

ผลของการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่มีต่อการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาล 2
โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

สารนิพนธ์
ของ
นางสาวรติกร รัญญะอุดม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา
ตุลาคม 2547

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่มีต่อการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาล 2
โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

บทคัดย่อ
ของ
นางสาวรติกร รัญญะอุดม

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา
ตุลาคม 2547

รติกร ัญญะอุดม. (2547). ผลของการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่มีต่อการคิดเชิงเหตุผล
ของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร.
สารนิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ:บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ : ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรรณรัตน์
พลอยเลื่อมแสง.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่มีต่อการคิด
เชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร
กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 จำนวน 30 คน ซึ่งได้รับการสุ่มอย่าง
ง่ายเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมกลุ่มละ 15 คน กลุ่มทดลองเป็นกลุ่มที่ได้รับการใช้เกมการศึกษา
มิติสัมพันธ์ กลุ่มควบคุมในการวิจัยเป็นกลุ่มที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษา เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
คือ แบบทดสอบการคิดเชิงเหตุผล สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ t-test

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนมีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นหลังจากได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนมีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นหลังจากไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติ
สัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีการคิดเชิงเหตุผลได้มากกว่า
นักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE EFFECT OF SPATIAL RELATIONSHIP DIDACTIC GAMES OF REASONING
THINKING OF KINDERGARTENS OF SURHAOKONSAKAE SCHOOL
IN KHET WANGTHONGLANG, BANGKOK

AN ABSTRACT
BY
MISS. RATIKORN THANYAUDOM

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Educational Psychology
at Srinakharinwirot University
October 2004

Ratikorn Thanyaudom. (2004). *The effect of spatial relationship didactic of reasoning thinking of kindergartens of Surhaodonsakae School in Khet Wangthonghleng Bangkok*. Master Project, M.Ed. (Educational Psychology). Bangkok : Graduate School. Srinakharinwirot University. Project : Assist.Prof. Pannarat Ploylearmsang

The purpose of this experimental research was to study the effect of Spatial Relationship Didactic games on the students of Surhaodonsakae School in Khet Wangthonghleng, Bangkok in the academic year 2004. The subjects were 30 students that randomly from population, then they were divided into the experimental group and control group was exposed to Spatial Relationship games. The research instrument was reasoning thinking test. The data was analyzed by t – test.

The result were as follows :

1. The Reasoning Thinking students exposed to Spatial Relationship Didactic games was higher than before the experiment at .01 level.
2. The Reasoning Thinking students not exposed to Spatial Relationship Didactic games was higher than before the experiment at .01 level.
3. The Reasoning Thinking students not exposed to Spatial Relationship Didactic games was significantly higher than the others who were not exposed to Spatial Relationship games at .01 level.

รวิโรฒ

อาจารย์ที่ปรึกษา ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร และคณะกรรมการสอบได้
พิจารณาสารนิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษาของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรรณรัตน์ พลอยเลื่อมแสง)

ประธานคณะกรรมการบริหารหลักสูตร

.....
(รองศาสตราจารย์ เวธนี กรีทอง)

คณะกรรมการสอบ

..... ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พรรณรัตน์ พลอยเลื่อมแสง)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ เวธนี กรีทอง)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.พาสนา จุลรัตน์)

อนุมัติให้รับสารนิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีคณะศึกษาศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.คมเพชร ฉัตรสุกุล)
วันที่..... เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2547

ประกาศคุณูปการ

สารนิพนธ์นี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยดี โดยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์พรณรัตน์ พลอยเลื่อมแสง อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์ รองศาสตราจารย์ เวหนี กรีทอง และอาจารย์ ดร. พาสนา จุลรัตน์ กรรมการสอบสารนิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่อง ต่าง ๆ ทำให้สารนิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ เวหนี กรีทอง อาจารย์ อาจารย์ ดร. พาสนา จุลรัตน์ และศศิวิมล สุขสมบูรณ์ ที่กรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ที่กรุณาให้คำปรึกษา และแนะนำ

ขอกราบขอบพระคุณ นายโชคชัย โพธิสุข ผู้อำนวยการโรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก นางผณิตนาฏ ศรีวัชรวัฒน์ นายยารีน เทพรินทร์ ผู้ช่วยผู้อำนวยการโรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก คณะครูและครูประจำชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก ที่กรุณาให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกแก่ผู้วิจัย เป็นอย่างยิ่งในการทดลองและเก็บข้อมูลจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบใจ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแกที่ให้ความร่วมมือในการทำวิจัย ในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ภาควิชาการและแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษาทุกท่าน ที่ได้กรุณาสั่งสอนถ่ายทอดความรู้และให้ประสบการณ์ที่ดี และมีคุณค่าอย่างยิ่งกับผู้วิจัย

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อชัยพงษ์ คุณแม่ไสว รัญญะอุดม คุณจันทพร มุขิตา คุณสุวัฏ แก้วเกื้อ และบุคคลในครอบครัวทุกท่านที่ได้ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจแก่ผู้วิจัย ด้วยดีมาตลอด

ขอขอบพระคุณเพื่อน ๆ นิสิตปริญญาโทวิชาเอกจิตวิทยาการศึกษาภาคพิเศษ ขอขอบคุณ พี่ ๆ น้อง ๆ นิสิตปริญญาโทที่มีส่วนช่วยเหลือในการทำสารนิพนธ์สำเร็จได้ด้วยดี และขอขอบคุณทุกท่านที่มีได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ ซึ่งมีส่วนช่วยในการทำสารนิพนธ์จนสำเร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

รติกร รัญญะอุดม

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	4
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา	8
ความหมายของเกม	8
ประเภทของเกม	10
ความหมายของเกมการศึกษา	12
ประเภทของเกมการศึกษา	13
จุดประสงค์ของการจัดเกมการศึกษา	17
หลักในการใช้เกมการศึกษา	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา	20
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์	21
ความหมายของสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์	21
ทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์	22
รูปแบบของแบบวัดสมรรถภาพทางสมองโดยใช้รูปมิติสัมพันธ์	23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์	24
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงเหตุผล	26
ความหมายและความสำคัญของการคิดเชิงเหตุผล	26
ลักษณะของการคิดเชิงเหตุผล	27
องค์ประกอบของการคิดเชิงเหตุผล	29
ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิด	30

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ) แนวทางส่งเสริมการคิดเชิงเหตุผล	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงเหตุผล	33
3 วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	35
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	35
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	35
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	35
วิธีหาคุณภาพของโปรแกรมการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์	36
วิธีหาคุณภาพของแบบทดสอบ	37
การดำเนินการทดลอง	38
วิธีดำเนินการทดลอง	39
การวิเคราะห์ข้อมูล	39
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	40
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาค้นคว้า	43
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	43
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	43
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	47
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	47
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	47
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	47
เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า	48
วิธีดำเนินการทดลอง	48
การวิเคราะห์ข้อมูล	49
สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	49
อภิปรายผลการศึกษาค้นคว้า	49
ข้อเสนอแนะ	53

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	55
ภาคผนวก	63
ภาคผนวก ก	64
ภาคผนวก ข	68
ภาคผนวก ค	109
ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์	115

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงแผนการทดลองแบบ Randomized Two Group Pretest – Posttest Design	38
2 แสดงการเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและ หลังได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์	44
3 แสดงการเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและ หลังไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์	45
4 แสดงการเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับ การใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์กับนักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษา มิติสัมพันธ์	46
5 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบ วัดการคิดเชิง เหตุผล จำแนกเป็นรายข้อ ชุดที่ 1 แบบทดสอบวัดการคิด เชิงเหตุผลด้านการอุปมาอุปไมย	110
6 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบ วัดการคิดเชิง เหตุผล จำแนกเป็นรายข้อ ชุดที่ 2 แบบทดสอบวัดการคิด เชิงเหตุผลด้านการอนุกรม	111
7 แสดงการเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนก่อนและหลังการได้รับ การใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์	112
8 แสดงการเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนก่อนและหลังการไม่ได้รับ การใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์	113
9 แสดงการเปรียบเทียบผลต่างของการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับการใช้ เกมการศึกษามิติสัมพันธ์กับที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ ...	114

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

เด็กเป็นทรัพยากรที่มีคุณค่าในการพัฒนาประเทศ ดังนั้นจึงควรได้รับการพัฒนาอย่างครบถ้วนทั้งด้านการอบรมเลี้ยงดู การเอาใจใส่ ความรัก ความอบอุ่น โดยเฉพาะปฐมวัยเป็นวัยเริ่มต้นของชีวิตมนุษย์นับว่าเป็นช่วงที่สำคัญที่สุด เพราะพัฒนาการทุกด้านเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วต่อเนื่องกันและเป็นพื้นฐานในการวางรากฐานของการพัฒนาการทุกด้าน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2523 : บทนำ) โดยเฉพาะอย่างยิ่งพัฒนาการด้านสติปัญญาจะพัฒนาสูงสุด ดังที่ บลูม (Bloom) ได้กล่าวไว้ว่าสติปัญญาของเด็กเมื่ออายุ 1 ปี จะพัฒนาร้อยละ 20 เมื่ออายุ 4 ปี จะพัฒนาเพิ่มขึ้น 50 % และเมื่ออายุ 6 ปี สติปัญญาของเด็กจะพัฒนาเป็น 75% และเพียเจต์ (Piaget) ยังได้กล่าวว่า พัฒนาการทางสติปัญญาที่เกิดขึ้นในวัยก่อนประถมศึกษาจะเป็นรากฐานให้แก่การพัฒนาทางสติปัญญาในระดับต่อไป (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2536 ก : 5; อ้างอิงจาก Bloom. 1964 : 209–225, Piaget. n.d.) ซึ่งสอดคล้องกับสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กล่าวว่าเด็กในช่วงอายุ 0–6 ปีถือได้ว่าเป็นโอกาสทองของการเรียนรู้เพราะวัยนี้สมองเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในช่วง 3 ปีแรกถ้าเด็กได้รับการพัฒนาและได้รับการกระตุ้นด้วยวิธีการที่ถูกต้องแล้วจะช่วยพัฒนาเซลล์สมอง ซึ่งล้วนส่งผลต่อปัญญา ความฉลาดและการคิดของเด็ก (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543 : 16) และพัฒนาทางสติปัญญาของเด็กจะพัฒนาได้ช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับเวลาที่เด็กได้รับโอกาสปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ดังที่บรูเนอร์ (Bruner) กล่าวไว้ว่าพัฒนาการทางความคิดและสติปัญญาจะเกิดขึ้นจากการเรียนรู้และขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ (Bruner and others. 1966)

การพัฒนาระบบการคิด คือ การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงให้เกิดขึ้น ซึ่งอาศัยทักษะการคิดที่เป็นพื้นฐานเพียงพอ การคิดเชิงเหตุผลเป็นทักษะหนึ่งที่เป็นพื้นฐานสำคัญของการคิดขั้นสูง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 12) การคิดเชิงเหตุผลประกอบด้วยความคิดเป็นขั้นๆ คือ การพิจารณาจากข้อเท็จจริงหนึ่งไปยังอีกข้อเท็จจริงหนึ่งเป็นการคิดจากสิ่งที่รู้แล้วซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดเหตุให้เกิดขึ้นไปยังสิ่งที่ยังไม่รู้หรือผลที่เกิดขึ้นนั่นเอง (สถิตวงศ์สวรรค์. 2540 : 203, 206) การคิดเชิงเหตุผลไม่ใช่ทักษะที่ใช้ได้บางเวลาหรือสถานการณ์พิเศษเท่านั้น แต่เป็นทักษะที่สามารถใช้ได้ทุกวันคล้ายกับการพูดที่ต้องใช้อยู่เสมอ สามารถพัฒนาได้ด้วยการฝึกฝนซึ่งควรเริ่มต้นตั้งแต่วัยปฐมวัย เพราะถ้าเด็กได้รับการศึกษาและพัฒนาให้เกิดทักษะทางด้านการคิดเชิงเหตุผลที่เริ่มสร้างสรรค์แล้ว เด็กจะเติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพต่อไปภายหน้า (จำนง วิบูลย์ศรี. 2536 : คำนำ)

สอดคล้องกับเชดคัทดี้ โฆวาลินท์ (2530 : 27) กล่าวว่า การปลูกฝังหรือพัฒนาการคิดนั้นควรเริ่มทำตั้งแต่ก้าวแรกที่เด็กย่างเข้าสู่โรงเรียน เพราะว่าเด็กมีธรรมชาติของความอยากรู้อยากเห็นสูงอยู่แล้ว ถ้าเด็กได้รับการส่งเสริมตั้งแต่เริ่มต้นก็จะช่วยพัฒนาศักยภาพทางการคิดที่เด็กมีอยู่ภายในตนให้ก้าวถึงขั้นขีดสูงสุด ตลอดจนการที่เด็กได้รับการฝึกฝนทักษะอันจำเป็นแก่การเรียนรู้โดยผ่านการเล่น การจินตนาการ ผ่านการใช้ประสาทสัมผัส เนื่องจากเด็กวัยนี้จะมีพัฒนาการการเรียนรู้ที่เริ่มจากการรับรู้ และเข้าใจเฉพาะสิ่งที่เห็นและจับต้องได้ไปสู่การรับรู้และเข้าใจสิ่งที่จับต้องมองเห็นไม่ได้ เช่น สัญลักษณ์ ภาษา การคิดย้อนกลับไปมา จนถึงขั้นการคิดอย่างมีเหตุผล (ฝ่ายวิชาการอนุบาลรักลูก. 2534 : คำนำ) ซึ่ง เฟรเบล (Froebel) เชื่อว่า การเล่นเป็นพัฒนาการขั้นสูงสุดของเด็กและพัฒนาการตามธรรมชาติของเด็กจะเกิดขึ้นโดยการเล่น การเล่นถือเป็นกิจกรรมส่วนใหญ่ในชีวิตเด็กช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม อีกทั้งยังช่วยส่งเสริมพัฒนาการทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา (กรมวิชาการ. 2539 : 32) ซึ่งหลักในการจัดกิจกรรมนั้นต้องสอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กให้เด็กได้ลงมือกระทำ โดยคำนึงถึงความแตกต่างและความสนใจของเด็กรวมทั้งควรเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ประสบความสำเร็จเพื่อสร้างความเชื่อมั่นให้แก่เด็ก (พัฒนา ชัชพงศ์. 2530 : 113 - 114) การจัดกิจกรรมการเล่นจึงควรจัดให้เหมาะสมและสอดคล้องกับพัฒนาการความสนใจของเด็กเพื่อส่งเสริมให้เด็กได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ

เนื่องจากที่ผู้วิจัยเป็นครูผู้สอนระดับชั้นอนุบาลเป็นระยะเวลา 3 ปี ได้สังเกตนักเรียนอนุบาล พบว่า ในขณะที่ทำกิจกรรมเด็กไม่ค่อยช่างสังเกต คิดอะไร ไม่ค่อยมีเหตุผล ไม่ละเอียดรอบคอบโดยเฉพาะเวลาที่ครูผู้สอนให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น นักเรียนชอบตอบคำถามซ้ำๆ กัน ลอกเลียนแบบความคิดของเพื่อน ไม่ค่อยมีความคิดเป็นของตนเอง และจากการสัมภาษณ์อาจารย์ผู้สอนในสายชั้นอนุบาล โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก จำนวน 6 คน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ชอบลอกเลียนแบบครูและเพื่อนไม่ค่อยแสดงความคิดเห็น ถ้าคุณครูมีกิจกรรมที่ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็น นักเรียนก็ชอบเลียนแบบความคิดเห็นของเพื่อน ทุกคนจะตอบเหมือนกัน และยังไม่รู้จักในการที่จะแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผู้วิจัยจึงได้ทำการสำรวจปัญหาเบื้องต้นของนักเรียนในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 1 และอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 130 คน เป็นนักเรียนชั้นอนุบาล 1 จำนวน 60 คน เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 70 คนโดยใช้แบบทดสอบทางด้านความคิดเชิงเหตุผลซึ่งเป็นข้อคำถามแบบรูปภาพจำนวน 2 ด้าน ผลปรากฏว่า นักเรียนอนุบาลชั้นปีที่ 1 ได้คะแนนทางด้านการคิดเชิงเหตุผลแต่ละด้านดังนี้ ด้านการคิดเชิงเหตุผลแบบนิรนัย พบว่านักเรียนที่มีปัญหาทางด้านอุปมาอุปไมยจำนวน 28 คน คิดเป็นร้อยละ 46.67 ปัญหาทางด้านการจัดประเภทจำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 38.33 ปัญหาทางด้านการสรุปความจำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 11.67 ด้านการคิดเชิงเหตุผลแบบอุปนัย พบว่า นักเรียนมีปัญหาทางด้านการอนุกรม จำนวน 54 คน คิดเป็นร้อยละ 90 ปัญหาทางด้านการจำแนกประเภทจำนวน 42 คน คิดเป็นร้อยละ 70 ปัญหาทางด้านการหาส่วนที่หายไป จำนวน 41 คน คิดเป็น

ร้อยละ 68.33 และนักเรียนอนุบาลชั้นปีที่ 2 ได้คะแนนทางด้านการคิดเชิงเหตุผลแต่ละด้าน ดังนี้ ด้านคิดเชิงเหตุผลแบบนิรนัยพบว่านักเรียนมีปัญหาการอุปมาอุปไมย จำนวน 22 คน คิดเป็นร้อยละ 31.43 ปัญหาด้านการจัดประเภทจำนวน 15 คน คิดเป็นร้อยละ 21.43 ปัญหาด้านการสรุปความ จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 15.71 ด้านการคิดเชิงเหตุผลแบบอุปมัย พบว่านักเรียนมีปัญหาทางด้านการอนุกรม จำนวน 55 คน คิดเป็นร้อยละ 78.57 ปัญหาทางด้านการจำแนกประเภท จำนวน 31 คน คิดเป็นร้อยละ 55.71 ปัญหาทางด้านการหาส่วนที่หายไป จำนวน 14 คน คิดเป็นร้อยละ 20 จากข้อมูลดังกล่าวพบว่า นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 มีปัญหาทางการคิดเชิงเหตุผลได้น้อยกว่านักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ดังนั้นจึงควรได้รับการสนับสนุนและส่งเสริมการพัฒนากระบวนการคิดเชิงเหตุผลให้มากขึ้น แต่เนื่องจากปีการศึกษา 2547 นักเรียนได้ขึ้นชั้นอนุบาลปีที่ 2 ผู้วิจัยจึงสำรวจอีกครั้งหนึ่งพบว่ามีปัญหาเช่นเดิม ผู้วิจัยจึงใช้นักเรียนกลุ่มนี้ในการวิจัย

เกมการศึกษาเป็นกิจกรรมการสอนชนิดหนึ่งที่สนับสนุนทฤษฎีการเรียนรู้ของเด็ก คือ จัดให้เด็กได้เรียนรู้จากการเล่นและเล่นสิ่งที่เป็นรูปธรรม เกมการศึกษาจึงเป็นกิจกรรมการเล่นที่ช่วยฝึกทักษะต่าง ๆ อันเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ในระดับประถมศึกษาซึ่งมุ่งให้เด็กได้ใช้ทักษะการคิดในการสังเกตคิดหาเหตุผลและแก้ปัญหาโดยใช้เวลาที่สั้นที่สุด (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2527 : 5) เกมการศึกษานี้เด็กจะได้เล่นซ้ำจนเกิดความสมดุลในการคิด ซึ่งเกมการศึกษาจัดได้ว่าเป็นสื่อที่มีเป้าหมายเพื่อให้เด็กเกิดกระบวนการการเรียนรู้ นอกจากนี้ เกมการศึกษาเป็นกิจกรรมที่ช่วยให้เด็กได้ฝึกสังเกต จำ เชื่อมโยง ฝึกการแยกประเภท หรือการจัดหมวดหมู่ ฝึกการใช้ความคิดรวบยอดอย่างมีเหตุผล ฝึกการตัดสินใจในการแก้ปัญหา ฝึกประสานสัมพันธ์ระหว่างมือกับตา ฝึกการมีมนุษยสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม ฝึกคุณธรรมต่าง ๆ และทบทวนเนื้อหาที่ได้เรียนรู้มาแล้ว (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. 2528 : 15) ส่วนราศี ทองสวัสดิ์ (2523 : 79) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของเกมการศึกษาว่าเพื่อให้เด็กรู้จักการสังเกตและคิดหาเหตุผลเพื่อเป็นพื้นฐานที่เรียนในชั้นประถมศึกษา อีกทั้งเกมการศึกษาเป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Thorndike) กล่าวคือเป็นสื่อที่เป็นรูปธรรมเปิดโอกาสให้เด็กได้ฝึกกระทำด้วยตนเอง (รุ่งรวี กนกวิบูลย์. 2529 : 3; อ้างอิงจาก Thorndike. 1958) และจะเห็นความสำคัญจากแผนการจัดประสบการณ์ในระดับปฐมวัยของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติที่ได้กำหนดให้เกมการศึกษาเป็นกิจกรรมหลักประจำวันและเป็นสื่อการเรียนรู้ในทุกหน่วยการสอน

ในสภาพปัจจุบันของการจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้พบเห็น คือเด็กขาดความกระตือรือร้นในการเล่นเกมการศึกษาครูให้ความสำคัญในการเล่นเกมการศึกษาน้อยมาก และเด็กบางคนเบื่อเกมการศึกษาในรูปแบบเดิมที่ไม่เอื้อต่อการคิดมากนัก ถ้ามีการปรับรูปแบบของเกมการศึกษาให้มีความซับซ้อน ทำทลายความสามารถและเปิดโอกาสให้เด็กได้คิด โดยจัดเกมการศึกษาแบบมิติสัมพันธ์จะช่วยให้เด็กได้พบกับสื่อซึ่งแปลกใหม่ ซึ่งกมล ชื่นทองคำ (2527 :

