ด้านการจำแนกและการเปรียบเทียบความเหมือน - ความต่างตามสี จำนวน 3 ข้อ
การดำเนินการ

ครูพูด “ต่อไปนี้ให้เด็ก ๆ ดูที่ ข้อ 1 แล้วฟังคำสั่งนะคะ”

คำสั่ง : ให้นักเรียนเลือกภาพตามคำสั่งที่ละข้อ

ปฏิบัติ 1. ให้เด็กฟังคำสั่ง ดังนี้

ข้อที่ 1 “ เต่าทองสีฟ้าอยู่ในไหนคะ”

ข้อที่ 2 “เด็กคนไหนใส่เสื้อสีเหลืองคะ”

ข้อที่ 3 “เด็กคนไหนถือธงสีแดง”

จากนั้น เลื่อนลูกศรไปชี้ที่ภาพ จะปรากฏเป็นรูปมือแล้วกดเมาส์จะปรากฏรูปกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบภาพเด็ก ๆ สามารถเปลี่ยนตัวเลือกได้ ถ้าเด็ก ๆ มั่นใจว่าภาพที่เด็กเลือกตอบถูกต้องแล้ว ให้เด็กเลื่อนลูกศรไปชี้ที่ รูปสี่เหลี่ยมด้านล่างแล้วกดเมาส์ หน้าจอจะเปลี่ยนเป็นข้อ 2

2. ให้เด็ก ๆ ปฏิบัติซ้ำตามขั้นตอนเดิม เมื่อถึงข้อ 3 เด็กๆยังไม่ต้องเลื่อนลูกศรไปกดที่รูปสี่เหลี่ยมให้เด็ก ๆ หยุดรอ ฟังคำสั่งจากครู

คู่มือ โปรแกรมแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ตอนที่ 2 เรื่องการจัดหมวดหมู่

ชุดที่ 2 ด้านการจัดหมวดหมู่ ตามประเภท จำนวน 4 ข้อ

การดำเนินการ

ครูพูด “ต่อไปนี่ให้เด็ก ๆ ดูที่ ข้อ 13 แล้วฟังคำสั่งนะคะ”

คำสั่ง : ให้นักเรียนเลือกภาพที่เข้าพวกเดียวกันกับภาพตัวอย่าง

ปฏิบัติ 1. ให้เด็กสังเกตภาพตัวอย่างในกรอบสี่เหลี่ยมด้านบน ฟังคำสั่ง ดังนี้

ข้อที่ 13 “เลือกภาพที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกันกับภาพตัวอย่าง”

ข้อที่ 14 “เลือกภาพที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกันกับภาพตัวอย่าง”

ข้อที่ 15 “เลือกภาพที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกันกับภาพตัวอย่าง”

ข้อที่ 16 “เลือกภาพที่จัดอยู่ในประเภทเดียวกันกับภาพตัวอย่าง”

จากนั้น เลื่อนลูกศรไปชี้ที่รูปภาพ แล้วกดเมาส์จะปรากฏกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบภาพ ถ้าเด็ก ๆ มั่นใจว่าภาพที่เด็กเลือกจัดอยู่ในประเภทเดียวกับภาพตัวอย่างแล้ว ให้เด็กเลื่อนลูกศรไปชี้ที่ รูปสี่เหลี่ยมด้านล่างแล้วกดเมาส์ หน้าจอจะเปลี่ยนเป็นข้อ 14

2. ให้เด็ก ๆ ปฏิบัติซ้ำตามขั้นตอนเดิม จนถึงข้อ 16 เด็ก ๆ ยังไม่ต้องเลื่อนลูกศรไปกดที่รูปสี่เหลี่ยมให้เด็ก ๆ หยุดรอ ฟังคำสั่งจากครู

คู่มือ โปรแกรมแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ตอนที่ 3 เรื่องการเรียงลำดับ

ชุดที่ 2 ด้านการเรียงลำดับภาพตามตัวอย่าง จำนวน 3 ข้อ

การดำเนินการ

ครูพูด “ต่อไปนี้ให้เด็ก ๆ ดูที่ ข้อ 24 แล้วฟังคำสั่งนะคะ”

คำสั่ง : ให้นักเรียนเลือกรูปเรขาคณิตที่ต้องไปยังช่องว่างที่เว้นว่างไว้

ปฏิบัติ 1. ให้เด็กดูภาพการเรียงลำดับรูปเรขาคณิต ในกรอบสี่เหลี่ยมด้านบน แล้วสังเกตว่ารูปอะไรที่เว้นว่างไว้ จากนั้น เลื่อนลูกศรไปชี้ที่รูปเรขาคณิต แล้วกดเมาส์จะปรากฏกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบภาพ ถ้าเด็ก ๆ มั่นใจว่าเด็กเลือกรูปที่ต้องไปยังช่องว่างที่เว้นไว้แล้ว ให้เด็กเลื่อนลูกศรไปชี้ที่ รูปสี่เหลี่ยมด้านล่าง แล้วกดเมาส์ หน้าจอจะเปลี่ยนเป็นข้อ 25

2. ให้เด็ก ๆ ปฏิบัติซ้ำตามขั้นตอนเดิม จนถึงข้อ 26 เด็ก ๆ ยังไม่ต้องเลื่อนลูกศรไปคลิกที่รูปสี่เหลี่ยมให้เด็ก ๆ หยุดรอ ฟังคำสั่งจากครู

คู่มือ โปรแกรมแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ตอนที่ 4 เรื่องจำนวน 1-10