11) กล่าวว่า เมื่อนำเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ซึ่งเป็นเกมรูปทรงเรขาคณิตให้เด็กเล่นเด็กจะสร้าง มโนภาพเกิดจินตนาการเกี่ยวกับส่วนประกอบต่าง ๆ ของรูปทรงได้ ซึ่งการ์ดเนอร์ (Gardner) กล่าวได้ว่า ความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์แบ่งออกเป็น 8 ด้านคือ ด้านภาษา ด้าน ตรรกและคณิตศาสตร์ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ด้านดนตรี ด้านมนุษยสัมพันธ์ ด้าน การเข้าใจตนเอง ด้านการรักษารัชมชาติ และด้านมิติสัมพันธ์ (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2540 : 7-10 ; อ้างอิงจาก Gardner. 1993) และสอดคล้องกับ เฮอร์สโตน (Thurstone) ที่กล่าวว่า สมรรถภาพพื้นฐานของสมองของมนุษย์ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ สมรรถภาพทางภาษา สมรรถภาพด้านเหตุผล สมรรถภาพด้านจำนวน สมรรถภาพด้านการรับรู้ สมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ สมรรถภาพด้านความจำ และสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์โดยเฉพาะความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ส่งผลให้มนุษย์เข้าถึงขนาดมิติต่าง ๆ อันได้แก่ความใกล้ - ไกล - สูง - ต่ำ - ทรวดทรง พื้นที่ปริมาตรแตกต่างกัน เด็กสามารถสร้างจินตนาการให้เห็นส่วนย่อยและส่วนประกอบของวัตถุต่าง ๆ เมื่อนำมาซ้อนทับกันซ้อนอยู่ภายในความสามารถรู้ความสัมพันธ์ของรูปทรงเมื่อเปลี่ยนแปลงที่อยู่ได้ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2527 : 30 ; อ้างอิงจาก Thurstone. 1958) สำหรับเกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีหลายรูปแบบสามารถนำมาประยุกต์ใช้และฝึกทักษะในด้านต่าง ๆ เพื่อพัฒนาความคิดของเด็กได้ดีเช่นกัน

ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาผลของการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่มีต่อการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและหลังไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์
3. เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์กับที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้จะเป็นแนวทางสำหรับครู ผู้ปกครอง และผู้เกี่ยวข้องกับการศึกษาปฐมวัยในการจัดกิจกรรมส่งเสริมและพัฒนาการคิดเชิงเหตุผล รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเล่นให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ที่มีการคิดเชิงเหตุผลได้น้อย จำนวน 30 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ที่มีการคิดเชิงเหตุผลได้น้อย จำนวน 30 คน และสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คนและสุ่มอย่างง่ายอีกครั้งหนึ่ง เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลโดยใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ การคิดเชิงเหตุผล

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การคิดเชิงเหตุผล หมายถึง กระบวนการรับรู้และเข้าใจที่ต้องอาศัยหลักการและข้อมูลจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการหาข้อสรุปถึงสิ่งที่ยังไม่เคยได้รับรู้หรือยังไม่มีประสบการณ์มาก่อน ซึ่งจะนำไปสู่กระบวนการคิดเชิงเหตุผล ตลอดจนการหาคำตอบในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยจำแนกการคิดเชิงเหตุผลแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

1.1 การคิดเชิงเหตุผลแบบนิรนัย หมายถึง การคิดที่ใช้หลักการโดยทั่วไปมาอธิบายข้อมูลย่อย แล้วหาข้อสรุปคือ การอุปมาอุปไมย หมายถึง ความสามารถในการคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างภาพคู่แรก แล้วเปรียบเทียบกับภาพคู่อื่นที่มีลักษณะความสัมพันธ์เป็นแนวเดียวกัน ทางด้านโครงสร้าง หน้าหรือคุณสมบัติต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เหมาะสมมากที่สุด

1.2 การคิดเชิงเหตุผลแบบอุปนัย หมายถึง การคิดที่ต้องใช้ข้อมูลต่างๆ ประกอบแล้วสรุปเป็นหลักการ คือ การอนุกรม หมายถึง ความสามารถในการคิดหาแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงอย่างมีระบบที่กำหนดให้โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์กันของภาพ

2. เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ หมายถึง เกมบัตรภาพที่จัดทำขึ้นโดยใช้รูปทรงเรขาคณิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยจัดให้เด็กได้เล่นตามความสนใจทั้งเล่นเดี่ยวกับเล่นเป็นกลุ่ม เด็ก

ใช้ความคิด สังเกตฝึกทักษะในการหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาด สี รูปร่างและพื้นที่ ซึ่งสามารถจำแนกออกได้เป็นเกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมแยกภาพ เกมประกอบภาพ เกมอนุกรมมิติ ในการสร้างเกมมิติสัมพันธ์ผู้วิจัยยังคงยึดทักษะและจุดมุ่งหมายตามแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ และมีการเรียงลำดับความยากง่ายให้เหมาะสมกับวัยของเด็ก

2.1 เกมแยกภาพ หมายถึง เกมที่บัตรหลักเป็นภาพที่สมบูรณ์ แต่มีขีดแบ่งภาพเป็น 2 ส่วน หรือมากกว่านั้น และให้หาบัตรย่อยที่มีภาพชิ้นส่วนของบัตรหลักที่ถูกแบ่งแล้วมาจัดเข้าคู่กัน

2.2 เกมประกอบภาพ หมายถึง เกมที่ภาพในบัตรหลักมีหลายภาพอยู่ในบัตรนั้น และให้หาบัตรย่อยที่มีภาพเหมือนในบัตรหลักแต่ได้นำมาประกอบเป็นรูปต่างๆ มาจัดเข้าคู่กัน

2.3 เกมอนุกรมมิติ หมายถึง เกมที่ภาพในบัตรหลักได้วางเรียงกันอย่างต่อเนื่องแต่มีภาพที่หายไปให้หาบัตรย่อยที่มีภาพหายไปมาจัดเข้าคู่กัน

2.4 เกมซ้อนภาพ หมายถึง เกมที่บัตรหลักมีภาพ 2 ภาพ ให้หาบัตรย่อยที่เป็นผลรวมของการซ้อนภาพทั้ง 2 ภาพ มาจัดเข้าคู่กัน

2.5 เกมซ้อนภาพ หมายถึง เกมที่มีภาพในบัตรหลักหลายภาพซ้อนอยู่และให้หาบัตรย่อยที่มีภาพตรงกับภาพและจำนวนในบัตรหลักมาจัดเข้าคู่กัน

เกมดังกล่าวทั้ง 5 เกมมีขั้นตอนในการเล่น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นนำ ผู้วิจัยเตรียมผู้เรียนเข้าสู่การเรียนรู้ด้วยกิจกรรมที่สอดคล้องกับเรื่องที่จะเรียน และบอกจุดประสงค์การเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

2) ขั้นสอน

- ผู้วิจัยสาธิตการเล่นเกม และให้เด็กอาสาสมัครออกมาทดลองเล่นเกมศึกษามิติสัมพันธ์

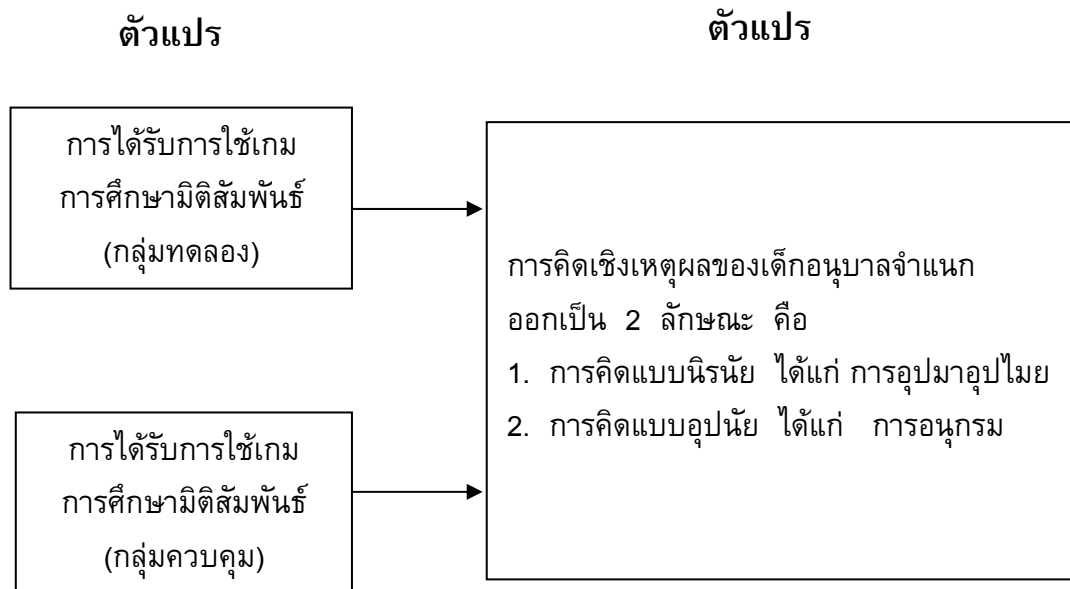
- ผู้วิจัยให้เด็กเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ใหม่พร้อมกับเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่เด็กเคยเล่นมาแล้ว และผู้วิจัยจะเตือนให้เด็กทราบล่วงหน้าก่อนหมดเวลา 5- 10 นาที เมื่อเด็กเล่นเกมเสร็จแล้วให้เด็กเก็บเกมให้เรียบร้อย

2.3 ขั้นสรุป ผู้วิจัยให้เด็กสรุปเนื้อหาสาระที่ได้จากการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ และผู้วิจัยสรุปเพิ่มเติมอีกครั้งหนึ่ง

3. กลุ่มทดลอง หมายถึง นักเรียนที่ได้รับการฝึกความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลโดยใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ จำนวน 15 คน

4. กลุ่มควบคุม หมายถึง นักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลโดยใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ จำนวน 15 คน

กรอบแนวคิดในการศึกษาค้นคว้า



สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 มีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นหลังจากได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์
2. นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 มีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นหลังจากไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์
3. นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา
 - 1.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา
 - 1.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์
 - 2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์
 - 2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพของสมองด้านมิติสัมพันธ์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงเหตุผล
 - 3.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงเหตุผล
 - 3.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงเหตุผล

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา

1.1 ความหมายของเกม

นิว สแตนดาร์ด เอ็นไซโคลพีเดีย (New Standard Encyclopedia. 1969 : G – 21) ได้นิยามคำว่าเกม หมายถึง กิจกรรมที่สนุกสนาน มีกฎเกณฑ์ กติกา กิจกรรมที่เล่นมีทั้งเกมเงียบ (Quiet Games) และเกมที่ต้องใช้ความว่องไว (Active Games) ซึ่งมีทั้งเกมที่เล่นคนเดียว สองคน หรือเล่นเป็นกลุ่ม บางเกมก็เล่นเพื่อความสนุกสนาน เพื่อผ่อนคลายความตึงเครียด บางเกมก็กระตุ้นการทำงานของร่างกายและสมองบางเกมก็ฝึกทักษะบางส่วนของร่างกายและจิตใจเป็นพิเศษ

แกรมบส์ คาร์ร และฟิทช์ (Grambs, Carr and Fitch. 1970 : 244) ได้ให้ความหมายของเกมว่า เกมเป็นนวัตกรรมการศึกษา ซึ่งครูส่วนมากยอมรับว่ากิจกรรมการเล่นหรือเกมสามารถใช้ในการจูงใจนักเรียน ครูสามารถนำเกมไปใช้ในการสอนเพื่อให้การสอนดำเนินไปจนบรรลุเป้าหมายได้ เพราะเกมเป็นกิจกรรมที่จัดสภาพแวดล้อมของนักเรียนให้เกิดการแข่งขันอย่างมีกฎเกณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะและเป็นกิจกรรมเพื่อความสนุกสนาน

อาร์โนลด์ (Arnold.1975 : 110-113) ได้ให้ความหมายของเกม คือการเล่นซึ่งอาจมีเครื่องเล่นหรือไม่มีเครื่องเล่นก็ได้ เกมเป็นสิ่งที่อาจกล่าวได้ว่ามีความใกล้ชิดกับเด็กมาก มีความสัมพันธ์กับชีวิตและพัฒนาการของเด็กมาตั้งแต่เกิด จนทำให้เกือบลืมไปว่าการเล่นของเด็กนั้นมีส่วนช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กเป็นอย่างมาก

รีส (Reese. 1977 : 19) ได้กล่าวว่า เกมเป็นโครงสร้างของกิจกรรมซึ่งกำหนดกฎเกณฑ์ในการเล่น อาจมีผู้เล่น 2 คน หรือมากกว่า 2 คน เล่นเพื่อบรรลุตามจุดหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอนอาจทำได้หลายวิธี คือ

1. เป็นวิธีการสอน
2. นำเข้าสู่บทเรียน
3. เป็นอุปกรณ์ประกอบการเรียน
4. เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนเล่นในเวลาว่างเป็นการใช้เวลาให้เป็นประโยชน์

ในปี 2522 ประภากร โล่ห์ทองคำ และคนอื่น ๆ (2522 : 57) ได้ให้ความหมายของเกมหรือการเล่นเป็นสถานการณ์ในการสอนอย่างหนึ่ง ที่กำหนดกติกาการเล่น กำหนดกระบวนการเล่นเพื่อให้ผู้เล่นได้มีส่วนร่วมทางอารมณ์ มีความสนุกสนาน และในขณะเดียวกันก็จะนำเอาแง่คิดหรือความเห็นจากการเล่นไปวิเคราะห์วิจารณ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ต่อไป

สมใจ ทิพย์ชัยเมธา และ ลออ ชุตติกร (2525: 169) ได้กล่าวว่า เกมคือการเล่นของเด็ก แต่เป็นการเล่นที่พัฒนาขึ้นจากการเล่นที่ไม่ต้องมีระเบียบข้อบังคับมากมาเป็นการเล่นที่มีกติกา มีกฎเกณฑ์ มีการแข่งขัน แพ้ชนะ เป็นการเล่นของเด็กที่อยู่ในระยะที่พัฒนาการทางสังคมของเด็กเริ่มมากขึ้น เด็กสนใจในการเล่นกับผู้อื่นเพิ่มขึ้น ในระยะแรกก็เป็นการเล่นกลุ่มน้อยก่อน กลุ่มละ 2 – 3 คน การเล่นก็มีกติกาเล็กน้อย โดยมุ่งหวังให้เด็กได้รับความเพลิดเพลินเป็นส่วนใหญ่ ต่อมาเมื่อเด็กพัฒนาทางสังคมมากขึ้น สามารถเล่นรวมกลุ่มใหญ่ได้ดี การเล่นของเด็กจะมีระเบียบกฎเกณฑ์ข้อบังคับเพิ่มขึ้น มีการวางกติกาการเล่นและมีการแข่งขันกับแพ้ชนะกัน

กำพล ดำรงค์วงศ์ (2535 : 11) ได้ให้คำนิยามของเกมว่า เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดี สำหรับนักเรียนเพราะเกมเป็นกิจกรรมที่นักเรียนกระทำด้วยตนเองการใช้เกมจึงเป็นประสบการณ์ตรงที่นักเรียนได้รับการสัมผัสด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด มีความคิดริเริ่ม เกิดจินตนาการอันเป็นการแสดงถึงความก้าวหน้าทางระดับสติปัญญาของนักเรียน

จากความหมายของเกมที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เกม หมายถึง สื่อที่ทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ช่วยฝึกทักษะต่าง ๆ เพราะเกมเป็นกิจกรรมที่นักเรียนกระทำด้วยตนเอง เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในการเล่นอาจมีผู้เล่น 2 คน หรือมากกว่า 2 คน ก็ได้ ในการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอนทำได้หลายวิธี อาจมีการแข่งขันหรือไม่ก็ไม่ได้ แต่ต้องมีกติกาการเล่นกำหนดไว้ แต่ไม่ต้องมีกฎระเบียบมากนัก สามารถใช้ในการจูงใจนักเรียนผ่อนคลายความเครียด อีกทั้งยังส่งเสริมพัฒนาการทั้งในด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา ในขณะเดียวกันก็สามารถนำเอาแง่คิดจากการเล่นเกมไปวิเคราะห์ วิวิจารณ์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ต่อไป

1.2 ประเภทของเกม

โลเวลล์ (กมล ชื่นทองคำ. 2527 : 11) ได้แบ่งเกมคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. เกมเบื้องต้น (Preliminary Game) เป็นเกมที่สนุกสนาน พฤติกรรมจะไม่เป็นแบบแผนการกระทำจะสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดที่วางไว้น้อยมาก เหมาะกับเด็กปฐมวัย
2. เกมที่สร้างขึ้น (Structured Game) เป็นเกมที่สร้างขึ้นอย่างมีจุดมุ่งหมายแน่นอน การสร้างเกมจะเป็นไปตามแนวของความคิดรวบยอดให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการ
3. เกมฝึกหัด (Practice Game) เกมนี้จะช่วยเน้นความเข้าใจมากยิ่งขึ้น การจัดเกมให้เด็กควรจะได้เริ่มไปเป็นขั้นตอน ตั้งแต่เกมเบื้องต้น โดยเฉพาะเนื้อหาที่เด็กเข้าใจช้า

กิลแมน และคนอื่น ๆ (Gilman and Others. 1976 : 657 – 661) ได้แบ่งเกมคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. เกมพัฒนาการ (Developmental Game) เพื่อทำให้ผู้เล่นเกิดความคิดรวบยอดใหม่
2. เกมยุทธศาสตร์ (Strategy Game) เป็นเกมเพื่อยั่วให้ผู้เล่นมีแนวทางที่จะบรรลุในจุดมุ่งหมาย
3. เกมเสริมแรง (Reinforcement Game) เป็นเกมเพื่อช่วยในการเรียนรู้พื้นฐานต่างๆ และเป็นทักษะในการนำความคิดรวบยอดที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์

โคลัมบัส (เยาวพา เดชะคุปต์. 2542 : 47 – 56 ; อ้างอิงจาก Kolumbus. 1979 : 141) ได้จำแนกประเภทของเกมต่าง ๆ ซึ่งเหมาะสำหรับเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. เกมพัฒนาทักษะโดยการกระทำหรือการเล่นวัสดุต่างๆ (Manipulative Game) เกมชนิดนี้เป็นการที่เด็กนำของเล่นต่างๆ มาเล่นอย่างมีกฎเกณฑ์และกติกา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เด็กสามารถสร้างความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อเล็กระหว่างการใช้มือและสายตา เช่น เกมร้อยลูกปัด ดัดรีดคุม กรอกน้ำใส่ขวด
2. เกมการศึกษา (Didactic Game or Cognitive Game) คือเกมที่พัฒนาการคิดของเด็กซึ่งจากการเล่นเกมของเด็ก ครูสามารถบอกได้ว่าเด็กมีความเข้าใจในความคิดรวบยอดของเรื่องนั้นๆ อย่างไร เช่น เกมจับคู่สิ่งของ เกมโดมิโน เกมเรียงลำดับเหตุการณ์ก่อนหลัง
3. เกมฝึกทักษะทางร่างกาย (Physical Game) เกมฝึกทักษะทางร่างกาย หรือเกมพลศึกษามีมากมายหลายชนิด ซึ่งรวมทั้งการฝึกกายบริหารประจำวันง่ายๆ แต่นำมาฝึกทักษะอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ฝึกการรับฟัง ฝึกทำตามทิศทาง ฝึกการมีส่วนร่วมสำหรับเด็กเล็กๆ กติกาที่กำหนดไว้ควรง่ายไม่ยุ่งยากและซับซ้อน เช่น เกมวิ่งไล่จับ เกมทำตามคำสั่ง เกมซ่อนหา
4. เกมเพื่อพัฒนาทักษะทางภาษา (Language Game) เกมฝึกทักษะทางภาษาเป็นเกมที่อาศัยจินตนาการและการใช้คำพูดโดยไม่ต้องใช้วัสดุใดๆ เกมฝึกทักษะทางภาษาบางเกม

จะส่งเสริมทักษะเกี่ยวกับความจำ ผึกทักษะการฟัง หรือเกมการเดา เช่น เกมอะไรเอ่ย เกม ตะลือกตอกแตก

5. เกมทายบัตร (Card Game) เป็นบัตรที่ครูทำขึ้น ช่วยให้เด็กสามารถแยกความเหมือนความต่าง ผึกความจำเสริมทักษะอื่นๆ ซึ่งครูจะต้องพิจารณาว่าจะเลือกเกมอะไรให้เหมาะสมกับความต้องการหรือจุดมุ่งหมายของเด็ก

6. เกมพิเศษ (Special Game) เกมนี้จะเล่นในโอกาสพิเศษ ครูอาจจะจัดให้เด็กเล่นเป็นครั้งคราวเช่นเกมล่าลายแทงชุมชนทรัพย์ เกมโจรสลัด เกมตามรอยเท้า ซึ่งเกมดังกล่าวจะต้องอาศัยความร่วมมือของเด็กเป็นอย่างมาก

ต่อมาชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521 : 78) ได้เสนอเกมสำหรับฝึกทักษะไว้ 6 ประเภท คือ

1. เกมฝึกทักษะการฟังและระยะความสนใจ เกมนี้เหมาะสำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อเตรียมให้เด็กเป็นผู้ฟังที่ดี และมีความสนใจต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนานขึ้น

2. เกมฝึกปฏิบัติตามคำสั่ง เกมนี้คล้ายกับเกมฝึกทักษะการฟังคือเด็กจะต้องฟังเสียก่อนแล้ว จึงปฏิบัติ เช่น สั่งให้เด็กไปวิ่งแตะเก้าอี้ โต๊ะแล้วกลับมานั่งที่เดิม แล้วเพิ่มจำนวนสิ่งที่ต้องแตะขึ้นตามลำดับจนเด็กสามารถแตะตามคำสั่งได้ถูกต้องตั้งแต่ 6 – 8 อย่าง เป็นต้น

3. เกมสอนมโนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน เป็นการท่องคำคล้องจองเกี่ยวกับจำนวนแต่ไม่ค่อยมีความหมาย

4. เกมฝึกการฟังเสียง เด็กเล็กชอบฟังเสียงและชอบส่งเสียง เด็กจะเรียนรู้ว่ารูปจะต้องมีชื่อ เช่น เมื่อครูเรียก (ก) เด็กที่ขึ้นต้นด้วย (ก) จะต้องลุกขึ้น

5. เกมฝึกการรู้จักอักษร เกมนี้จะช่วยให้เด็กจำได้ว่าชื่อใดใช้อักษรใด เช่น ครูเรียกชื่อเด็ก “ปรีชา” ให้เด็กบอกออกเสียงนำหน้า และหาว่าสิ่งของในห้องมีอะไรที่ขึ้นต้นด้วยอักษรนี้

6. เกมฝึกสมองและร่างกาย เกมประเภทนี้มีขอบเขตกว้างมากเกมที่ได้กล่าวมาแล้วก็ต้องใช้สมองและร่างกายร่วมด้วยทั้งสิ้น เกมนี้ฝึกจินตนาการและสมองโดยตรงแล้วอาจใช้ร่างกายเข้าร่วมด้วย

และสมใจ ทิพย์ชัยเมธา และ ลออ ชูติกร (2525 : 226 – 236) ได้กล่าวถึงเกมสำหรับเด็กปฐมวัย สามารถแยกได้ตามประโยชน์ที่ผู้เล่นจะได้รับเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

1. เกมเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลิน เป็นเกมประเภทหนึ่งซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการเล่นเหมือนกับเกมประเภทอื่น ๆ แต่เน้นวัตถุประสงค์เพื่อความเพลิดเพลินเป็นส่วนใหญ่

2. เกมเสริมทักษะการเคลื่อนไหว เป็นเกมประเภทหนึ่งซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการเล่น วิธีการเล่น กติกาการเล่น และสื่อประกอบการเล่น เหมือนกับเกมประเภทอื่น แต่เน้นวัตถุประสงค์ด้านเสริมทักษะการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อใหญ่ เพื่อให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไว

3. เกมเสริมทักษะทางการเรียน เป็นเกมอีกประเภทหนึ่ง ซึ่งมีจุดมุ่งหมาย จำนวนผู้เล่น มีกติกาการเล่นเล็กน้อยและมีสื่อประกอบการเล่นเหมือนเกมประเภทอื่น ๆ แต่เกมเสริมทักษะบทเรียนส่วนมากจะเป็นเกมเล่นในร่ม และมีจุดมุ่งหมายจะเน้นการแข่งขันหรือเสริมการเรียนรู้มากกว่าการออกกำลังกาย เช่น เกมเสริมทักษะทางภาษา คณิตศาสตร์ และเกมฝึกประสาท

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า เกมมีหลายประเภทในแต่ละประเภทมีจุดมุ่งหมาย และรายละเอียดที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ในการนำไปใช้ เกมทุกชนิดล้วนเป็นเกมที่มีคุณค่าแก่เด็กทั้งสิ้น ครูจึงนำเกมเหล่านี้มาใช้ในการเรียนการสอน และสามารถเลือกใช้ได้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

1.3 ความหมายของเกมการศึกษา (Didactic Game)

เกมการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยนับเป็นกิจกรรมการเล่นตามแนวทฤษฎีการเล่น เชิงรู้คิด (The Cognition Theory of Play) ตามหลักของเพียเจต์ (Piaget) การเล่นเป็นส่วนสำคัญของพัฒนาการทางสติปัญญา เพราะการเล่นเป็นการกระทำที่ถือว่าการแสดงของผลรวมในพฤติกรรมทั้งหมดที่เด็กกระทำและแสดงออกมา ซึ่งตัวเด็กได้คิดแล้วกระทำด้วยความพึงพอใจ

โคลัมบัส (เยาเวพา เดชะคุปต์. 2542 : 51 ; อ้างอิงจาก Kolumbus. 1979 : 141 – 149) ได้ให้ความหมายของเกมการศึกษา (Didactic Game) คือ เกมที่พัฒนาการคิดของเด็ก ซึ่งจะต้องคิดและหาเหตุผลครูสามารถบอกได้ว่าเด็กมีความเข้าใจในความคิดรวบยอดเรื่องนั้น ๆ อย่างไร

ส่วนสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร (2527 : 5) ได้นิยามคำว่า เกมการศึกษา (Didactic Game) หมายถึง เกมที่จัดให้เด็กวัย 4 – 6 ขวบ ได้เล่นเพื่อฝึกความพร้อมเป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาต่าง ๆ เกมการศึกษามุ่งเน้นให้เด็กได้ใช้สติปัญญาในการสังเกต คิดหาเหตุผล และแก้ปัญหาโดยพยายามฝึกใช้เวลาสั้นที่สุด

สำหรับ บุญชู สนั่นเสียง (2527 : 438) ได้กล่าวถึงเกมการศึกษา (Didactic Game) เป็นอุปกรณ์เครื่องช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความพอใจ และความสนุกสนาน อีกทั้งยังท้าทายที่จะให้เด็กเล่นเสมอ ช่วยให้เด็กมีความพร้อมในทุกๆ ด้าน แต่ที่เน้นเฉพาะคือ สติปัญญา เด็กได้ฝึกใช้ประสาทสัมผัสกับกล้ามเนื้อ ฝึกสังเกต เปรียบเทียบในเรื่องรูปทรง จำนวน ประเภท และฝึกคิดหาเหตุผล

และสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2541 : 145) ได้กล่าวถึงความหมายของเกมการศึกษา (Didactic Game) ว่าเกมการศึกษาเป็นของเล่นที่ช่วยผู้เล่นเป็นผู้มีความสังเกตดี ช่วยให้มองเห็นได้ฟังหรือคิดอย่างรวดเร็วซึ่งเกมการศึกษาจะต่างจากของเล่นอย่างอื่น แต่ละชุดจะมีวิธีเล่น โดยเฉพาะ อาจเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่ม ผู้เล่นสามารถตรวจสอบการเล่นว่าถูกต้องหรือไม่

1.4 ประเภทของเกมการศึกษา

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งเกมการศึกษาออกเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

โคลัมบัส (เยาเวา เดเซคูปต์. 2542 : 51 – 56 ; อ้างอิงจาก Kolumbus. 1979 : 141 – 149) ได้แบ่งเกมการศึกษาออกเป็น

1. เกมการแยกประเภท (Classification) เกมฝึกแยกประเภทจะหมายถึงการแยกกลุ่ม จัดกลุ่ม จัดคู่ ซึ่งสามารถฝึกทักษะเด็กได้หลายอย่าง โดยแยกเป็นของที่เหมือนกันและต่างกัน ของที่มีลักษณะกลม สีเหลี่ยม หรือแยกตามสี รูปทรง ขนาด ซึ่งแบ่งออกเป็น

1.1 เกมลอตโต (Lotto) เป็นเกมที่เล่นอย่างง่าย ๆ โดยเด็กจะมีรูปภาพเล็ก ๆ อยู่ชุดหนึ่งซึ่งจะนำมาจับคู่กับรูปในกระดาษโดยรูปที่เด็กเลือกออกมา เขาจะต้องหารูปที่เหมือนกันวางลงให้ได้ ถ้ารูปนั้น ไม่มีคู่ เขาก็จะวางบัตรนั้นลงแล้วหาภาพใหม่

1.2 เกมโดมิโน (Domino) เป็นเกมที่ในแต่ละด้านจะมีภาพ จำนวน ตัวเลข จุด ให้เด็กเลือกภาพที่มีสี รูป หรือขนาดต่อในแต่ละด้านไปเรื่อย ๆ

1.3 เกมตารางสัมพันธ์ (Matrix) เกมนี้จะประกอบด้วยตารางซึ่งแบ่งเป็นช่องมีขนาดเท่ากัน 16 ช่อง และมีบัตรเล็ก ๆ ขนาดเท่ากับตารางแต่ละช่องโดยการเล่นอาจจะจับคู่ภาพที่อยู่ข้างบนกับภาพที่ใต้วางลงให้ตรงกัน หรืออาจจะจับคู่ภาพที่มีส่วนประกอบของภาพที่อยู่ข้างบนกับภาพที่อยู่ด้านข้างก็ได้ เช่น ครูอาจจะวางบัตรภาพวงกลมไว้ด้านข้าง วางบัตรสีแดงไว้ข้างบน แล้วให้เด็กหาบัตรภาพที่มีสีแดงและเป็นรูปวงกลมมาวางให้ตรงกัน

2. เกมฝึกทำตามแบบ (Patterning) ในเกมชนิดนี้เด็กจะต้องสร้างหรือวาดหรือลากตามแบบ ตามลำดับ ซึ่งเด็กจะใช้ลูกปัด หรือบล็อกที่มีสีหรือขนาดต่าง ๆ กับบัตร หรือแม้แต่แปรงสีฟันก็ได้มาวางไว้ตามลำดับ ตัวอย่างเช่น ถ้าตัวอย่างมี 3 สี เช่น ดำ ขาว แดง เด็กก็จะจัดสิ่งของตามลำดับเรื่อยไป ซึ่งเด็กจะต้องตัดสินใจว่าจะเลือกอะไรก่อนหลัง เพื่อทำตามแบบ

3. เกมฝึกลำดับหรืออนุกรม (Sequence , serration) ในเกมนี้จะฝึกความจำของเด็กโดยครูจะเล่าเหตุการณ์หรือลำดับเรื่องราว หรือนิทาน แล้วให้เด็กวางสิ่งต่าง ๆ หรือภาพตามลำดับในเรื่อง

ในปี 2526 จันทวรรณ เทวรักษ์ (2526 : 36) ได้แบ่งเกมการศึกษาออกเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. เกมจับคู่ภาพเหมือน เด็กฝึกสังเกตภาพที่เหมือนกันนำภาพที่เหมือนกันมาเรียงเข้าคู่กัน

2. โดมิโน เป็นเกมที่มีขนาดเล็กเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แบ่งครึ่งออกเป็นส่วนใหญ่ใน แต่ละด้านจะมีภาพ จำนวน ตัวเลข จุด ให้เด็กเลือกภาพที่มีสี รูป หรือขนาดต่อกันในแต่ละด้าน ไปเรื่อย ๆ

3. ภาพตัดต่อ เป็นการแยกชิ้นส่วนของภาพออกเป็นชิ้น ๆ แล้วให้เด็กนำต่อกันให้เป็นภาพที่สมบูรณ์ ภาพตัดต่อควรมีจำนวนชิ้นที่จะให้เด็กต่อให้เหมาะสมกับวัย เด็กเล็กควรมี จำนวนชิ้นไม่กี่ชิ้นประมาณ 5 – 6 ชิ้น เมื่อเด็กโตขึ้นก็มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น

4. ภาพสัมพันธ์ เป็นการนำภาพที่เป็นประเภทเดียวกันหรือมีความสัมพันธ์กันมา จับคู่กัน จะช่วยฝึกให้เด็กรู้จักคิดหาเหตุผล และจัดประเภทได้ถูกต้อง

5. ลอดโต เป็นเกมที่มี 2 ส่วน ให้เด็กศึกษารายละเอียดของภาพ ภาพใหญ่จะต้อง เป็นสิ่งที่ให้เด็กรู้จักรายละเอียดต่าง ๆ ส่วนภาพเล็กเป็นภาพปลื้มย่อยของภาพใหญ่ที่ต้องการให้ เด็กเรียนรู้ โดยให้เด็กศึกษาภาพใหญ่ว่าเป็นเรื่องอะไร มีคุณสมบัติอย่างไร ให้เด็กหยิบภาพเล็ก ที่เตรียมมาวางให้สมบูรณ์

6. ภาพต่อเนื่องหรือการเรียงลำดับภาพ เป็นการเรียงลำดับภาพเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น จากเหตุการณ์แรกไปจนถึงเหตุการณ์สุดท้าย

7. พื้นฐานการบวกเป็นเกมที่ผู้เล่นได้มีโอกาสฝึกการบวกโดยยึดแผ่นหลักเป็นเกณฑ์ ผู้เล่นต้องหาชิ้นส่วนเล็ก 2 ชิ้น เมื่อรวมกันแล้วได้ผลลัพธ์เท่ากับจำนวนภาพในแผ่นหลัก

8. ตารางสัมพันธ์ ประกอบด้วยช่องขนาดเท่ากัน 16 ช่อง และมีบัตรเล็ก ๆ ขนาด เท่ากับช่องตาราง เพื่อเล่นเข้าชุดกันโดยมีบัตรที่กำหนดไว้เป็นตัวนำไว้ข้างบนแต่ละช่อง โดยการเล่นอาจจับคู่ภาพที่มีส่วนประกอบของภาพที่อยู่ข้างบนกับภาพที่อยู่ด้านข้างก็ได้

และสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2541 : 145 – 153) ได้ จำแนกประเภทของเกมเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. เกมจับคู่ เกมชนิดนี้เป็นการฝึกการสังเกต การเปรียบเทียบ การคิดหาเหตุผล เกมจับคู่ เป็นการจับของเป็นคู่ ๆ ชุดละตั้งแต่ 5 คู่ขึ้นไป อาจเป็นการจับคู่ภาพหรือวัสดุอุปกรณ์ ต่าง ๆ ก็ได้ เกมประเภทนี้สามารถจัดได้หลายชนิดได้แก่

1.1 การจับคู่สิ่งที่เหมือนกัน

1.1.1 จับคู่ภาพหรือสิ่งของที่เหมือนกันทุกประการ

1.1.2 จับคู่ภาพกับเงาของสิ่งเดียวกัน

1.1.3 จับคู่ภาพกับโครงร่างของสิ่งเดียวกัน

1.1.4 จับคู่ภาพที่ซ่อนอยู่ในภาพหลัก

1.2 การจับคู่สิ่งที่เป็ประเภทเดียวกัน เช่น ไม้ขีด – ไฟแช็ค , เทียน - ไฟฟ้า

1.3 การจับคู่สิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น สิ่งที่ใช้คู่กัน สัตว์แม่ – ลูก สัตว์กับ

อาหาร

1.4 การจับคู่สิ่งที่มีความสำคัญแบบตรงกันข้าม คนอ้วน - คนผอม

- 1.5 การจับคู่ภาพส่วนเดิมกับส่วนย่อย
- 1.6 การจับคู่ภาพเดิมกับภาพชิ้นส่วนที่หายไป
- 1.7 การจับคู่ภาพที่ซ้อนกัน
- 1.8 การจับคู่ภาพที่เป็นส่วนตัดกับภาพใหญ่
- 1.9 การจับคู่สิ่งที่เหมือนกันแต่สีต่างกัน
- 1.10 การจับคู่ภาพที่มีเสียงสระเหมือนกัน เช่น กา – นา , ู – ู
- 1.11 การจับคู่ภาพที่มีเสียงพยัญชนะต้นเหมือนกัน เช่น นก – หนู , กุ้ง – ไก่
- 1.12 การจับคู่แบบอุปมาอุปไมย
- 1.13 การจับคู่แบบอนุกรม

2. เกมภาพตัดต่อ เป็นเกมฝึกการสังเกตรายละเอียดของภาพรอยตัดต่อของภาพที่เหมือนกันหรือต่างกันในเรื่องของสี รูปร่าง ขนาด ลวดลาย เกมประเภทนี้มีจำนวนชิ้นของภาพตัดต่อตั้งแต่ 5 ชิ้นขึ้นไป ซึ่งขึ้นอยู่กับความยากง่ายของภาพชุดนั้น เช่น หากสีของภาพไม่มีความแตกต่างกัน จะทำให้ยากแก่เด็กยิ่งขึ้น

3. เกมวางภาพต่อปลาย (โดมิโน) เพื่อฝึกการสังเกต การคิดคำนวณการคิดเป็นเหตุเป็นผล เกมประเภทนี้มีหลายชนิด ประกอบด้วยชิ้นส่วนเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือรูปสามเหลี่ยม ตั้งแต่ 9 ชิ้นขึ้นไป ในแต่ละด้านจะมีภาพ จำนวน ตัวเลข จุดให้เด็กเลือกต่อกันในรูปที่เหมือนกันแต่ละด้านไปเรื่อย ๆ

4. เกมเรียงลำดับ เป็นเกมฝึกทักษะการจำแนก การคาดคะเน เกมประเภทนี้มีลักษณะเป็นภาพสิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์ ตั้งแต่ 3 ภาพขึ้นไป แบ่งเป็น

4.1 การเรียงลำดับภาพและเหตุการณ์ต่อเนื่อง

4.2 การเรียงลำดับ ขนาด ความยาว ปริมาณ ปริมาตร จำนวน เช่น ใหญ่ – เล็ก, สั้น – ยาว, หนัก – เบา, มาก – น้อย

5. เกมจัดหมวดหมู่ เพื่อฝึกทักษะการสังเกต การจัดแยกประเภท เกมประเภทนี้มีลักษณะเป็นแผ่นภาพหรือของจริง ประเภทสิ่งของต่าง ๆ เป็นเกมที่ทำให้เด็กนำมาจัดเป็นพวก ๆ ตามความคิดของเด็ก

6. เกมหาความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับสัญลักษณ์ เกมนี้จะช่วยเด็กก่อนที่จะเริ่มอ่านหนังสือ เด็กจะคุ้นเคยกับสัญลักษณ์เป็นภาพที่มีภาพกับคำหรือตัวเลขแสดงจำนวน กำหนดให้ตั้งแต่ 3 คู่ขึ้นไป

7. เกมหาภาพที่มีความสัมพันธ์ลำดับที่กำหนด ฝึกการสังเกตลำดับที่ ถ้าเก็บต้นแบบจะฝึกเรื่องความจำ เกมประเภทนี้ ภาพต่าง ๆ 5 ภาพเป็นแบบให้เด็กสังเกตลำดับของภาพ ส่วนที่เป็นคำถามจะมีภาพกำหนดให้ 2 ภาพให้เด็กหาภาพที่สามที่เป็นคำตอบที่จะทำให้ภาพทั้งสามเรียงลำดับถูกต้องตามต้นแบบ

8. เกมสังเกตรายละเอียดของภาพ (ลวดโต) ฝึกการสังเกตรายละเอียดของภาพ เกมจะประกอบด้วยภาพแผ่นหลัก 1 ภาพ และชิ้นส่วนที่มีภาพส่วนย่อยสำหรับเทียบกับภาพแผ่นหลักอีกจำนวนหนึ่งตั้งแต่ 4 ชิ้นขึ้นไปให้เด็กเลือกภาพชิ้นส่วนเฉพาะที่มีอยู่ในภาพหลักหรือภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดให้เกี่ยวกับภาพหลัก

9. เกมหาความสัมพันธ์แบบอุปมาอุปไมย เกมนี้ประกอบด้วยชิ้นส่วนแผ่นยาวจำนวน 2 ชิ้น ต่อกันด้วยผ้าหรือวัสดุอื่น ชิ้นส่วนตอนแรกมีภาพ 2 ภาพที่มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องกันอย่างใดอย่างหนึ่ง ชิ้นส่วนที่สองมีภาพ 1 ภาพ เป็นภาพที่สามที่มีขนาด $\frac{1}{2}$ ของชิ้นส่วน ให้เด็กหาภาพที่เหลือ ซึ่งเมื่อจับคู่กับภาพที่สามแล้วจะมีความสัมพันธ์ทำนองเดียวกับภาพคู่แรก ตัวเลือกเป็นแผ่นภาพขนาดเท่ากับภาพที่สาม สารของเกมน่าจะเป็นเรื่องของรูปร่าง จำนวน

10. เกมพื้นฐานการบวก เป็นการฝึกให้มีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการรวมกันหรือการบวก โดยเกมแต่ละเกมจะประกอบด้วยภาพหลัก 1 ภาพ ที่แสดงจำนวนต่าง ๆ และจะมีภาพชิ้นส่วนตั้งแต่ 2 ภาพขึ้นไป ภาพชิ้นส่วนมีขนาด $\frac{1}{2}$ ของภาพหลัก ให้เด็กหาภาพชิ้นส่วน 2 ภาพที่รวมกันแล้วมีจำนวนเท่ากับภาพหลักแล้วนำมาวางเทียบเคียงกับภาพหลัก

11. เกมจับคู่ตารางสัญลักษณ์ เป็นการฝึกคิดการสังเกตและฝึกการคิดเชื่อมโยงความสัมพันธ์ ประกอบด้วยช่องขนาดเท่ากัน และมีบัตรเล็ก ๆ ขนาดเท่ากับช่องตาราง เพื่อเล่นเข้าสู่กันโดยมีบัตรที่กำหนดไว้เป็นตัวนำไว้ข้างบนของแต่ละช่องโดยการเล่นอาจจับคู่ภาพที่มีส่วนประกอบของภาพที่อยู่ข้างบนกับภาพที่อยู่ด้านข้างก็ได้

สัญลักษณ์ ลีชเวนค้ำ (2544 : 5-6) ได้แบ่งเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ออกเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. เกมซ้อนภาพ หมายถึง เกมที่บัตรหลักมีภาพ 2 ภาพ ให้หาบัตรย่อยที่เป็นผลรวมของการซ้อนภาพทั้ง 2 ภาพ มาจัดเข้าคู่กัน

2. เกมซ้อนภาพ หมายถึง เกมที่มีภาพในบัตรหลักหลายภาพซ้อนอยู่และให้หาบัตรย่อยที่มีภาพตรงกับภาพและจำนวนในบัตรหลักมาจัดเข้าคู่กัน