ชุดที่ 1 ด้านการนับจำนวนกับตัวเลข จำนวน 5 ข้อ

การดำเนินการ

ครูพูด “ต่อไปนี่ให้เด็ก ๆ ดูที่ ข้อ 31 แล้วฟังคำสั่งนะคะ”

คำสั่ง : ให้นักเรียนเลือกตัวเลขที่มีค่าเท่ากับจำนวนสิ่งของที่นับได้

ปฏิบัติ 1. ให้เด็กนับภาพสิ่งของต่าง ๆ ว่ามีจำนวนเท่าไร ฟังคำสั่ง ดังนี้

ข้อที่ 31 “มีรูปแก้วอีกี่รูปคะ”

ข้อที่ 32 “มีรูปม้าโยกกี่รูปคะ”

ข้อที่ 33 “มีรูปมอเตอร์ไซด์กี่รูปคะ”

ข้อที่ 34 “มีรูปต้นคริสต์มาสกี่รูปคะ”

ข้อที่ 35 “มีรูปลูกเซอร์กี่รูปคะ”

จากนั้น เลื่อนลูกศรไปชี้ที่ตัวเลขตามที่นับได้ แล้วกดเมาส์จะปรากฏกรอบสี่เหลี่ยมล้อมรอบปุ่มตัวเลข ถ้าเด็ก ๆ มั่นใจว่าเด็กเลือกตัวเลขที่มีค่าเท่ากับจำนวนสิ่งของที่นับได้ถูกต้องแล้ว ให้เด็กเลื่อนลูกศรไปชี้ที่ รูปสี่เหลี่ยมด้านล้างแล้วกดเมาส์ หน้าจอจะเปลี่ยนเป็นข้อ 32

2. ให้เด็ก ๆ ปฏิบัติซ้ำตามขั้นตอนเดิม จนถึงข้อ 35 เด็ก ๆ ยังไม่ต้องเลื่อนลูกศรไปกดที่รูปสี่เหลี่ยมให้เด็ก ๆ หยุดรอ ฟังคำสั่งจากครู

ภาคผนวก ง

โปรแกรมแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย



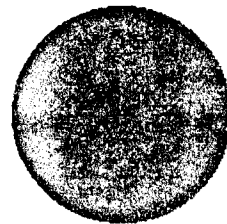
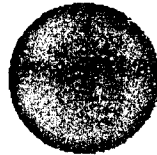
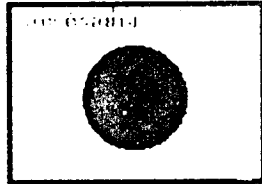
ให้นักเรียนเลือกภาพตามคำสั่ง

ข้อ 1



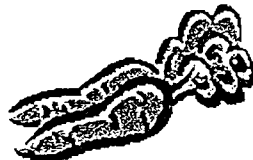
เลือกภาพที่มีขนาดเท่ากับภาพตัวอย่าง

ข้อ 7



เลือกภาพที่เข้าพวกกับภาพตัวอย่าง

ข้อ 13





ข้อ 24



เลือกภาพที่ถูกต้องไปยังช่องว่างที่เว้นไว้



พักสักครู



เลือกตัวเลขที่มีค่าเท่ากับจำนวนที่นับได้

ข้อ 35



7
4
9

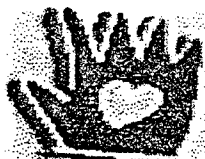
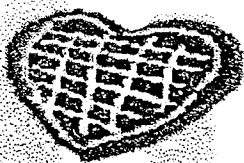


- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| ข้อ 1 = นิด | ข้อ 11 = นิด | ข้อ 21 = นิด | ข้อ 31 = นิด |
| ข้อ 2 = นิด | ข้อ 12 = นิด | ข้อ 22 = นิด | ข้อ 32 = นิด |
| ข้อ 3 = นิด | ข้อ 13 = นิด | ข้อ 23 = นิด | ข้อ 33 = นิด |
| ข้อ 4 = นิด | ข้อ 14 = นิด | ข้อ 24 = นิด | ข้อ 34 = นิด |
| ข้อ 5 = นิด | ข้อ 15 = นิด | ข้อ 25 = นิด | ข้อ 35 = นิด |
| ข้อ 6 = นิด | ข้อ 16 = นิด | ข้อ 26 = นิด | ข้อ 36 = นิด |
| ข้อ 7 = นิด | ข้อ 17 = นิด | ข้อ 27 = นิด | ข้อ 37 = นิด |
| ข้อ 8 = นิด | ข้อ 18 = นิด | ข้อ 28 = นิด | ข้อ 38 = นิด |
| ข้อ 9 = นิด | ข้อ 19 = นิด | ข้อ 29 = นิด | ข้อ 39 = นิด |
| ข้อ 10 = นิด | ข้อ 20 = นิด | ข้อ 30 = นิด | ข้อ 40 = นิด |

คะแนนที่ได้

=

0



ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาวสรพรมงคล จันทร์ตั้ง
วันเดือนปีเกิด	8 พฤษภาคม 2517
สถานที่เกิด	อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	89 หมู่ 6 ตำบลฝายหลวง อำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ 53130
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	อาจารย์ 1 ระดับ 4
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนชุมชนบ้านพบพระ อำเภอพบพระ จังหวัดตาก 63160
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ.2533	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอุตรดิตถ์ตรุณี อำเภอเมือง จังหวัดอุตรดิตถ์
พ.ศ.2537	ครุศาสตรบัณฑิต (วิชาเอกการศึกษาปฐมวัย) สถาบันราชภัฏอุตรดิตถ์
พ.ศ.2544	การศึกษามหาบัณฑิต (วิชาเอกการศึกษาปฐมวัย) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