3. เกมแยกภาพ หมายถึง เกมที่บัตรหลักเป็นภาพที่สมบูรณ์ แต่มีขีดแบ่งภาพเป็น 2 ส่วน หรือมากกว่านั้น และให้หาบัตรย่อยที่มีภาพชิ้นส่วนของบัตรหลักที่ถูกแบ่งแล้วมาจัดเข้าคู่กัน

4. เกมประกอบภาพ หมายถึง เกมที่ภาพในบัตรหลักมีหลายภาพอยู่ในบัตรนั้น และให้หาบัตรย่อยที่มีภาพเหมือนในบัตรหลักแต่ได้นำมาประกอบเป็นรูปต่างๆ มาจัดเข้าคู่กัน

5. เกมอนุกรมมิติ หมายถึง เกมที่ภาพในบัตรหลักได้วางเรียงกันอย่างต่อเนื่องแต่มีภาพที่หายไปให้หาบัตรย่อยที่มีภาพหายไปมาจัดเข้าคู่กัน

6. เกมต่อภาพ หมายถึง เกมที่ภาพในบัตรหลักเป็นภาพที่สมบูรณ์ให้หาบัตรย่อย 2 ภาพ ที่สามารถต่อกันแล้วเป็นภาพที่สมบูรณ์มาจัดเข้าคู่กัน

7. เกมนับลูกบาศก์ หมายถึง เกมที่มีภาพในบัตรหลักมีรูปลูกบาศก์วางซ้อนกันอยู่ และให้หาบัตรย่อยที่มีจำนวนเท่ากับลูกบาศก์ มาจัดเข้าคู่กัน

จากที่กล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าเกมการศึกษาจะมีหลายประเภทซึ่งแต่ละประเภทส่วนใหญ่จะเน้นฝึกทางด้านสติปัญญา และเป็นเกมที่ช่วยพัฒนาเด็กและสนองความต้องการตามธรรมชาติของเด็กทั้งสิ้น

1.5 จุดประสงค์ของการจัดเกมการศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2528 : 15) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการจัดเกมการศึกษาไว้ดังนี้

1. เพื่อฝึกให้เด็กรู้จักการสังเกตและจำแนกด้วยสายตา
2. ฝึกการแยกประเภทหรือการจัดหมวดหมู่
3. ฝึกการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล
4. ฝึกการตัดสินใจในการแก้ปัญหา
5. เพื่อฝึกประสาทสัมผัสระหว่างตากับมือ
6. เพื่อฝึกมนุษยสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกลุ่ม ฝึกคุณธรรมต่าง ๆ
7. เป็นการทบทวนเนื้อหาวิชาที่ได้เรียนไปแล้ว

ส่วนวิยะดา บัวเฟื่อน (2531 : 19) กล่าวว่าจุดประสงค์ของการเล่นเกมการศึกษา คือ ช่วยให้ผู้เล่นเป็นผู้มีความสังเกตดี มีความสามารถในการมอง จำแนกด้วยสายตา ได้ฟังหรือคิดอย่างรวดเร็ว และในเกมการศึกษาแต่ละชุดจะมีวิธีการเล่นโดยเฉพาะ สามารถวางเล่นบนโต๊ะได้ ผู้เล่นสามารถตรวจสอบการเล่นว่าถูกต้องหรือไม่ด้วยตนเอง และเมื่อเกมได้สำเร็จทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะเรียนโดยไม่เบื่อหน่าย

สำหรับสำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ (2534 : 13 – 16) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการเล่นเกมการศึกษาดังนี้

1. เป็นสิ่งที่จะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว เช่น เรียนรู้เรื่องขนาด น้ำหนัก สี รูปร่าง ความเหมือน ความต่าง เรียนรู้เกี่ยวกับตนเอง เช่น เรียนรู้ว่าชอบหรือไม่ชอบทำอะไร เรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น เช่น การรอคอย การแบ่งปัน การตัดสินใจปัญหาต่าง ๆ
2. เป็นการตอบสนองพัฒนาการทางอารมณ์ของเด็ก เพราะในขณะที่เด็กเล่น เด็กจะได้แสดงออกอย่างเต็มที่ มีความสดชื่น สนุกสนาน เบิกบาน ทำให้เด็กรู้สึกเป็นสุขเพราะได้เล่นตามที่ตนเองต้องการ ซึ่งจะช่วยให้เด็กลดความตึงเครียดทางด้านจิตใจ และช่วยให้เกิดความแจ่มใส
3. เป็นการตอบสนองความต้องการของเด็กในหลายๆ ด้าน เช่น ในด้านของความรู้ อยากรู้ อยากเห็นซึ่งเด็กแสดงออกโดยการทดลอง หยิบ จับ สัมผัส เขย่า ฟังเสียง ด้านความต้องการทางร่างกาย ความต้องการทางจิตใจ เป็นการทดแทนความต้องการของเด็ก

4. ช่วยพัฒนาคุณสมบัติหลายประการที่จะช่วยให้เด็กได้รับความสำเร็จในการทำงาน เมื่อเด็กเติบโตขึ้นเป็นผู้ใหญ่ ฉะนั้นทักษะที่เด็กได้รับจากการเล่น จะเป็นพื้นฐานในการทำงานของเด็กในอนาคต

5. เป็นการเตรียมชีวิตของเด็กเป็นการฝึกให้เด็กรู้จักหน้าที่ที่ตนเองต้องทำในอนาคต ฝึกการพึ่งตนเอง การเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ การแบ่งปัน การเป็นผู้นำผู้ตามที่ดี

6. เป็นการช่วยให้เด็กได้ค้นหาความสามารถพิเศษของตนเอง เช่น ความสามารถในการจดจำ การจำแนกวัสดุ สิ่งของ สี ขนาด หรือแม้แต่เป็นการฝึกฝนเรื่องระบบการคิด ให้พัฒนาเป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับวัยของเด็ก

7. ช่วยพัฒนารูปแบบการคิดของเด็กในขณะที่เด็กเล่นเกม เด็กได้ฝึกคิดไปด้วยเป็นช่วงสั้นๆ ทำให้เด็กมีโอกาสค้นหาเหตุผล คิดแก้ปัญหา ฝึกการตัดสินใจ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้จะเป็นไปโดยที่เด็กไม่รู้ตัว แต่รูปแบบการคิดของเด็กก็จะพัฒนาไปเรื่อยๆ ย่อมมีโอกาสได้ฝึกฝน และได้รับการยอมรับมากเท่าใดเด็กก็จะพัฒนาการคิดของตนเองให้มีเหตุผลมากขึ้น

8. ส่งเสริมจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและแสดงออกโดยเสรี ขณะที่เด็กเล่น เด็กจะเปิดใจให้สบายเต็มที่จึงสามารถที่จะคิดได้อย่างอิสระ ซึ่งหากมีการฝึกฝนและส่งเสริมรวมทั้งยอมรับความคิดและจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ ในขณะที่เล่นได้มากเท่าใดโอกาสที่เด็กจะเกิดความเชื่อมั่นในตนเองและกล้าแสดงความคิดของตนก็จะมากขึ้นเท่านั้น

9. ช่วยพัฒนาเด็ก ๆ ในทุกๆ ด้าน คือ ทางด้านร่างกายเกมเป็นการฝึกกล้ามเนื้อมือกับตาให้ประสานกันอย่างมีประสิทธิภาพทางด้านอารมณ์-จิตใจ เกมช่วยให้เด็กเกิดพัฒนาการทางอารมณ์และจิตใจให้มั่นคงแข็งแรงรู้จักปรับอารมณ์ให้เข้ากับภาวะแวดล้อมทางสังคม เกมจะช่วยให้เด็กมีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นเป็นการเรียนรู้ที่จะอยู่รวมกลุ่ม รู้จักบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม ฝึกเด็กในเรื่องของการปรับตัวทางสติปัญญา เด็กจะเกิดความคิดรวบยอดในสิ่งต่าง ๆ ที่เรียนรู้

อุษา กลแกม (2533 : 20) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการจัดเกมการศึกษาช่วยให้ผู้เล่นบรรลุเป้าหมายอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างได้ คือ สามารถจำแนกด้วยสายตา ค้นหาเหตุผล คิดแก้ปัญหา แยกประเภท จำแนกเสียง หาความสัมพันธ์ ให้สังเกตเปรียบเทียบรูปภาพ และวัสดุสิ่งของต่าง ๆ ใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล การตัดสินใจแก้ปัญหา และเป็นการเตรียมความพร้อมไปสู่การอ่านและการเขียน

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2541 : 145) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการจัดเกมการศึกษา

1. ฝึกฝนและพัฒนาความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัส เพื่อให้เกิดการรับรู้เพื่อจะนำไปสู่การเรียนรู้

2. พัฒนาการค้นหาเหตุผล

3. ฝึกการสังเกตและการตัดสินใจ
4. ฝึกการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ
5. ช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้
6. ฝึกการจำแนกเกี่ยวกับสี รูปทรง รูปร่าง ขนาด ปริมาณ จำนวน เสียง
7. ฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และภาษา
8. ฝึกการคิดเชื่อมโยงความสัมพันธ์

จากจุดประสงค์ของการจัดเกมการศึกษาที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เกมการศึกษาเป็นสื่อที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี ตอบสนองความต้องการของเด็กหลายๆ ด้าน เพราะเกมการศึกษาเป็นสิ่งที่ช่วยเป็นพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมทั้ง 4 ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเด็กได้เล่นเกมการศึกษาได้ รู้จักการสังเกต การจำแนก การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเชื่อมโยง ฝึกการรับรู้ ซึ่งทักษะเหล่านี้เป็นทักษะพื้นฐานในการคิดในขณะที่เด็กเล่นเกมได้มากเด็กก็จะได้ฝึกคิดมากซึ่งสิ่งเหล่านี้จะเป็นพื้นฐานในการทำงานของเด็กในอนาคต และเมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ก็จะกลายเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพ

1.6 หลักในการใช้เกมการศึกษา

ราศี ทองสวัสดิ์ (2523 : 79) ได้แสดงความคิดเห็นในเรื่องการนำเกมการศึกษาไปใช้ว่า

1. ครูควรเตรียมเกมการศึกษาไว้ให้เพียงพอ
2. ลักษณะของเกมอาจเป็นภาพตัดต่อ จับคู่ภาพเหมือน โดมิโน การแยกหมู่
3. เวลาที่ใช้ฝึกนี้กำหนดไว้เป็น 1 กิจกรรม เพราะอุปสรรคแต่ละชุดจะให้ผลต่อเด็กไม่เหมือนกัน ดังนั้นการจัดควรจัดหมุนเวียนให้เด็กเล่นหรือฝึกทุกชุดให้ทั่วถึงกัน
4. เกมหรืออุปกรณ์ที่จะใช้ ควรมีพอที่จะหมุนเวียนกันอยู่เสมอหากจำเจ เด็กก็อาจจะเบื่อไม่อยากเล่น

อารี เกษมรติ (2523 : 71 – 72) กล่าวว่า การนำเกมการศึกษามาใช้ควรลำดับเกมตามความสามารถ เริ่มจากสิ่งที่ไม่ละเอียดนัก เพราะเด็กจะสังเกตส่วนย่อย ๆ หรือส่วนละเอียดมากขึ้นตามลำดับ ดังนั้นจึงควรให้เด็กได้เล่นเกมที่มีความยากเพิ่มขึ้น เพื่อให้เด็กรู้จักคิด รู้จักสังเกต จดจำ อย่างมีเหตุผลมากขึ้น วิธีการที่ให้เด็กเล่นอาจให้เด็กเล่นเป็นกลุ่ม เล่นคนละชุด หรือ 2 คนต่อ 1 ชุด ใครเล่นเสร็จก่อนถูกต้องตามกติกาให้เล่นเกมชุดอื่นต่อไป ในระยะแรกเด็กจะสังเกตและลองเล่นบ้างโดยผลัดกันเล่นครั้งละ 6 – 8 คน เด็กจะเล่นแบบนี้สักระยะหนึ่งอาจจะประมาณหนึ่งเดือน จากนั้นครูจึงให้เด็กเล่นเองโดยแบ่งกลุ่มให้รับผิดชอบ แต่ละเกมจะวางกติกาไว้ว่าแต่ละกลุ่มต้องไม่ส่งเสียงดัง ต้องไม่แย่งเล่นด้วยความเร็วและถูกต้อง รู้จักรักษาของไม่ทำสกปรกหรือฉีกขาด เล่นเสร็จแล้วต้องเก็บให้เรียบร้อย กลุ่มใดทำถูกต้อง ตามกติกา ถือว่าชนะแล้วจึงสลับกันเล่นเมื่อเด็กมีความชำนาญในการเล่นมากขึ้น ครูต้องเพิ่มเกมให้เด็กเล่นโดยจัด

เกมที่ยากและแปลกขึ้นเรื่อย ๆ เพื่อให้เด็กรู้จักคิด สังเกต และจดจำอย่างมีเหตุผล ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความสามารถของเด็กด้วย

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า ในการนำเกมการศึกษาไปใช้ตัวครูสำคัญมากจะต้องมีความพร้อมในทุก ๆ ด้าน และมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเกมการศึกษาเป็นอย่างดี เพื่อที่จะเป็นผู้แนะนำและช่วยเหลือเด็กให้เด็กได้เล่นเกมการศึกษาได้อย่างถูกต้อง ถูกวิธี

1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา

งานวิจัยต่างประเทศ

พินเตอร์ (Pinter . 1977 : 710 – A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการสะกดคำที่สอน โดยใช้เกมการศึกษาและสอนโดยตำรา กับนักเรียนระดับ 3 ใน เพนซิลวาเนีย จำนวน 94 คน โดยได้ศึกษาเกี่ยวกับมโนภาพและความสามารถในการจดจำ ผลการทดลอง พบว่า

1. กลุ่มที่ใช้เกมการศึกษามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการสะกดคำสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามตำรา
2. นักเรียนหญิงและนักเรียนชายในกลุ่มที่ใช้เกมการศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการสะกดคำสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามตำรา
3. กลุ่มที่ใช้เกมการศึกษามีความคงทนในการจำสูงกว่ากลุ่มที่สอนตามตำรา
4. นักเรียนที่มีสติปัญญาปานกลางและต่ำในกลุ่มการใช้เกมการศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการสะกดคำสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามตำรา
5. เด็กผู้หญิงมีมโนภาพแห่งตนในการร่วมมือมากกว่าเด็กชาย

งานวิจัยในประเทศ

จันทร์วรรณ เทวรักษ์ (2526 : 87) ได้ศึกษาอิทธิพลของการจัดกิจกรรมสร้างสรรค์ และเกมการศึกษาในวัย 4 –6 ขวบ ที่มีผลต่อการเรียนรู้ภาษาไทยและคณิตศาสตร์ มีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่ม 1 เน้นการอ่านเขียนและเรียนเลข อีกกลุ่ม 1 เน้นการฝึกกิจกรรมสร้างสรรค์ และเกมการศึกษา ผลปรากฏว่าการเรียนที่เน้นการฝึกกิจกรรมสร้างสรรค์และเกมการศึกษามีผลส่งเสริมความสามารถ และทักษะในการเรียนภาษาไทยและคณิตศาสตร์มากกว่าวิธีการสอนเน้นการอ่านเขียนและเรียนเลข

รุ่งรวี กนกวิบูลย์ศรี (2529 : 57) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในด้านการจำแนกด้วยการมองเห็นของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการฝึกทักษะโดยใช้เกมการศึกษากับการใช้แบบฝึกหัด ผลปรากฏว่าความสามารถในด้านการจำแนกด้วยการมองเห็นของกลุ่มที่ฝึกทักษะโดยใช้เกมการศึกษายิ่งสูงกว่ากลุ่มที่ใช้แบบฝึกหัด

วรรณ แจ่มกังวาล (2534 : 45) ได้ศึกษาความคิดรวบยอดในด้านการอนุรักษ์ของ เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเกมการศึกษาปกติ และเกมการศึกษาที่เสริมด้วยเกมฝึกด้านมิติสัมพันธ์ ผลการศึกษาพบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเกมการศึกษา

ที่เสริมด้วยเกมฝึกด้านมิติสัมพันธ์มีความคิดรวบยอดในด้านการอนุรักษ์สูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเกมการศึกษาแบบปกติ

เยาวพรรณ ทิมทอง (2535 : 137) ได้ศึกษาการพัฒนาสติปัญญาของเด็กปฐมวัยด้วยเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเล่นเกมการศึกษาแบบปกติตามหน่วยการสอนมีพัฒนาการทางสติปัญญาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา สรุปได้ว่าเกมการศึกษาเป็นสื่อที่สำคัญและเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ของเด็ก เด็กได้มีส่วนร่วมเกิดความสนุกสนาน ฝึกการใช้ความคิด ฝึกการตัดสินใจ แก้ปัญหาให้เด็กได้เรียนรู้ ฝึกทักษะการคิด ซึ่งในด้านมิติสัมพันธ์เป็นสมรรถภาพทางสมอง สามารถที่จะฝึกฝนได้ ความสามารถด้านนี้ส่งผลให้มนุษย์เข้าใจถึงขนาดมิติต่างๆ ความไกล - ใกล้ สูง - ต่ำ ทรวดทรง ปริมาตร สามารถสร้างจินตนาการให้เห็นส่วนย่อยและส่วนผสมของวัตถุเมื่อนำมาซ้อนกัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. . 2527 : 30) ในความสามารถด้านนี้ถ้าเด็กได้ฝึกมาก ๆ จะเป็นการพัฒนาการคิดในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งก็ที่ได้ฝึกคิดมากๆ จากการเรียนรู้ การสังเกต จนสามารถที่จะคิดอย่างรอบคอบ แก้ปัญหาตัดสินใจได้

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์

2.1 ความหมายของสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์

เทอร์สโตน (ประเสริฐ ทิศกลาง. 2532 : 2 ; อ้างอิงจาก Thurstone. 1958) ได้นิยามคำว่าสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์ เป็นสมรรถภาพทางสมองด้านการรับรู้เกี่ยวกับรูปทรงเรขาคณิตที่ไม่มีการเคลื่อนที่ และการมองเห็นความสัมพันธ์ของรูปร่าง เมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งหรือหมุนภาพไปจากเดิมซึ่งอาจใช้องค์ประกอบทางด้านจินตนาการร่วมด้วย

อนาสตาซี (Anastasi. 1971 : 344) กล่าวว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ประกอบไปด้วย 2 องค์ประกอบที่แตกต่างกัน คือ การรับรู้มิติสัมพันธ์ หรือความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิต และการมองเห็นเมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่งหรือเปลี่ยนรูป

วิญญา วิศาลาภรณ์ (2522 : 46) ได้ให้ความหมายสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์เป็นความสามารถทางสติปัญญาในการมองเห็นภาพ หรือมีมโนภาพเกี่ยวกับรูปในมิติต่าง ๆ ทั้งชนิดรูปที่มีความหมายและไม่มีความหมาย ผู้ตอบจะต้องมีมโนภาพได้ว่า รูปทรงจะเปลี่ยนไปอย่างไร เมื่อรูปที่กำหนดหมุนไป หรือแปลงสภาพไป นอกจากนั้นผู้ตอบจะต้องมองเห็นความสัมพันธ์ของรูปทรงต่าง ๆ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2527 : 79) ได้กล่าวถึงสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์ว่าเป็นความสามารถของบุคคลอันเกิดจากจินตนาการถึงขนาด และมิติต่างๆ

ตลอดจนทรวงที่มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันทั้งอยู่ในระนาบเดียวกัน และหลายระนาบ ความสามารถด้านนี้ยังคลุมไปถึงการมองเห็นรูปทรงต่าง ๆ ที่เคลื่อนไหว ซ้อนทับกัน หรือซ้อน อยู่ภายใน ตลอดจนถึงการแยกภาพ ผสมภาพก็เป็นส่วนหนึ่งด้วย นอกจากนี้ความสามารถในการจำแนกสิ่งใดอยู่สูงกว่าหรือต่ำกว่า อันไหนอยู่ใกล้ อยู่ไกล เป็นความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ เช่นกัน

อดัมส์ นาคี (2528 : 5) กล่าวว่าความสามารถด้านมิติสัมพันธ์หมายถึงความสามารถในการจินตนาการจนเห็นความสัมพันธ์ของวัตถุ การจัดตัวของรูปร่างเส้น หรือรูปทรงเรขาคณิต

จากความหมายขอสมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์ที่ได้กล่าวมาแล้ว สามารถสรุปได้ว่าสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์เป็นความสามารถทางสมองของบุคคลที่เกิดจากการรับรู้ การมองเห็น การเข้าใจในมิติต่าง ๆ ของรูปภาพที่ปรากฏหรือไม่ปรากฏให้เห็น โดยอาจอยู่ในลักษณะหรือทิศทางที่แตกต่างกัน หรืออาจเป็นรูปที่มีความหมายและไม่มี ความหมาย ตลอดจนรูปทรงที่มีรูปร่างแตกต่างกันออกไป เมื่อมีการเปลี่ยนตำแหน่ง เปลี่ยนรูป หรือหมุนภาพไปจากเดิม ซึ่งอาจใช้องค์ประกอบทางด้านจินตนาการร่วมด้วย

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์

ในการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์มีนักจิตวิทยาและนักวัดผลหลายท่านได้ศึกษาทฤษฎีทางด้านโครงสร้างของสติปัญญาไว้มากมายในที่นี้จะกล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวกับสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์ของเธอร์สโตน

เธอร์สโตน (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ : 2527 : 30 ; อ้างอิงจาก Thurstone. 1958 : 121) ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์โดยมีความเชื่อว่าความสามารถทางสมองของมนุษย์สามารถแบ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ หลายส่วน แต่ละส่วนทำหน้าที่เป็นอย่าง ๆ ไป โดยเฉพาะหรืออาจทำงานร่วมกันบ้างองค์ประกอบย่อย ๆ นั้น เธอร์สโตนให้ชื่อความสามารถปฐมภูมิทางสมอง (Primary Mental Abilities) ซึ่งประกอบด้วยความสามารถที่มองเห็นได้ชัด 7 ประการ ดังนี้

1. องค์ประกอบด้านภาษา (Verbal Factor) เป็นความสามารถในการเข้าใจ คำศัพท์ ข้อความ บทกวี เรื่องราวต่าง ๆ ที่อ่าน ความมีเหตุผลทางภาษา และการเลือกใช้ภาษาได้อย่างเหมาะสม
2. องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ (Weord Fluency Factor) เป็นความสามารถในการใช้คำได้ถูกต้องเหมาะสมและรวดเร็ว
3. องค์ประกอบด้านจำนวน (Number Fzctor) เป็นความสามารถในการคิดคำนวณเบื้องต้นเกี่ยวกับตัวเลขได้อย่างว่องไวและถูกต้อง ตลอดจนเป็นความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงปริมาณ

4. องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space Factor) เป็นความสามารถที่ส่งผลให้คนเข้าใจถึงขนาดและมิติต่าง ๆ อันได้แก่ ความสั้น ยาว ไกล ใกล้ และพื้นที่หรือทรวดทรงที่มีขนาดและปริมาตรแตกต่างกัน สามารถสร้างจินตนาการให้เห็นส่วนย่อย และส่วนผสมของวัตถุต่าง ๆ เมื่อนำมาซ้อนทับกัน สามารถรู้ความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิตเมื่อเปลี่ยนแปลงที่อยู่ความสามารถด้านนี้จะส่งผลในวิชาเรขาคณิต วาดเขียน แผนที่ การฝึกฝีมือในชีวิตจริงความสามารถด้านนี้จะส่งผลให้เป็นนักออกแบบ เขียนแปลน นักวางผังเมือง วิศวกร เป็นต้น

5. องค์ประกอบด้านความจำ (Memory Factor) เป็นความสามารถในการระลึกหรือจดจำเหตุการณ์ หรือเรื่องราวต่าง ๆ ได้อย่างแม่นยำถูกต้อง

6. องค์ประกอบด้านสังเกตพิจารณา หรือด้านสังเกตรับรู้ (Perceptual Speed Factor) เป็นความสามารถในการเห็นรายละเอียดต่าง ๆ ได้มาก ถูกต้อง และรวดเร็ว อาจเป็นไปในรูปของการพิจารณาความคล้ายคลึงหรือความแตกต่างระหว่างสิ่งของต่าง ๆ ก็ได้

7. องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning Factor) องค์ประกอบนี้แสดงถึงความสามารถด้านการคิดพิจารณาญาณ การหาเหตุผล การค้นหาความสำคัญ ความสัมพันธ์และหลักการทั้งหลายที่สร้างกฎหรือทฤษฎี

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เซอร์สโตนได้สรุปสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองของมนุษย์ที่สำคัญมี 7 ด้าน คือ ด้านภาษา ด้านคล่องแคล่วการใช้ถ้อยคำ ด้านจำนวน ด้านมิติสัมพันธ์ ด้านความจำ ด้านการรับรู้ และด้านเหตุผล สมรรถภาพทั้ง 7 ด้านนี้เป็นสมรรถภาพพื้นฐานทางสมองที่อยู่ในตัวมนุษย์ทุกคน แต่มากน้อยแตกต่างกันไปในแต่ละด้านแต่ละบุคคล

2.3 รูปแบบของแบบวัดสมรรถภาพทางสมองโดยใช้รูปมิติสัมพันธ์

ได้มีผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้แบ่งรูปแบบ (Style) ของแบบวัดสมรรถภาพทางสมองโดยใช้รูปมิติสัมพันธ์ ดังนี้

วิเชียร เกตุสิงห์ (2520 : 139 – 143) ได้แบ่งรูปแบบวัดสมรรถภาพทางสมอง โดยใช้รูปมิติสัมพันธ์ ออกเป็น 7 รูปแบบ คือ แบบซ้อนรูป แบบซ้อนรูป แบบตัดรูป แบบต่อรูป แบบหมุนรูป แบบอนุกรมมิติ แบบพับกล่อง

ทองหล่อ วิภาวีน (2524 : 73 – 81) ได้แบ่งรูปแบบของแบบวัดสมรรถภาพโดยใช้รูปมิติสัมพันธ์ออกเป็น 8 รูปแบบ คือ แบบซ้อนภาพ แบบซ้อนภาพ แบบหมุนภาพ แบบประกอบภาพ แบบแยกภาพ แบบนับลูกบาศก์ แบบพับรูป แบบตัดกระดาษ

ไพศาล หวังพานิช (2526 : 135 – 141) ได้แบ่งรูปแบบของแบบวัดสมรรถภาพทางสมองโดยใช้รูปมิติสัมพันธ์ ออกเป็น 10 รูปแบบ คือ แบบซ้อนภาพ แบบหมุนภาพ แบบซ้อนภาพ แบบตัดภาพหรือแบบแยกภาพ แบบต่อภาพหรือประกอบภาพ แบบเติมภาพหรือเติมสีเหลี่ยม แบบลบภาพ แบบคลี่ภาพ แบบพับกล่องและแบบนับลูกบาศก์

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2527 : 79 –87) ได้กล่าวถึงรูปแบบของแบบวัดสมรรถภาพทางสมองโดยใช้รูปมิตีสัมพันธ์ ออกเป็น 10 รูปแบบ คือ แบบซ้อนภาพ แบบซ้อนภาพ แบบแยกภาพ แบบต่อภาพ แบบหมุนภาพ แบบประกอบภาพสามมิติ แบบหาด้านตรงข้าม ลูกบาศก์ แบบภาพตัดกระดาศ แบบการนับลูกบาศก์ แบบส่วนประกอบย่อย

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า รูปแบบของแบบวัดสมรรถภาพทางสมองโดยใช้รูปมิตีสัมพันธ์มีหลายรูปแบบด้วยกันซึ่งแต่ละท่านที่ได้แบ่งไว้เหมือนกันบ้าง แตกต่างกันบ้าง แต่ก็สามารถสรุปได้ว่า แบบวัดสมรรถภาพทางสมองเน้นแบบวัดที่ใช้รูปมิตีสัมพันธ์เป็นหลักประกอบไปด้วย แบบซ้อนภาพ ซ้อนภาพ นับลูกบาศก์ ต่อภาพ อนุกรมมิติ ประกอบภาพ และแยกส่วน พับกล่อง ตัดกระดาศ ลบภาพ คลี่ภาพ หมุนภาพ

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับสมรรถภาพทางสมองด้านมิตีสัมพันธ์

งานวิจัยต่างประเทศ

เชสเซอร์ (Cheser. 1979 : 6644–A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาในด้านมิตีสัมพันธ์ตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) โดยศึกษาตามตัวแปร เพศ อายุ และวัฒนธรรม โดยศึกษาเกี่ยวกับความยาว ทิศทาง เส้นตั้งฉาก ตลอดจนการแก้ปัญหาพบว่าสมรรถภาพด้านมิตีสัมพันธ์ของนักเรียนจะพัฒนาขึ้นตามอายุ นักเรียนชายจะมีสมรรถภาพทางสมองด้านนี้สูงกว่านักเรียนหญิง และพบว่าสภาพที่อยู่อาศัยหรือวัฒนธรรมที่แตกต่างกันมีผลต่อความสามารถด้านนี้ด้วย นอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนในถิ่นเจริญมีการพัฒนาสมรรถภาพด้านนี้ดีกว่าเด็กในท้องถิ่นที่ยังไม่เจริญ และเมื่อเด็กอายุ 12 ปี เด็กจะสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางสมองด้านมิตีสัมพันธ์ได้ในระดับที่ใกล้เคียงกัน

ส่วน เบน – เฮม (Ben – Haim . 1983 : 2914 – A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลกิจกรรมทางมิตีสัมพันธ์ที่มีต่อการพัฒนาและทัศนคติที่มีต่อความสามารถด้านมิตีสัมพันธ์ และการเรียนคณิตศาสตร์ จากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1,327 คน ซึ่งเป็นนักเรียนระดับ 6 ถึง 8 ที่รัฐมิชิแกน สหรัฐอเมริกา โดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิตีสัมพันธ์แบบทดสอบวัดทัศนคติที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์และมิตีสัมพันธ์ เขาได้ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อที่มีลักษณะเกี่ยวกับมิตีสัมพันธ์ ทดลอง 2 – 3 สัปดาห์ โดยสอนเรื่องเวลาพบว่า นักเรียนทั้งชายและหญิงมีการพัฒนาทางด้านมิตีสัมพันธ์สูงขึ้น แต่ไม่มีการพัฒนาทางด้านทัศนคติที่มีต่อคณิตศาสตร์

งานวิจัยในประเทศ

บุญชม ศรีสะอาด (2521 : 21–78) ได้ศึกษารูปแบบต่าง ๆ (Styles) ของแบบทดสอบมิตีสัมพันธ์ รวม 8 ฉบับ ได้แก่ แบบซ้อนภาพ แบบต่อภาพ แบบนับลูกบาศก์ แบบหาด้านตรงข้าม แบบซ้อนภาพ แบบประกอบภาพ แบบตัดกระดาศ และแบบหมุนภาพ จากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชายและหญิง พบว่า นักเรียนชายมีสมรรถภาพทางสมองด้านมิตีสัมพันธ์สูงกว่า

นักเรียนในทุกระดับ และนักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับชั้นที่สูงกว่า จะมีความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์สูงกว่านักเรียนที่เรียนอยู่ในระดับชั้นที่ต่ำกว่า และข้อสอบแต่ละแบบ (Styles) มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในทางบวก

สันติพร ดันติหาชัย (2527 : 112) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ของสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์แบบต่อภาพที่วัดได้จากการทำแบบทดสอบกับการปฏิบัติจริงกับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5, 6 ในจังหวัดสตูล พบว่า สหสัมพันธ์ของสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์แบบต่อภาพที่วัดได้จากการทำแบบทดสอบกับการปฏิบัติจริง มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์แบบต่อภาพที่วัดได้จากการทำแบบทดสอบและจากการปฏิบัติจริง มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์แบบต่อภาพที่วัดได้จากการทำแบบทดสอบ และจากการปฏิบัติจริงกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ดังกล่าวมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อุดมศักดิ์ นาคี (2528 : 64–67) ได้ศึกษาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกและนักเรียนที่ได้รับการฝึกปฏิบัติด้านต่อภาพ ช้อนภาพ ตัดกระดาษ จะแตกต่างกันหรือไม่ โดยศึกษากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนที่ปฏิบัติทำคะแนนเฉลี่ยได้ต่ำกว่า และยังพบอีกว่านักเรียนที่มีระดับความสามารถด้านการรับรู้สูง กลาง และต่ำจะมีคะแนนความสามารถที่ได้จากแบบทดสอบช้อนภาพแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์ (2530 : 101 – 110) ได้ศึกษาการฝึกสมรรถภาพเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งวิธีการฝึกสมรรถภาพสมองพื้นฐาน 4 ด้าน คือ การสังเกตหรือการรับรู้ การประยุกต์ การวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ ซึ่งแบบฝึกสมรรถภาพด้านการสังเกต หรือการรับรู้นี้เป็นแบบทดสอบวัดเชาว์ปัญญาด้านช้อนภาพรวมกับแบบทดสอบฉบับอื่นในการฝึกผลการศึกษา พบว่า การสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิดระดับสูงกว่าความจำนั้นสามารถสอนได้ ทั้งวิธีการสอนตามปกติและวิธีการฝึกสมรรถภาพทางสมองซึ่งการฝึกสมรรถภาพทางสมองนี้เอื้อต่อการพัฒนาคุณภาพการคิดของนักเรียนทุกกลุ่ม โดยเฉพาะกลุ่มนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำและอยู่ในสังคมชนเมืองหลวงหรือสังคมชนบท

จากงานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การฝึกสมรรถภาพทางสมองเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิดและความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เป็นสิ่งที่สามารถฝึกฝนให้กับเด็กได้ โดยให้เด็กได้สังเกต รับรู้ ทดลองปฏิบัติ ก็จะเป็นการพัฒนาการคิดในรูปแบบต่างๆ ซึ่งการที่เด็กได้ฝึกคิดมากๆ จะทำให้เด็กได้พัฒนาการคิดของตนให้ดียิ่งขึ้น

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงเหตุผล

3.1 ความหมายและความสำคัญของการคิดเชิงเหตุผล

การคิดเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุดที่เราต้องใช้ตลอดชีวิตเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้ที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าถึงความรู้ และความสามารถที่จะนำความรู้ไปบูรณาการใช้ในการดำรงชีวิต (สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์. 2542 : 55) การคิดจึงเป็นสิ่งสำคัญที่ควรส่งเสริมให้เกิดขึ้นในเด็กปฐมวัย และลักษณะการคิดที่มีความสำคัญ สมควรที่จะนำไปใช้ในการพัฒนาเด็กและเยาวชนของชาติ ประการหนึ่งคือ การคิดเชิงเหตุผล (ทิตินา แวมมณี และคณะ. 2543 : 96) ซึ่งเป็นลักษณะพิเศษอย่างหนึ่งของการคิดที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ทุกแขนง

กูด (ศรัชัย เลิศไทรภพ . 2535 : 16 ; อ้างอิงจาก Good. 1973 : 345. *Dictionary of Educatio.*) ให้ความหมายของการคิดเชิงเหตุผลว่า หมายถึง การกระทำหรือกระบวนการทางสมองในการที่จะลงความเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงและปรากฏการณ์ สามารถสรุปผลจากเหตุหรือข้อสมมติฐานได้

กาเย (สุภานันท์ เสถียรศรี . 2536 : 16 ; อ้างอิงจาก Gagne' . 1970 : 283. *Pruncple of Instruction Design.*) กล่าวว่า การคิดเชิงเหตุผล คือการคิดวิเคราะห์วิจารณ์นั่นเอง เป็นการคิดที่ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาโดยพิจารณาถึงสภาพการณ์หรือข้อมูลต่างๆ ว่ามีข้อเท็จจริงเพียงใดหรือไม่

จำนง วิบูลย์ศรี (2536 : 29) กล่าวถึงความหมายของการคิดเชิงเหตุผลว่าเป็นการคิดที่ต้องอาศัยหลักการหรือมีข้อเท็จจริงที่ถูกต้องมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ เป็นการคิดที่มีโอกาสผิดพลาดน้อย และถือว่าเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่พัฒนาให้มีคุณภาพสูงขึ้นได้ ผู้ที่มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลย่อมมีความคิดที่มีคุณภาพสูง ซึ่งความคิดที่มีคุณภาพสูงนั้นจะช่วยแก้ปัญหาและสร้างสรรค์สิ่งอันเป็นประโยชน์ให้แก่มนุษย์ได้นานัปการ

ฟรีแมน (Freeman. 1989 : 3 – 4) กล่าวถึงการคิดเชิงเหตุผลว่า มีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหามองหาทางออกของปัญหา ประเมินว่าวิธีไหนดีที่สุดและปฏิบัติตามทางเลือกนั้นเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาด้วยความพอใจและยอมรับในวิธีแก้ปัญหา เมื่อได้รับเหตุผลที่ถูกต้องเพียงพอ และสามารถเข้าใจในเหตุผลนั้น

การคิดเชิงเหตุผลเป็นทักษะหนึ่งของทักษะการคิดที่เป็นแกน หรือทักษะการคิดทั่วไปที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวัน และเป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงที่มีความสลับซับซ้อนซึ่งคนเราจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการต่างๆ ตลอดจนการใช้ชีวิตอย่างมีคุณค่า (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 34)

จากความหมายของการคิดเชิงเหตุผลที่กล่าวถึงสรุปได้ว่า การคิดเชิงเหตุผล หมายถึง การคิดที่ต้องใช้หลักการข้อเท็จจริงเป็นข้อมูลในการคิด เพื่อใช้ในการหาทางออกของปัญหาหรือลงสรุปเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งเป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงและจำเป็นต้องใช้ในการดำรงชีวิต ดังนั้น จึงควรพัฒนาเด็กให้มีความทักษะในการคิดเชิงเหตุผลเพื่อให้เด็กมีพื้นฐานการคิดที่ดีและเพียงพอในการพัฒนาการคิดขั้นสูงและใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ สร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์เพื่อการดำรงชีวิตที่มีคุณภาพต่อไป

3.2 ลักษณะของการคิดเชิงเหตุผล

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่าไม่มีการกล่าวถึงลักษณะของการคิดเชิงเหตุผลไว้อย่างชัดเจนซึ่งพอจะสรุปลักษณะของการคิดเชิงเหตุผล หรือการคิดหาเหตุผล ได้ดังนี้

การคิดหาเหตุผล ได้แก่ การคิดจากสิ่งที่รู้แล้วไปยังสิ่งที่ไม่รู้ สิ่งที่ยังไม่รู้ ได้แก่ ข้อมูลหรือวัตถุดิบสำหรับคิดหาเหตุผล ส่วนที่ยังไม่รู้ ได้แก่ข้อสรุปที่ได้จากการคิดหาเหตุผล (อมร โสภณวิเศษฐวงศ์. 2521 : 1)

การคิดหาเหตุผล คือ การคิดที่สืบสาวจากสิ่งที่เกิดเหตุให้เกิดเหตุการณ์ขึ้นไปจนถึงผลของมัน คือ ความเปลี่ยนแปลงเป็นสิ่งใหม่ หรือการคิดย้อนหลังกลับไปในทางตรงกันข้าม (สุเมธ เมธาวิทยกุล. 2534 : 57)

การคิดหาเหตุผลเป็นการคิดจากเหตุไปหาผล หรือการคิดจากสิ่งที่รู้แล้วไปยังสิ่งที่ยังไม่รู้ ประกอบด้วยการคิดเป็นขั้นๆ คือ การพิจารณาจากข้อเท็จจริงหนึ่งไปยังอีกข้อเท็จจริงหนึ่งโดยจัดข้อเท็จจริงให้เกี่ยวข้องกัน หาเหตุผลจากข้อมูลที่ได้และบรรลุถึงข้อสรุปใหม่ เป็นการแยกแยะส่วนต่างๆ ออกแล้วนำกลับเข้าสัมพันธ์กันอีก เพื่อหาสัมพันธ์ภาพใหม่ระหว่างส่วนต่างๆ เหล่านั้น การคิดหาเหตุผลอาจถูกต้องหรือผิดพลาดก็ได้ เพราะสิ่งที่ยังไม่รู้ย่อมไม่แน่ว่าจะเป็นจริงเสมอไป (สถิต วงศ์สุวรรณ. 2540 : 203.206)

การคิดหาเหตุผลมี 2 แบบ คือ การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย และการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัย (จิตรรา ทับแสง. 2529 : 7 – 8)

การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย (Deduction) เป็นการนำความรู้เดิมที่เป็นส่วนใหญ่มาเป็นข้ออ้างแล้วดูความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันกับอีกข้ออ้างหนึ่ง เพื่อสรุปเป็นความรู้ใหม่ที่เป็นส่วนย่อย การสรุปแบบนี้ไม่อาศัยประสบการณ์ ใช้ความคิดดูความสมเหตุสมผลของการอ้างและการสรุป โดยไม่พิจารณาความจริงหรือข้อเท็จจริงของข้อสรุปแต่อย่างใด ถือว่า ถ้าข้ออ้างทั้งหมดจริงข้อสรุปก็จริงด้วย ถ้าเป็นเท็จก็เท็จด้วย หรือการคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยเป็นการสรุปความรู้ใหม่จากความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว โดยใช้ความคิดตามหลักเหตุผลเพื่อให้ได้ความรู้ใหม่ออกมาจากความรู้เดิม (บุญมี แท่นแก้ว. 2536 : 28) เป็นการอ้างความรู้เดิมเพื่อสรุปความรู้ใหม่มุ่งหาความจริงโดยคำนึงถึงเฉพาะรูปแบบของความคิดเท่านั้น ไม่คำนึงถึงเนื้อหาของความคิด ไม่พิสูจน์ความจริงของข้ออ้าง โดยถือว่าข้ออ้างต้องถูกหรือเป็นจริงแล้ว เพียงแต่พิจารณา

ว่าบทสรุปตรงกับข้ออ้างหรือไม่เท่านั้น และบทสรุปที่ได้มีขอบเขตแคบกว่าข้ออ้าง (อมร โสภณวิเศษฐวงศ์. 2521 : 15) การนิรนัยจะคำนึงถึงความสัมพันธ์เกี่ยวของของข้ออ้าง และ ขบวนการสรุปความสัมพันธ์นั้นเป็นที่ปรากฏในข้อสรุป ว่าสรุปความสัมพันธ์ได้กระจ่างชัด ไม่มี ข้อคัดค้านได้ ก็ถือว่าสรุปอย่างสมเหตุสมผล (จิตรา ทับแสง. 2529 : 8 – 9)

การคิดหาเหตุผลแบบอุปมัย (Induction) เป็นการนำความรู้ที่ได้จากการตัดสินใจ จากประสบการณ์หลายๆ ครั้งมาเป็นข้ออ้างสนับสนุนหรือพิสูจน์ข้อสรุป ซึ่งข้อสรุปนี้ได้จาก การสรุปความเหมือนและความสัมพันธ์ของข้ออ้าง ซึ่งได้จากประสบการณ์ส่วนย่อยบางส่วนหรือ ความจริงเฉพาะหน่วย แล้วนำมาสรุป เป็นคุณสมบัติความสัมพันธ์ของส่วนรวมทั้งหมด ซึ่งรวม ไปถึงสิ่งที่ยังไม่มีประสบการณ์ด้วย เป็นความจริงทั่วไป สรุปแล้วก็คือ การคิดหาเหตุผลแบบ อุปมัย เป็นการสรุปความรู้ใหม่ที่เป็นส่วนรวมจากข้ออ้างที่เป็นความรู้เดิมจากประสบการณ์ ส่วนย่อย เป็นการสรุปเกินข้ออ้างข้อสรุปที่ได้จึงมีข้ออ้างสนับสนุนเพียงความน่าจะเป็นเท่านั้น จะไม่ได้ข้อสรุปที่แน่นอนตายตัว (จิตรา ทับแสง. 2529 : 8)

การคิดหาเหตุผลแบบอุปมัย เป็นการคิดหาเหตุผลที่ดำเนินจากข้อเท็จจริงปลีกย่อยไป หาบทสรุป ซึ่งเป็นหลักใหญ่ จึงจำเป็นต้องทราบที่มาของข้อเท็จจริงปลีกย่อย ซึ่งรู้ได้โดยอาศัย ประสาทสัมผัสหรือประสบการณ์ อาศัยการสังเกต พิสูจน์ ทดลองซ้ำๆ ว่าเหตุที่เหมือนๆ กันย่อม นำไปสู่ผลที่เหมือนๆ กัน และประมวลประสบการณ์ที่เหมือนๆ กันนั้นคิดหาเหตุผลตั้งขึ้นเป็น หลักใหญ่ (อมร โสภณวิเศษฐวงศ์. 2521 : 184) เป็นการสรุปความจริงของสิ่งที่มีอยู่ในประเภท เดียวกันทั้งหมด ทั้ง ๆ ที่มีประสบการณ์เพียงบางส่วนหรือบางครั้งเท่านั้น บทสรุปของวิธีอุปมัยมี ขอบเขตกว้างกว่าข้ออ้าง และก่อให้เกิดความคิดริเริ่มแปลกๆ ใหม่ ๆ (บุญมี แทนแก้ว. 2536 : 50)

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540 : 165) ได้เสนอรูปแบบการสอน แบบอุปนัยไว้ว่า ขั้นตอนของการคิดจะเกิดจากการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อสร้างเป็นมโนทัศน์ แล้วคิดหาความสัมพันธ์ของมโนทัศน์เหล่านั้นสรุปเป็นข้อสรุปทั่วไป และใช้ข้อสรุปในการอธิบาย และทำนายเหตุการณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้อสรุปที่มีอยู่นั้น

อมร โสภณวิเศษฐวงศ์ (2521 : 184) สรุปความแตกต่างของการคิดหาเหตุผลแบบ นิรนัยและการคิดหาเหตุผลแบบอุปมัย ดังต่อไปนี้

1. การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย เป็นการคิดหาเหตุผลจากหลักทั่วไปหาข้อเท็จจริง ปลีกย่อย ส่วนการคิดหาเหตุผลแบบอุปนัยเป็นการคิดหาเหตุผลจากข้อเท็จจริงปลีกย่อยไปหา หลักทั่วไป
2. การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัย บทสรุปที่ได้มีขอบเขตแคบกว่าข้ออ้าง ส่วนการคิดหา เหตุผลแบบอุปมัย บทสรุปที่ได้มีขอบเขตกว้างกว่าข้ออ้าง
3. การคิดหาเหตุผลแบบนิรนัยเป็นการใช้ความรู้เดิมพิสูจน์ข้อเท็จจริงให้นายอมรับ เชื่อถือมากขึ้น ส่วนการคิดหาเหตุผลแบบอุปมัย ก่อให้เกิดความคิดริเริ่มแปลกๆ ใหม่ๆ เพิ่มขึ้น

การนิรนัยและการอุปนัยมีความสัมพันธ์กัน เพราะอาศัยซึ่งกันและกัน การหาเหตุผลทั้งนิรนัยและอุปนัยไม่ใช้การหาเหตุผล 2 อย่างที่แยกจากกัน ต่างกันที่จุดเริ่มต้นและกระบวนการเท่านั้น คือ การนิรนัย เริ่มจากข้ออ้าง ส่วนอุปนัยเริ่มต้นจากข้อเท็จจริงด้วยการสังเกต (สุวรรณ เพชรนิล. 2520 : 51)

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การคิดเชิงเหตุผลมี 2 ลักษณะ คือ การคิดแบบนิรนัยและการคิดแบบอุปนัย ซึ่งต้องมีข้อมูลเป็นพื้นฐานในการคิด และการสรุปข้อมูลเป็นความรู้ใหม่โดยมีการเชื่อมโยงกับข้อมูลเดิมที่มีอยู่ กล่าวโดยสรุปแล้ว การคิดแบบนิรนัย เป็นการคิดหาเหตุผลที่นำความรู้จากหลักการส่วนใหญ่มาเป็นตัวอธิบายข้อมูลย่อย แล้วสรุปเป็นความรู้ใหม่ ส่วนการคิดแบบอุปนัย เป็นการคิดหาเหตุผลจากการนำข้อมูลย่อยหลาย ๆ ประการมาสรุปเป็นมโนทัศน์หรือหลักการ

3.3 องค์ประกอบของการคิดเชิงเหตุผล

การคิดวิจารณ์ญาณเป็นการคิดเชิงเหตุผล มีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหา คือ การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ เป็นทักษะสำคัญของการแก้ปัญหาและการแก้ปัญหาส่วนใหญ่ต้องใช้การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ การคิดเชิงเหตุผลจึงมีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหา และเป็นทักษะสำคัญของการแก้ปัญหาด้วยเช่นกัน ซึ่งมีองค์ประกอบ 8 ประการคือ (สำนักงานคณะกรรมการศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 159 – 160)

1. จุดหมาย คือ เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการคิด คือ คิดเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาหรือคิดเพื่อหาความรู้
2. ประเด็นคำถาม คือ ปัญหาหรือคำถามที่ต้องการรู้ ผู้คิดสามารถระบุปัญหาสำคัญที่ต้องการแก้ไขหรือคำถามสำคัญที่ต้องการรู้
3. สารสนเทศ คือ ข้อมูล ข้อความต่าง ๆ เพื่อใช้ประกอบการคิด
4. ข้อมูลเชิงประจักษ์ คือ ข้อมูลที่ได้มา ต้องเชื่อถือได้มีความชัดเจนถูกต้อง และมีความเพียงพอต่อการใช้เป็นพื้นฐานของการคิดเชิงเหตุผล
5. แนวคิดอย่างมีเหตุผล คือ แนวคิดทั้งหลายที่มีความจำเป็นสำหรับการคิดเชิงเหตุผล และแนวคิดที่ได้มานั้นต้องมีความเกี่ยวข้องกับปัญหาหรือคำถามที่ต้องการหาคำตอบ และต้องเป็นแนวคิดที่ถูกต้อง
6. ข้อสันนิษฐาน เป็นองค์ประกอบสำคัญของการคิดเชิงเหตุผล เพราะผู้คิดต้องมีความสามารถในการตั้งข้อสมมติฐานให้มีความชัดเจน สามารถตัดสินใจได้ เพื่อประโยชน์ในการหาข้อมูลมาใช้ในการคิดเชิงเหตุผล
7. การนำไปใช้และผลที่ตามมาเป็นองค์ประกอบสำคัญของการคิดเชิงเหตุผล ซึ่งผู้คิดต้องคำนึงถึงผลกระทบ ต้องมีความสามารถคิดไกล คือ มองถึงผลที่ตามมา รวมทั้งการนำไปใช้ได้หรือไม่เพียงใด

8. การสรุปอ้างอิง

ในการคิดเชิงเหตุผล ต้องมีจุดมุ่งหมายของการคิด สามารถระบุปัญหาที่ต้องแก้ไขได้ โดยใช้ข้อมูล ความรู้ที่เชื่อถือได้ มีความชัดเจน ถูกต้องและเพียงพอเป็นพื้นฐานของการคิด ซึ่งต้องอาศัยแนวคิดที่ถูกต้องและสามารถตั้งข้อสมมติฐานให้ชัดเจนเพื่อหาข้อมูลมาใช้ในการคิด ตลอดจนคำนึงถึงผลกระทบที่จะเกิดขึ้นในการนำไปใช้ แล้วจึงสรุปผลของการคิดนั้น

3.4 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการคิด

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของพียาเจต์ เป็นทฤษฎีที่กล่าวถึงพัฒนาการด้านสติปัญญาและความคิดของเด็กตั้งแต่วัยแรกเกิดจนถึงวัยที่เด็กสามารถคิดอย่างมีเหตุผลกับปัญหาทุกชนิดได้

พียาเจต์ได้ศึกษาวิจัยพบว่า เด็กจะมีพัฒนาการด้านการคิดเชิงเหตุผลเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามวัยและประสบการณ์ที่ได้รับ (กนกวรรณ โพธิ์ทอง. 2537 : 17 ; อ้างอิงจาก Weaver. 1969. *The Psychology of the Child*.) การคิดของเด็กจะค่อยเป็นค่อยไปไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างกระทันหัน จากการคิดอย่างไม่มีเหตุผลไปสู่การคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งโดยแท้จริงแล้วเด็กสามารถคิดได้อย่างมีเหตุผลในทุกระดับ จากการคิดอย่างไม่มีเหตุผลไปสู่การคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งโดยแท้จริงแล้วเด็กสามารถคิดได้อย่างมีเหตุผลในทุกระดับ เพียงแต่ว่าเด็กที่โตกว่ามีเหตุผลที่ดีกว่า (พรณี ช.เจนจิต. 2528 : 132)

พียาเจต์แบ่งลำดับขั้นของพัฒนาการทางสติปัญญาเป็น 4 ขั้น ซึ่งจะกล่าวถึงเพียง 3 ขั้นที่เกี่ยวข้อง ดังนี้ (พรณี ช.เจนจิต. 2528 : 87 - 89)

1. ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorimotor stage) 0 – 2 ปี เด็กได้รับประสบการณ์จากสิ่งแวดล้อมด้วยประสาทสัมผัสและการใช้อวัยวะ เด็กแสดงออกเพื่อให้เห็นว่ามีสติปัญญาด้วยการกระทำ เด็กสามารถแก้ปัญหาได้แม้ว่าไม่สามารถอธิบายได้ด้วยคำพูด ความคิดในขั้นนี้เด็กจะมีความคิดความเข้าใจก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว พยายามแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนวิธีการต่าง ๆ เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการ แต่กิจกรรมการคิดของเด็กวัยนี้ส่วนใหญ่ยังคงอยู่เฉพาะสิ่งที่สามารถสัมผัสได้เท่านั้น

2. ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preperational stage) 2 – 7 ปี แบ่งเป็น 2 ขั้นย่อยคือ

- 2.1 ขั้นก่อนเกิดสัจกัป (Preconcrete thought) 2–4 ปี เด็กเริ่มมีเหตุผลเบื้องต้นสามารถโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์หรือมากกว่ามาเป็นเหตุเป็นผลเกี่ยวโยงซึ่งกันและกัน แต่เหตุผลของเด็กวัยนี้มีขอบเขตจำกัด เพราะเด็กยังคงยึดตนเองเป็นศูนย์กลางถือความคิดของตนเองเป็นใหญ่ และมองไม่เห็นเหตุผลของคนอื่น ความคิดและเหตุผลของเด็กวัยนี้จึงไม่ค่อยถูกต้องตามความจริงมากนัก

- 2.2 ขั้นการคิดแบบญาณหยั่งรู้หรือแบบสหสัญญา (Intuitive thought) 4 – 7 ปี เด็กจะเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัวดีขึ้น เริ่มมีพัฒนาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์ แต่

ไม่แจ่มชัดนัก สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้โดยไม่คิดเตรียมล่วงหน้าไว้ก่อน รู้จักนำความรู้ในสิ่งหนึ่งไปอธิบายหรือแก้ปัญหาอื่นและสามารถนำเหตุผลทั่ว ๆ ไป มาสรุปแก้ปัญหาโดยไม่ต้องวิเคราะห์อย่างถี่ถ้วนเสียก่อน การคิดหาเหตุผลของเด็กขึ้นอยู่กับสิ่งที่ตนรับรู้จากภายนอก

3. ขั้นปฏิบัติการคิดค้นด้วยรูปธรรม (Concrete Operational stage) 7 –11 ปี เด็กวัยนี้สามารถสร้างกฎเกณฑ์ และตั้งเกณฑ์ในการแบ่งสิ่งแวดล้อมออกเป็นหมวดหมู่ได้ สามารถที่จะเข้าใจเหตุผล รู้จักแก้ปัญหาสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมได้ สามารถที่จะเข้าใจเรื่องความคงตัวของสิ่งต่างๆ สามารถที่จะเข้าใจความสัมพันธ์ของส่วนย่อย ส่วนรวม ลักษณะเด่นของเด็กวัยนี้คือความสามารถในการคิดย้อนกลับ ความสามารถในการจำของเด็กในช่วงนี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถสนทนากับบุคคลอื่นและเข้าใจความคิดของคนอื่นได้ดี

ฟิชเชอร์ (Fischer) ถือว่าระยะของพัฒนาการทางการคิดใน 2 ขั้นแรกคือขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว และขั้นก่อนปฏิบัติการคิด มีความสำคัญยิ่งในชีวิตของเด็กแต่ละคน เพราะเป็นช่วงเวลาประมาณ 7 ปีแรกที่ได้พัฒนาความสามารถในการคิดขั้นพื้นฐาน อันจะนำไปสู่ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลต่อไปในระยะหลัง (จำนง วิบูลย์ศรี. 2536 : 33 ; อ้างอิงจาก Fischer. 1976. *A Theory of Cognitive Development.*)

จากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของพียาเจต์สรุปได้ว่า พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัยจะอยู่ในขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational stage) คืออายุระหว่าง 2 – 7 ปี ซึ่งเด็กเริ่มมีเหตุผลในลักษณะรูปธรรม สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้โดยนำเหตุผลทั่วไป มาสรุปแก้ปัญหาโดยไม่มีการวิเคราะห์ การคิดหาเหตุผลขึ้นอยู่กับสิ่งที่เด็กรับรู้และสัมผัสจากภายนอก ดังนั้นการพัฒนาเด็กให้มีการคิดเชิงเหตุผลจึงควรเริ่มตั้งแต่ระยะปฐมวัยโดยใช้วิธีการที่เหมาะสม

3.5 แนวทางส่งเสริมการคิดเชิงเหตุผล

กิลฟอร์ด และฮอฟเนอร์ (พัชรินทร์ เปรมประเสริฐ. 2542 : 62 ; อ้างอิงจาก (Guilford & Hoepfner. 1971 : 28 – 32. *The Analysis of Intelligence.*) ให้ความเห็นว่า การพัฒนาบุคคลให้มีความสามารถในการให้เหตุผลต้องเริ่มจากการส่งเสริมให้บุคคลคิดอย่างมีเหตุผล ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่โรงเรียนควรจัดทำและเป็นสิ่งที่สามารถฝึกได้ โดยสอนควบคู่กับเนื้อหาวิชาปกติหรือสถานการณ์ต่างๆ ที่เหมาะสม เนื่องจากความสามารถในการคิดและการให้เหตุผลเป็นทักษะที่ต้องใช้การฝึกและฝึกจากประสบการณ์ที่หลากหลาย และควรได้รับการฝึกอย่างต่อเนื่อง ในการพัฒนาความสามารถในการคิดและการให้เหตุผล ควรจัดกิจกรรมให้เด็กได้มีส่วนร่วมและแสดงพฤติกรรมในการสืบค้น คาดการณ์ ค้นหาวิธีการพิสูจน์ สังเกตรูปแบบ ชี้แจงเหตุผลของแนวคิดโดยการอธิบายรูปแบบ แสดงด้วยภาพหรือจำลองแบบและตอบคำถามต่างๆ ที่ก่อให้เกิดการคิด การสร้างข้อ คาดเดา การกำหนดรูปแบบและการอธิบาย ซึ่งเป็นการให้เหตุผลเกี่ยวกับสถานการณ์ (Lappan & Schram. 1989 : 18 –19)

โรแวน และมอร์โรว์ (Rowan & Morrow. 1993 : 16 – 18) ให้ข้อคิดว่า บรรยายากศในชั้นเรียนเป็นสิ่งสำคัญมาก ครูต้องจัดบรรยายากศที่แสดงให้นักเรียนเห็นว่า การให้เหตุผลเป็นสิ่งที่สำคัญกว่าการได้เพียงคำตอบที่ถูกต้อง บรรยายากศในชั้นเรียนต้องไม่ทำให้นักเรียนรู้สึกหวาดกลัว เป็นบรรยายากศที่สนับสนุนและส่งเสริมให้นักเรียนได้พูด อธิบายและแสดงเหตุผลของแนวคิด ได้กระทำและสรุปพร้อมทั้งแสดงการยืนยันข้อสรุปของแนวคิดนั้นๆ

การจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดเชิงเหตุผลมีหลายวิธี เช่น การฝึกการรับรู้ทางประสาทสัมผัส การใช้คำถาม การสังเกต เปรียบเทียบและใช้ความคิด หลักสำคัญในการจัดกิจกรรมนั้น จะต้องคำนึงถึงสื่อและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสอดคล้องกับพัฒนาการ และความสนใจของเด็ก ซึ่งอาจจัดในรูปแบบของกิจกรรมกลุ่มใหญ่และกลุ่มเล็ก พ่อแม่ ครู และผู้ที่เกี่ยวข้อง มีบทบาทในการส่งเสริมการคิดเชิงเหตุผลดังนี้ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2532 : 656 – 657)

1. ใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการผลิต การเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหาเมื่อเด็กมีปัญหา
2. จัดสื่ออุปกรณ์ ของเล่นประเภทต่าง ๆ ที่ส่งเสริมให้เด็กเกิดการคิดหรือตัดแปลงได้
3. จัดสภาพแวดล้อมและกิจกรรมที่กระตุ้นให้เด็กได้คิดอยู่เสมอ รวมทั้งให้เด็กได้ค้นคว้าจากประสบการณ์ตรง

4. คำนึงถึงพัฒนาการและความสนใจของเด็ก

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2540 : 40 – 41) ได้กล่าวถึงวิธีการจัดประสบการณ์เรียนรู้เพื่อพัฒนาและส่งเสริมการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัย มีหลายวิธีได้แก่

1. การแก้ปัญหา การเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหามustเริ่มจากครูเป็นผู้จัดตั้งปัญหาขึ้น อาจเป็นคำถาม กรณีตัวอย่าง ครูใช้สิ่งเหล่านี้เป็นตัวจุดประเด็นปัญหาให้เด็กคิดและหาข้อสรุป
2. การใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์เป็นการใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เด็กอาจมีการทดลอง ตั้งสมมติฐานและทดสอบงานที่ทำจนครบวงจร
3. ใช้หลักการสืบค้น เป็นกระบวนการจัดประสบการณ์ที่พยายามให้เด็กได้ค้นหาคำตอบต่างๆ ด้วยตนเอง
4. การใช้ทักษะกระบวนการ เป็นการจัดประสบการณ์ที่เน้นการสังเกต การจำแนก การเปรียบเทียบ การจัดประเภท การสื่อสาร การถ้อยแถลง การสรุป โดยให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยตนเอง

จากแนวคิดในการส่งเสริมการคิดเชิงเหตุผลที่กล่าวถึง จะเห็นว่า มีหลายแนวทางที่จะใช้ในการส่งเสริมการคิดเชิงเหตุผลให้กับเด็กปฐมวัย โดยการจัดกิจกรรมให้เด็กมีส่วนร่วมลงมือปฏิบัติจริงด้วยประสาทสัมผัส ใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กได้คิดแก้ปัญหา สืบค้นคำตอบด้วยตัวเองใช้คำถามกระตุ้นการคิดให้เด็กแสดงเหตุผลและแนวคิดของตน

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงเหตุผล

งานวิจัยต่างประเทศ

ซินฮา และวอกเกอร์ไนด์ (จำนง วิบูลย์ศรี. 2536 : 44 – 45 ; อ้างอิงจาก Sinha and Walkerdine. 1975. *Piajetian Research : Compilation and Commentary.*) ได้ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบอิทธิพลของภาษาที่มีต่อการคิดเชิงเหตุผลเกี่ยวกับปริมาณคงที่ของของเหลว กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอายุ 3 ปี 6 เดือน ถึง 7 ปี ผลการวิจัยสรุปว่า ภาษาโดยทั่วไปมีส่วนช่วยให้เด็กเข้าใจหลักการเกี่ยวกับความคงที่ของสสารได้ง่ายยิ่งขึ้น

งานวิจัยในประเทศ

จำนง วิบูลย์ศรี (2536 : 33) ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของภาษาต่อการคิดเชิงเหตุผลในเรื่องความคงที่เชิงปริมาณของสสารกับเด็กอายุ 5 – 7 ปี พบว่า ภาษามีอิทธิพลต่อการคิดเชิงเหตุผลของเด็กไทยอย่างแน่นอน ซึ่งต้องเป็นภาษาที่มีลักษณะผสมผสานกันทั้งส่วนที่เป็นถ้อยคำ (Verbal) และไม่เป็นถ้อยคำ (Nonverbal) ตามระดับซึ่งเหมาะสมกับวัยของเด็กด้วย

สุวรรณา ไชยะธน (2537 : 102) ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลและภาษาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ โดยการตั้งคำถามกับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยการสนทนาเล่าเรื่อง ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยการตั้งคำถามมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล และความสามารถทางภาษาสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยการสนทนาเล่าเรื่อง

นภาพร ทวีวิทยชาคริยะ (2541 : 96) ศึกษาเปรียบเทียบความคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยอายุ 5-6 ปี ที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับแบบปกติ ผลการทดลองพบว่า การจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองส่งผลให้เด็กปฐมวัยมีความคิด เชิงเหตุผลสูงกว่าการจัดประสบการณ์แบบปกติ

สายทิพย์ ศรีแก้วทุม (2541 : 48) ได้ศึกษาเปรียบเทียบการคิดอย่างมีเหตุผลของเด็กปฐมวัย อายุ 5-6 ปี ที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบปกติ พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถการคิดอย่างมีเหตุผลสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์แบบปกติ

นฤมล ปิ่นดอนทอง (2541 : 134) ทำการวิจัยเพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการเล่นเกมสร้างมโนทัศน์ด้านจำนวนและการเล่นปกติ กลุ่มตัวอย่างคือ เด็กปฐมวัยอายุ 5 – 6 ปี ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการเล่นเกมสร้างมโนทัศน์ด้านจำนวนมีการคิดเชิงเหตุผลสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการเล่นปกติ

จากเอกสารและงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น การคิดเชิงเหตุผลนับว่ามีความสำคัญที่ควรส่งเสริมให้กับเด็กปฐมวัย เพื่อเป็นพื้นฐานที่ดีในการพัฒนาความคิดระดับสูงและใช้ในการดำรงชีวิตประจำวัน ซึ่งการคิดเชิงเหตุผลนั้นสามารถพัฒนาได้ในระดับหนึ่ง ดังนั้น ครู ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้อง จึงเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลให้กับเด็กปฐมวัย ซึ่งสามารถส่งเสริมได้ด้วยวิธีการหลากหลายที่เหมาะสมกับวัยและความสนใจของเด็ก

บทที่ 3

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ที่มีความคิดเชิงเหตุผลน้อย จำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ที่มีการคิดเชิงเหตุผลได้น้อย จำนวน 30 คน ซึ่งเป็นประชากรทั้งหมดและสุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน โดยมีขั้นตอนในการสุ่มตัวอย่างดังนี้

1. ผู้วิจัยให้นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ทำแบบสอบถามวัดการคิดเชิงเหตุผล โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ผู้วิจัยเรียงลำดับคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการตอบแบบสอบถามวัดการคิดเชิงเหตุผลจากสูงลงมาต่ำ และคัดนักเรียนที่มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลได้น้อย จำนวน 30 คน
3. ผู้วิจัยขอความร่วมมือจากนักเรียนในข้อ 2 ดังกล่าวเป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดแล้ว ผู้วิจัยจึงสุ่มอย่างง่ายเป็น 2 กลุ่ม เป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

1. โปรแกรมการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์
2. แบบทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผล
3. เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. การสร้างโปรแกรมการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีลำดับขั้นตอนในการสร้างเครื่องมือดังนี้
 - 1.1 ผู้วิจัยศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงเหตุผล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างโปรแกรมการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

1.2 ผู้วิจัยศึกษาหลักสูตรก่อนประถมศึกษา พุทธศักราช 2540 กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

1.3 ผู้วิจัยสร้างโปรแกรมการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ โดยให้สอดคล้องกับ ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า นิยามศัพท์เฉพาะ เนื้อหาและกิจกรรม

วิธีหาคุณภาพของโปรแกรมการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

1. ผู้วิจัยนำโปรแกรมการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ นำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 3 คน ได้แก่ รองศาสตราจารย์เวรณี กรีทอง อาจารย์ดร.พาสนา จุฬรัตน์ และ อาจารย์ศิริวิมล สุขสมบูรณ์ ตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างนิยามศัพท์เฉพาะ จุดมุ่งหมายของการวิจัย กิจกรรม เนื้อหา และการประเมินผลแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

2. ผู้วิจัยนำโปรแกรมการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน

3. ผู้วิจัยนำโปรแกรมการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่ทดลองใช้ แล้วมาปรับปรุงแก้ไขและนำไปใช้ในการวิจัยกลุ่มทดลองต่อไป

โปรแกรมการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์เพื่อพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลใช้เวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ เวลา 40 นาที ระหว่างเวลา 09.50 - 10.30 น. รวมทั้งสิ้น 12 ครั้ง ระหว่างวันที่ 7 สิงหาคม – 4 กันยายน 2547 (ดังรายละเอียดในภาคผนวก)

ขั้นตอนสร้างแบบทดสอบการคิดเชิงเหตุผล มีลำดับขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงเหตุผล

2. ศึกษาแบบทดสอบจากงานวิจัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบการคิดเชิงเหตุผล ได้แก่ การสร้างแบบทดสอบจากเอกสารและงานวิจัยของลือชัย ชื่นอิม (2525) สายทิพย์ ศรีแก้วทุม (2541) นฤมล ปิ่นดอนทอง (2544) เสาวนีย์ อุ่นประเสริฐสุข (2546)

3. ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบการคิดเชิงเหตุผลให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ โดยใช้แนวคิดจากข้อ 1. และข้อ 2. ซึ่งเป็นแบบทดสอบข้อคำถามรูปภาพโดยแบ่งเป็น 2 ชุดๆ ละ 12 ข้อ รวม 24 ข้อ

3.1 ชุดที่ 1 การคิดเชิงเหตุผลด้านการอุปมาอุปไมย จำนวน 12 ข้อ

3.2 ชุดที่ 2 การคิดเชิงเหตุผลด้านการอนุกรม จำนวน 12 ข้อ

4. สร้างคู่มือในการดำเนินการทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผล ให้สอดคล้องกับแบบทดสอบแต่ละชุดที่ได้สร้างขึ้นในข้อ 2.3

วิธีหาคุณภาพของแบบทดสอบ

1. ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผลและคู่มือการดำเนินการทดสอบให้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะแล้วนำเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิชุดเดิมจำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะเชิงเนื้อหา
2. ผู้วิจัยปรับปรุงแบบทดสอบและคู่มือดำเนินการทดสอบตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิในข้อ 1
3. นำแบบทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผลที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานครที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 60 คน แล้ววิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ เพื่อหาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) โดยใช้เทคนิค 30% ของกลุ่มสูง - กลุ่มต่ำ (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 ; 210 – 211) ปรากฏว่าแบบทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผลมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .31 - .73 และค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ (r) ระหว่าง .39 - .72
4. นำแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์จากข้อ 3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้วิธีการของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) จากสูตร KR-20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197– 198) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผลทั้งฉบับเท่ากับ .7455

การสร้างเกมการศึกษามีขั้นตอนดังต่อไปนี้

เกมการศึกษามีติสัมพันธ์เป็นเกมการศึกษาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นให้สอดคล้องกับแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนในการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้
 - 1.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับมิติสัมพันธ์ของสันติพร ดินดีหาชัย (2527)
วรรณา แจ่มกังวาล (2534) เทพวรรณ ทิมทอง (2535) ธัญลักษณ์ ลีชวนคำ (2544)
 - 1.2 ทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการเด็กและทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัยของพัชรี สวนแก้ว (2536)
 - 1.3 ศึกษาแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ (2540)
 - 1.4 สร้างเกมการศึกษามีติสัมพันธ์ ซึ่งประกอบไปด้วยเกมการศึกษามีติสัมพันธ์ 5 รูปแบบดังนี้

1.4.1 เกมแยกภาพ หมายถึง เกมที่บัตรหลักเป็นภาพที่สมบูรณ์แต่มีขีดแบ่งภาพเป็นส่วนๆ หรือมากกว่านั้น และให้หาบัตรย่อยที่มีภาพชิ้นส่วนของบัตรหลักที่ถูกแบ่งแล้วมาจัดเข้าคู่กัน

1.4.2 เกมประกอบภาพ หมายถึง เกมที่ภาพในบัตรหลักมีหลายภาพอยู่ในบัตรนั้นและให้หาบัตรย่อยที่มีภาพเหมือนในบัตรแต่ได้นำมาประกอบเป็นรูปต่างๆ มาจัดเข้าคู่กัน

1.4.3 เกมอนุกรมมิติ หมายถึง เกมที่ภาพในบัตรหลักได้วางเรียงกันอย่างต่อเนื่อง แต่มีบางภาพที่หายไปให้หาบัตรย่อยที่มีภาพหายไปมาวางจัดเข้าคู่กัน

1.4.4 เกมซ้อนภาพ หมายถึง เกมที่บัตรหลักมีภาพ 2 ภาพให้หาบัตรย่อยที่เป็นผลรวมของการซ้อนภาพทั้ง 2 ภาพ มาจัดเข้าคู่กัน

1.4.5 เกมซ้อนภาพ หมายถึง เกมที่มีภาพในบัตรหลักหลายภาพซ้อนอยู่และให้หาบัตรย่อยที่มีภาพตรงกับภาพและจำนวนในบัตรหลักมาจัดเข้าคู่กัน

1.5 สร้างคู่มือในการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ให้สอดคล้องกับเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่ผลิตขึ้น

1.6 นำเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิชุดเดิม จำนวน 3 คน ตรวจสอบถึงความสอดคล้องและนำมาปรับปรุงและแก้ไขให้เหมาะสมโดยใช้เกณฑ์การตัดสิน 2 ใน 3 ท่านของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความเห็นตรงกัน

1.7 นำเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่ได้ปรับปรุงแล้วตามข้อ 5 ไปทดลองเป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นอนุบาล 1 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเพื่อปรับปรุงสื่อ ขั้นตอนดำเนินการกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดต่อไป

การดำเนินการทดลอง

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยใช้แบบ Randomized Two Group Pretest–Posttest Design ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แสดงแผนการทดลองแบบ Randomized Two Group Pretest – Posttest Design

กลุ่ม	ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
RE	T ₁ E	X	T ₂ E
RC	T ₁ C	~	T ₂ C

ความหมายของสัญลักษณ์

RE	แทน	กลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่ม
RC	แทน	กลุ่มควบคุมที่ได้รับการสุ่มตัวอย่าง
T ₁ E	แทน	ทดสอบก่อนของกลุ่มทดลอง
T ₂ E	แทน	ทดสอบหลังของกลุ่มทดลอง
X	แทน	การเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์
~	แทน	การได้รับการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์
T ₁ C	แทน	ทดสอบก่อนกลุ่มควบคุม
T ₂ C	แทน	การทดสอบหลังกลุ่มควบคุม

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการทดลองเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นก่อนการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนการทดลอง โดยให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตอบแบบสอบถามการคิดเชิงเหตุผล แล้วเก็บไว้เป็นคะแนนก่อนการทดลอง (Pretest)
 2. ขั้นทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลอง โดยใช้โปรแกรมการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น จำนวน 12 ครั้ง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เวลา 40 นาที ระหว่างเวลา 09.50 – 10.30 น. ระหว่างวันที่ 7 สิงหาคม – 4 กันยายน 2547
 3. ขั้นหลังการทดลอง ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการทดลองให้นักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบการคิดเชิงเหตุผลฉบับเดียวกับที่ใช้ก่อนการทดลอง แล้วเก็บไว้เป็นคะแนนหลังการทดลอง (Posttest)
- หลังจากนั้น ผู้วิจัยนำคะแนนการคิดเชิงเหตุผลที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการทดลองของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์
2. เปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและหลังไม่ได้รับการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์
3. เปรียบเทียบผลต่างของการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์กับนักเรียนที่ไม่ได้รับการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean)

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

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

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน (Standard Deviation) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 79) ดังนี้

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

เมื่อ	S	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 สถิติที่ใช้หาคุณภาพของแบบทดสอบแต่ละข้อค่าความยากง่าย (Difficulty)

โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 210 – 211) ดังนี้

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

เมื่อ	D	แทน	ค่าความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

2.2 สถิติที่ใช้ในการหาค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบใช้วิธีของคูเดอร์ – ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) โดยคำนวณจากสูตร KR – 20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 197 - 198) ดังนี้

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

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน
	n	แทน	จำนวนข้อสอบในแบบประเมิน
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในแต่ละข้อ ($q = 1 - p$)
	$\sum pq$	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกและผู้ตอบผิดในข้อของแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 เปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการใช้เกม การศึกษามิติสัมพันธ์ โดยใช้ t – test แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Sample) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 104)

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

โดย $df = N - 1$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t – distribution
	D	แทน	ความแตกต่างระหว่างคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนคน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนระหว่างก่อน และหลังการทดลอง
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมทั้งหมดกำลังสองของคะแนนระหว่างก่อน และหลังการทดลอง

3.2 เปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนก่อนและหลังไม่ได้รับการใช้เกม การศึกษามิตสัมพันธ์ โดยใช้ t – test แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Sample) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 104)

3.3 เปรียบเทียบผลต่างของการคิดเชิงเหตุผลนักเรียนที่ได้รับการใช้เกม การศึกษามิตสัมพันธ์กับนักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษา โดยใช้ t – test แบบเป็นอิสระต่อกัน (Independent Sample) (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 101 – 102)

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(\frac{n_1-1}{n_1} S_1^2 + \frac{n_2-1}{n_2} S_2^2)}{n_1 + n_2 - 2}} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}$$

โดย $df = n_1 + n_2 - 2$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t – distribution
	$\bar{X}_1$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
	$\bar{X}_2$	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
	n_1	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
	n_2	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มควบคุม
	S_1^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มทดลอง
	S_2^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนของกลุ่มควบคุม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลการศึกษาค้นคว้า

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และการแปลความหมายจากการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการวิจัยครั้งนี้ เกิดความเข้าใจตรงกันผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้แทนความหมายในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}_{diff}$	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยของผลต่างก่อนและหลังการทดลอง
S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
S_{diff}	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลต่างก่อนและหลังการทดลอง
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา t — distribution
df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (Degree of freedom)
$\sum D$	แทน	ผลรวมของคะแนนผลต่างก่อนและหลังการทดลอง
$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนผลต่างยกกำลังสองและหลังการทดลอง

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์กับนักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ โดยเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลไปตามลำดับดังนี้

1. เปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์
2. เปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและหลังไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์
3. เปรียบเทียบผลต่างของการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์กับนักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ดังแสดงในตาราง 2, 3 และ 4 ตามลำดับ

1. เปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ตาราง 2 แสดงการเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

กลุ่มทดลอง	N	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนทดลอง	15	154	1644	18.754**
หลังทดลอง	15			

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 พบว่า นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 มีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นหลังจากได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1

2. เปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและหลังไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ตาราง 3 แสดงการเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและหลังไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

กลุ่มทดลอง	N	ΣD	ΣD^2	t
ก่อนทดลอง	15	56	252	8.257 ^{**}
หลังทดลอง	15			

^{**} มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 พบว่า นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 มีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นหลังจากไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีการคิดเชิงเหตุผลมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 2

3. เปรียบเทียบผลต่างของการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์กับนักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ตาราง 4 แสดงการเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์กับนักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

กลุ่มทดลอง	N	X_{diff}	S_{diff}	t
ก่อนทดลอง	15	3.73	1.75	7.124 ^{**}
หลังทดลอง	15	10.27	2.12	

^{**} มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 พบว่า นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีการคิดเชิงเหตุผลได้มากกว่านักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่า นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีการคิดเชิงเหตุผลได้มากกว่านักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองเพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์กับนักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ ทั้งนี้เพื่อจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นอนุบาลต่อไป ซึ่งมีลำดับขั้นตอนของการวิจัยและผลการวิจัยโดยสรุปดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อศึกษาผลของการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่มีต่อการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก กรุงเทพมหานคร โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและหลังได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและหลังไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์
3. เพื่อเปรียบเทียบผลต่างของการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 มีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นหลังจากได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์
2. นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 มีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นหลังจากไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์
3. นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ขอบเขตการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร เป็นนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2547 ที่มีการคิดเชิงเหตุผลได้น้อยจำนวน 30 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ที่มีการคิดเชิงเหตุผลได้น้อยจำนวน 30 คน ซึ่งเป็นประชากรทั้งหมดและสุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ วิธีพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลโดยใช้เกมการศึกษา
มิตีสัมพันธ์

3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ การคิดเชิงเหตุผล

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

1. โปรแกรมการใช้เกมการศึกษามิตีสัมพันธ์
2. เกมการศึกษามิตีสัมพันธ์
3. แบบทดสอบการคิดเชิงเหตุผล จำนวน 2 ชุด ชุดละ 12 ข้อ
ชุดที่ 1 การคิดแบบนิรนัย ด้านการอุปมาอุปไมย
ชุดที่ 2 การคิดแบบอุปมัย ด้านการอนุกรม

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest – Posttest Design ซึ่งมี 3 ระยะดังนี้

1. ระยะที่ 1 ระยะก่อนการทดลอง

ผู้วิจัยให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบการคิดเชิงเหตุผลประเภทข้อคำถามรูปภาพและเก็บคะแนนไว้เป็นคะแนนก่อนการทดลอง

2. ระยะที่ 2 ระยะดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลองตามโปรแกรมการใช้เกมการศึกษา เพื่อพัฒนาการคิดเชิงเหตุผล ใช้เวลาในการทดลองทั้งหมด 12 ครั้ง เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ครั้งละ 40 นาที ระหว่างเวลา 09.50 – 10.30 น. ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ระหว่างวันที่ 7 สิงหาคม – 4 กันยายน 2547

3. ระยะที่ 3 ระยะหลังการทดลอง

3.1 ผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการทดลองกับนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยแบบทดสอบชุดเดียวกับที่นักเรียนได้ทำก่อนการทดลอง และเก็บคะแนนไว้เป็นคะแนนหลังการทดลอง

3.2 ผู้วิจัยนำคะแนนก่อนการทดลองและคะแนนหลังการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลก่อนและหลังได้รับการใช้เกมการศึกษามิตีสัมพันธ์ โดยใช้สถิติ t-test แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Samples)
2. เปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลก่อนและหลังไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิตีสัมพันธ์ โดยใช้สถิติ t-test แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Samples)
3. เปรียบเทียบผลต่างของการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิตีสัมพันธ์กับที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิตีสัมพันธ์ โดยใช้สถิติ t-test แบบเป็นอิสระต่อกัน (Independent Samples)

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิตีสัมพันธ์กับที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิตีสัมพันธ์ ผลการศึกษพบว่า

1. นักเรียนมีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นหลังจากได้รับการใช้เกมการศึกษามิตีสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนมีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นหลังจากไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิตีสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามีการคิดเชิงเหตุผลได้มากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิตีสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายการศึกษาค้นคว้า

การศึกษาค้นคว้านี้เป็นการศึกษาผลของการใช้เกมการศึกษามิตีสัมพันธ์ที่มีต่อการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้าปรากฏผลดังนี้

1. นักเรียนมีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นหลังจากได้รับการใช้เกมการศึกษามิตีสัมพันธ์ อย่างมีนัยสำคัญของสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ตั้งไว้ แสดงว่าเกมการศึกษามิตีสัมพันธ์สามารถพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนได้ ทั้งนี้เพราะเกมการศึกษามิตีสัมพันธ์เป็นสื่อการสอนที่ช่วยให้นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียนรู้ เนื่องจากเกมการศึกษามิตีสัมพันธ์เป็นเกมที่มีภาพเป็นรูปทรงเรขาคณิตมาจัดทำเป็นเกมหลายประเภท เช่น เกมแยกส่วน เกมประกอบภาพ เกมอนุกรมมิติ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ ดังที่ กมล ชื่นทองคำ (2527 : 11) ได้กล่าวไว้ว่า เมื่อนำเกมมิตีสัมพันธ์ซึ่งเป็นเกมรูปเรขาคณิตให้เด็กเล่น เด็ก จะสามารถสร้างมโนภาพและเกิดจินตนาการเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ของรูปทรงได้

ซึ่ง สอดคล้องกับวชิราพร อัจฉริยโกศล (2514 : 118) ได้ศึกษารูปแบบของอุปกรณ์การสอนที่นักเรียนไทยในระดับอนุบาลชอบมากที่สุด คืออุปกรณ์ที่ใช้รูปทรงเรขาคณิต ซึ่งเมื่อเด็กชอบทำให้เด็กเกิดความสนใจและเกิดการเรียนรู้ เมื่อเด็กเกิดการเรียนรู้ทักษะต่าง ๆ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญ เช่น การสังเกต การจำแนก การเปรียบเทียบจากการเล่นเกมและพยายามที่จะหาคำตอบหรือสามารถเล่นเกมให้ถูกต้อง เด็กจะต้องใช้ทักษะหลาย ๆ ด้านมารวมกันซึ่งเป็นพื้นฐานของการคิดเชิงเหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับ เตือนใจ ทองสำริด (ม.ป.ป. : 2-3) ได้กล่าวไว้ว่าการพัฒนาทางสติปัญญาหรือความคิด ตัวสื่อนั้นจะเป็นสิ่งเอื้ออำนวยให้เด็กสังเกตรับรู้ทำให้เด็กมีโอกาสฝึกคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เด็กกระทำลงไป การฝึกให้เด็กมีโอกาสพัฒนาการใช้เหตุผล เกิดความคิดรวบยอดในเรื่องเหตุและผล สามารถคิดวิเคราะห์ได้ดีและสอดคล้องกับทศนา แชมมณี และคนอื่น ๆ (2522 : 20) ได้กล่าวไว้ว่า การเล่นเกมคือสามารถพัฒนารูปแบบการคิดของเด็กให้เข้ารูปเข้ารอยมากขึ้น เพราะในขณะที่เด็กเล่นเกม เด็กได้ฝึกคิดไปด้วยเป็นช่วงสั้น ๆ ทำให้เด็กมีโอกาสคิดหาเหตุผล คิดแก้ปัญหา ฝึกการตัดสินใจ โดยกระบวนการเหล่านี้จะเป็นไปโดยที่เด็กไม่รู้สึกรู้สิดำ แต่รูปแบบของการคิดของเด็กจะพัฒนาไปเรื่อย ๆ ยังมีโอกาสฝึกฝนมากเท่าใด เด็กก็จะพัฒนารูปแบบวิธีการคิดของตนเอง ให้มีเหตุผล และเป็นไปได้มากขึ้นเท่านั้น

ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ นฤมล ปิ่นดอนทอง (2544 : 52) ที่ได้ศึกษาการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการเล่นเกมสร้างมโนทัศน์ด้านจำนวน ของเด็กอนุบาล 3 โรงเรียนไผ่ทออุดมศึกษา กรุงเทพมหานคร สังกัดคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จำนวน 30 คน พบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการเล่นเกมสร้างมโนทัศน์ด้านจำนวนและเด็กปฐมวัยที่ได้รับการเล่นเกมปกติมีการคิดเชิงเหตุผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ เพื่อพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลนั้น นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเล่นเกการศึกษามิติสัมพันธ์ แต่ในครั้งแรก ๆ ที่รวมกิจกรรมนักเรียนยังมีความเขินอายซึ่งกันและกันอยู่ เนื่องจากนักเรียนไม่ค่อยสนิทกัน ผู้วิจัยจึงพยายามใช้คำพูดกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงความคิด และลงมือปฏิบัติการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ ถ้านักเรียนคนใดเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ได้ถูกต้องอย่างที่ครูชี้แนะก็จะให้การเสริมแรงนักเรียนคนนั้น และขณะที่นักเรียนเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ในครั้งแรก ๆ นักเรียนบางคนก็ยังเล่นเกมได้ไม่ถูกต้องทุกภาพ รีบเล่นให้เสร็จทันเพื่อนคนอื่น ผู้วิจัยจึงให้คำแนะนำ พอครั้งต่อ ๆ ไป นักเรียนเริ่มเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ได้บรรลุจุดมุ่งหมายของเกมแต่ละเกมได้รวดเร็ว และถูกต้อง แม่นยำยิ่งขึ้น

ดังนั้นเมื่อนักเรียนได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ ซึ่งเป็นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ทั้งสิ้น 10 ชุด เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิดหาความสัมพันธ์ระหว่างภาพคู่แรก แล้วเปรียบเทียบกับภาพคู่อื่นที่มีลักษณะความสัมพันธ์เป็นแนวเดียวกัน และการคิดหาแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงอย่างมีระบบที่กำหนดให้โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์กันของภาพ จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้น

2. นักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ตั้งไว้ แสดงว่า การที่นักเรียนไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์นักเรียนก็สามารถพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลมากขึ้นได้ ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมและเสริมประสบการณ์ประจำวันทาง โรงเรียนจัดให้ โดยมีกิจกรรมหลัก 6 กิจกรรม คือ กิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะ กิจกรรมเสริมประสบการณ์หรือกิจกรรมวงกลม กิจกรรมสร้างสรรค์ กิจกรรมเสรี หรือกิจกรรมการเล่นตามมุมกิจกรรมกลางแจ้ง และกิจกรรมเกมการศึกษาซึ่งเป็นไปตามคู่มือหลักสูตรก่อนประถมศึกษา พุทธศักราช 2546 (อายุ 3-6 ปี) กระทรวงศึกษาธิการ โดยจัดกิจกรรมดังกล่าวจะพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนในระดับหนึ่ง

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน นักเรียนสามารถพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลได้ แม้จะไม่ได้รับการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ แต่นักเรียนได้เรียนรู้โดยผ่านการจัดกิจกรรม และประสบการณ์ประจำวันทางโรงเรียนจัดให้ นั้น นักเรียนมีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นโดยสังเกตจากการทำแบบฝึกหัด หรือการตอบคำถามต่าง ๆ ในการร่วมกิจกรรม ได้ดีขึ้น

ดังนั้น นักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ สามารถพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้น

3. นักเรียนที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีการคิดเชิงเหตุผลได้มากกว่า นักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ตั้งไว้ แสดงว่า การใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ ให้แก่นักเรียนเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้นักเรียนมีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการให้ เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ ทั้งนี้เพราะเกมการศึกษามิติสัมพันธ์เป็นเกมที่ดึงดูดความสนใจของนักเรียน และมีภาพเป็นรูปทรงเรขาคณิตที่มีสีสันสวยงาม ขนาดพอเหมาะและมีปริมาณเพียงพอ เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนอยากเล่นอยากคิด อยากค้นหาคำตอบตลอดจนอยากร่วมกิจกรรมและเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ยังเป็นเกมที่เอื้อโอกาสให้เด็กได้ฝึกคิด ฝึกการสังเกต ฝึกการจำแนก เปรียบเทียบ ใช้ประสาทสัมผัสในการมองสิ่งเดียวกัน ในหลาย ๆ ลักษณะทั้งในลักษณะที่ถูกซ่อนไว้ด้วยกัน คิดจินตนาการส่วนที่แยกออกจากกัน ส่วนที่ต่อกันและประกอบกัน ซึ่งเป็นการฝึกการคิดเชิงเหตุผลให้แก่นักเรียนโดยตรงอย่างเป็นขั้นตอนโดยดำเนินการร่วมกัน 3 ขั้นตอนคือ ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุปผลเป็นต้น ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงโดยผ่านการเล่น นักเรียนจะเรียนรู้ด้วยความเพลิดเพลินไม่เบื่อหน่าย ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey.1916) ที่กล่าวว่าเด็กจะเรียนรู้ด้วยการกระทำ (Learning by Doing) ทำให้เด็กเรียนรู้ได้ดีจากการลงมือกระทำหรือร่วมกิจกรรมซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของเชอร์สโตน (ลวัน สายยศและอังคณา.2527 : 30) ได้กล่าวไว้ว่า ความสามารถทางสมองแยกออกเป็นส่วนย่อย ๆ เป็นความสามารถปฐมภูมิทางสมอง (Primary Mental Abilities) ประกอบด้วยความสามารถที่มองเห็นได้ชัดและสำคัญ 7 ประการ

องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์เป็น 1 ใน 7 องค์ประกอบนั้นด้วย นอกจากนี้ในเกมการศึกษามิติสัมพันธ์เอื้อต่อการฝึกทักษะในด้านต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต เปรียบเทียบ การจำแนก อันเป็นทักษะเบื้องต้น ซึ่งใช้สมองซีกซ้ายเป็นส่วนมากแต่ในเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ก็มีการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบ วิเคราะห์หามองสิ่งต่าง ๆ เป็นรูปภาพแบบรวมความคิดซึ่งเป็นการใช้สมองซีกขวา ดังนั้นการที่เด็กเล่นเกมฝึกด้านมิติสัมพันธ์ประเภทต่าง ๆ จะช่วยให้เด็กสร้างจินตนาการเกี่ยวกับส่วนย่อย ส่วนใหญ่ และส่วนประกอบของสิ่งต่าง ๆ และสอดคล้องกับอุษณีย์ โพธิสุข (2533 : 4) เมื่อนำเกมการศึกษามิติสัมพันธ์มาสัมพันธ์กับความสามารถของเด็ก จะเป็นการเพิ่มทักษะการคิดให้กับเด็กเกิดความคิดรวบยอด และจะเป็นพื้นฐานการเรียนรู้ในระดับต่อไป สำหรับนักเรียนในกลุ่มควบคุมแม้ว่าจะ ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ แต่ก็มีผลคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นทั้งนี้เพราะนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ตามที่โรงเรียนจัดให้ตามคู่มือหลักสูตรก่อนประถมศึกษา พุทธศักราช 2546 (อายุ 3-6 ปี) กระทรวงศึกษาธิการ ถึงแม้จะมีการพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นแต่ก็พัฒนาได้น้อยกว่ากลุ่มนักเรียนที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ เพราะการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ตามที่โรงเรียนจัดให้ในแต่ละวันมีความเข้าใจและดึงดูดความสนใจน้อยกว่ากิจกรรมที่ผู้วิจัยจัดให้กับนักเรียนที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์เนื่องจากเด็กนักเรียนในกลุ่มควบคุมเกิดความเคยชินกับกิจกรรมประจำวันที่ทางโรงเรียนจัดให้ จึงทำให้นักเรียนที่ได้รับการฝึกโดยเกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีความคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกโดยเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของวรรณา แจ่มกังวาล (2534 : 46) ซึ่งได้ความคิดรวบยอดในด้านการอนุรักษ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเกมการศึกษาปกติ และเกมการศึกษาที่เสริมด้วยเกมฝึกด้านมิติสัมพันธ์ ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเกมการศึกษาที่เสริมด้วยเกมฝึกด้านมิติสัมพันธ์มีความคิดรวบยอดในด้านการอนุรักษ์สูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเกมการศึกษาแบบปกติ

จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนทั้งสองกลุ่มภายหลังการทดลองพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการฝึกการคิดเชิงเหตุผลโดยการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์และนักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึกการคิดเชิงเหตุผลโดยการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ มีพฤติกรรมความสามารถในการคิดเปรียบเทียบหาลักษณะความสัมพันธ์ที่เป็นแนวเดียวกันทางด้านโครงสร้างต่าง ๆ ที่มีความสัมพันธ์เหมาะสมมากที่สุดและคิดหาแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงอย่างมีระบบจากสิ่งที่กำหนดให้โดยพิจารณาจากความสัมพันธ์ของภาพ ได้ถูกต้อง แม่นยำ และมีความภูมิใจในความสามารถของตนเอง และมีความกระตือรือร้นสนใจที่จะเข้าร่วมกิจกรรม นักเรียนสามารถเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ได้ถูกต้อง คล่องแคล่ว รวดเร็ว นักเรียนร่วมกิจกรรมอย่างสนุกสนาน และยิ้มแย้มแจ่มใส มีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้นอันเป็นผลมาจากที่นักเรียนได้เรียนรู้โดยผ่านการเล่นหรือการทำกิจกรรม โดยผู้วิจัยเตรียมสื่อที่เป็นรูปธรรม มีรูปแบบหลากหลาย และคอยให้คำแนะนำวิธีการเล่นต่าง ๆ อย่างใกล้ชิด เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนความสามารถ

ในการคิดเชิงเหตุผลอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ และมีการเสริมแรงทางสังคมแก่นักเรียนนับได้ว่าเกมการศึกษามิติสัมพันธ์เป็นสิ่งที่นักเรียนได้พบเห็นในชีวิตประจำวัน นักเรียนสามารถเชื่อมโยงสิ่งหนึ่งไปใช้กับอีกสิ่งหนึ่งได้ เช่น เมื่อเด็กเห็นนาฬิกา เด็กสามารถเชื่อมโยงได้ว่ามันเป็นรูปวงกลม หรือเมื่อนักเรียนเห็นโต๊ะนักเรียนก็รู้ว่าเป็นรูปสี่เหลี่ยมซึ่งเด็กสามารถเชื่อมโยงความคิดที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ไปพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลได้ดีกว่า ส่วนนักเรียนในกลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่มีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นหลังจากไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ ทั้งนี้เพราะนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ตามที่ โรงเรียนจัดให้ทั้ง 6 กิจกรรมหลักคือ กิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะ กิจกรรมเสริมประสบการณ์หรือกิจกรรมวงกลม กิจกรรมสร้างสรรค์ กิจกรรมเสรี หรือกิจกรรมการเล่นตามมุมกิจกรรมกลางแจ้ง และกิจกรรมเกมการศึกษา จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนนักเรียนได้เรียนรู้โดยผ่านการจัดกิจกรรมและประสบการณ์ประจำวันนั้น นักเรียนมีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นโดยสังเกตจากการทำแบบฝึกหัด หรือการตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นต่างๆ ในการร่วมกิจกรรม ได้ดีขึ้น เมื่อนำทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบกัน ปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลด้วยเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ มีความสามารถในการสังเกต จำแนก และเปรียบเทียบซึ่งเป็นพื้นฐานของการคิดเชิงเหตุผล และยังสามารถเข้าใจเกี่ยวกับการหาความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลอันเกิดจากการกระทำนักเรียนจะรู้ว่าเมื่อสิ่งหนึ่งเกิดการเปลี่ยนแปลงจะมีผลให้เกิดความเปลี่ยนแปลงในสิ่งที่เกี่ยวข้องกันได้มากกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลด้วยเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ดังนั้น นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลด้วยเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ จึงมีการคิดเชิงเหตุผลได้มากขึ้นกว่านักเรียนที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะจากการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า เกมการศึกษามิติสัมพันธ์สามารถพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลได้ ดังนั้น ควรนำเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ไปพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลให้แก่ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่มีการคิดเชิงเหตุผลน้อย

1.2 ควรมีการติดตามผลในระยะหลังการทดลองเพื่อศึกษาความคงทนของการคิดเชิงเหตุผล เช่น ระยะ 1 เดือน และยังคงติดตามผลทุกๆ ระยะ 3 เดือน

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรทดลองใช้เทคนิคทางจิตวิทยาอื่น ๆ เพื่อพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 เช่น บทบาทสมมติ เทคนิคแม่แบบ เป็นต้น

2.2 ควรนำวิธีการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ไปใช้พัฒนาตัวแปรตามอื่น ๆ เช่น การใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความเชื่อมั่นในตนเอง พฤติกรรมชอบทางสังคม เป็นต้น

2.3 ควรนำเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ เช่น นักเรียนชั้นอนุบาล 1 เพื่อการศึกษาการคิดเชิงเหตุผล

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2525). การจัดบริการศูนย์เด็กก่อนวัยเรียน. กรุงเทพฯ : เอร่าวัฒนาการพิมพ์.
- กนกวรรณ โพธิ์ทอง. (2537). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และ
ความสามารถในการแก้ไขปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
ด้วย รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผล. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.
(ศึกษาศาสตร์-การสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
ถ่ายเอกสาร.
- กมล ชื่นทองคำ. (2547). ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ความสามารถใน
การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัด
กรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (วัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2540, มกราคม). “เทคนิคการสร้างเสริมปัญญาเด็กปฐมวัย,” วารสาร
การศึกษาปฐมวัย. 1(1) : 40-41.
- กองการวิจัยทางการศึกษา. (2542). การสังเคราะห์รูปแบบพัฒนาศักยภาพเด็กไทยด้านทักษะ
การคิด. กรุงเทพฯ : กระทรวงศึกษาธิการ.
- กำพล ดำรงค์วงศ์. (2535, กุมภาพันธ์). “เกม,” วารสารกองทุนสงเคราะห์. 5(39) : 11.
- _____. (2540). หลักสูตรก่อนประถมศึกษา 2540. กรุงเทพฯ : กรมวิชาการ.
- _____. (2542). การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- _____. (2544, กรกฎาคม). “การสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ,” วารสารการศึกษาปฐมวัย.
6(1) : 40-46.
- _____. (2535). คู่มือการสร้างแบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญาระดับก่อนประถม
ศึกษา. (เอกสารวิชาการวิจัย ลำดับที่ 22. 2535) . กรุงเทพฯ : สำนักงานการ
ประถมศึกษาแห่งชาติ.
- จันทร์วรรณ เทวรักษ์. (2526). รายงานการวิจัยอิทธิพลของการจัดกิจกรรมสร้างสรรค์และเกม
การศึกษาในวัย 4 – 6 ขวบที่มีต่อการเรียนรู้ภาษาไทยและคณิตศาสตร์ในระดับประถม
ศึกษา. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จำนง วิบูลศรี. (2536) อิทธิพลของภาษาต่อการคิดเชิงเหตุผลในเด็กไทย : การวิจัยเชิงทดลอง.
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ฉวีวรรณ จึงเจริญ. (2528). การใช้สื่ออุปกรณ์การเล่นเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนเด็กระดับก่อน
ประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : อักษรไทย.

- ฉันทนา ภาคบงกช. (2528). *สอนให้เด็กคิด : โมเดลการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิดเพื่อพัฒนาคุณภาพชีวิตและสังคม*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2521). *นวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับชั้นอนุบาล*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์การศาสนา.
- ชูศรี วงศ์รัตนะ. (2544). *เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย*. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : เทพเนรมิตรการพิมพ์.
- เชิดศักดิ์ โฉวาสินธุ์. (2530). *การฝึกสมรรถภาพสมองเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิด*. ปรินญา นิพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ทิตนา แคมมณี และคณะ. (2543). “การคิดและการสอนจิต,” ใน *ประมวลบทความนวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้สำหรับครูยุคปฏิรูปการศึกษา*. บรรณาธิการโดย พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญลักษณ์ ลีชวนคำ. (2544). *การคิดวิจารณ์ของเด็กรุ่นวัยที่เล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นฤมล ปิ่นดอนทอง. (2544). *การคิดเชิงเหตุผลของเด็กรุ่นวัยที่ได้รับการเล่นเกมสร้างมโนทัศน์ด้านจำนวน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิตยา ประพฤติกิจ. (2541). *คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- นภาพร ทวีวิทยชาคริยะ. (2541). *การคิดเชิงเหตุผลของเด็กรุ่นวัยที่ได้รับการเล่นเกมสร้างมโนทัศน์ด้านจำนวน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปรมาภรณ์ กองม่วง. (2541). *การคิดเชิงเหตุผลของเด็กรุ่นวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมสนทนา ยามเช้าเน้นสิ่งแวดล้อมในห้องเรียน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประเสริฐ ทิศกลาง. (2532). *การเปรียบเทียบคุณภาพของแบบทดสอบอนุกรมมิติสัมพันธ์ที่มีรูปแบบต่างกัน*. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (วัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พัชรี สวนแก้ว. (2536). *เอกสารประกอบการสอนวิชาจิตวิทยาพัฒนาการและการดูแลเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ : ดวงกมล

- ฟรีเพชร แสงเทียน. (2534). ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์เล่นประกอบการใช้คำถามของครูที่แตกต่างกัน. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พัฒนา ชัชพงศ์. (ม.ป.ป.). โครงสร้างหลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตรการศึกษาระดับก่อนประถมศึกษา. ในเอกสารประกอบการประชุมชี้แจงและอบรมรูปแบบการเตรียมความพร้อมก่อนประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2528). การจัดกิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- เยาวพรรณ ทิมทอง. (2535). การพัฒนาสติปัญญาของเด็กปฐมวัยด้วยเกมการศึกษามิติสัมพันธ์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2533). อิทธิพลของสภาพแวดล้อมและภูมิหลังของเด็กที่มีต่อการพัฒนาความคิดเชิงเหตุผลในเด็กไทย. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลือชัย สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2536). เทคนิควิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- _____. (2538). เทคนิควิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์นการพิมพ์
- รุ่งรวี กนกวิบูลย์ศรี. (2529). การเปรียบเทียบความสามารถในการจำแนกด้วยการมองเห็นของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการฝึกทักษะโดยใช้เกมและแบบฝึก. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัชณี คบคงสันติ. (2522). พัฒนาการความคิดรวบยอดในการอนุรักษ์จำนวนของเด็กปฐมวัยอายุ 3 – 6 ปี. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (จิตพัฒนาการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รัตนา นุชบุญเลิศ. (2525). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจากเกมประกอบการสอนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีทางการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิยะดา บัวเฟื่อน. (2531). การฝึกความสนใจในการเล่นเกมการศึกษาของเด็กปฐมวัยโดยครูชี้แนะและเล่นด้วยตนเอง. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- วรรณา แจ่มกังวาล. (2534). การศึกษาความคิดรวบยอดในด้านการอนุรักษ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการเล่นเกมการศึกษาปกติและเสริมด้วยเกมการฝึกด้านมิติสัมพันธ์. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2542). การวิจัยทางการศึกษาปฐมวัย. โปรแกรมวิชาการวัดผลทางการศึกษาคณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสกลนคร.
- วราภรณ์ รักวิจัย. (2527). เอกสารประกอบการสอน กร. 311 การศึกษาก่อนวัยเรียน. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วัลนา ธรจักร. (2544). ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยกิจกรรมเกมการศึกษาประกอบการประเมินตามสภาพจริง. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศรชัย เลิศไทรภพ. (2535). การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการคิดอย่างมีเหตุผลกับการคิดของนักศึกษาผู้ใหญ่สายสามัญระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย วิธีเรียนทางไกลในจังหวัดนครปฐม. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาผู้ใหญ่). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมเจตน์ ไวยาการณ. (2530). รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการใช้เหตุผล. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. (การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมใจ ทิพย์ชัยเมธา และลออ ชุติกร. (2525). การเล่นเกมสำหรับเด็กปฐมวัย. ในเอกสารประกอบการสอนชุดวิชาสื่อการสอนสำหรับเด็กปฐมวัยศึกษา เล่มที่ 1 หน่วยที่ 4 : สาขาศึกษาศาสตร์ นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สันติพร ดันติมหาชัย. (2527). ความสัมพันธ์ของสมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์แบบต่อภาพที่วัดได้จากแบบทดสอบกับปฏิบัติจริงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4, 5 และ 6 ในเขตอำเภอเมืองจังหวัดสตูล. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (วัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนา พานิช. (2531). เรียนและเล่นเพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับเด็ก. ราชบุรี : โรงเรียนชุมชนราชบุรี.
- สิริมา ภิญโญนนตพงษ์. (2538). แนวการจัดประสบการณ์ปฐมวัย. กรุงเทพฯ : ดวงกลม.
- สายทิพย์ ศรีแก้วทุม. (2541). การคิดอย่างมีเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ . ปรินญาณินพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สายสุรี จุติกุล. (2543). *กระบวนการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ : บางกอกบล็อก – ออฟเซ็ท. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2537). *แผนการศึกษาแห่งชาติ พุทธศักราช 2537*. กรุงเทพฯ : พันนี้ พับบลิชซิง.
- สมบุญ กะการดี. (2532). *การศึกษาการคิดอย่างมีเหตุผลและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้สไลด์เทปประกอบการอภิปรายปัญหา*กับการสอนตามคู่มือครู. ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2522). *เด็กก่อนวัยเรียนกับการเรียนรู้และหลักสำคัญบางประการ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เจริญผล.
- _____. (2540). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด : ต้นแบบการเรียนรู้ทางด้านหลักทฤษฎีและแนวปฏิบัติ / [โครงการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน ศูนย์พัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน]*. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สุวรรณ เพชรนิล. (2520). *ตรรกวิทยาอุปนัย*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สุวรรณ ไชยะธน. (2537). *การศึกษาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลและภาษาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยการตั้งคำถาม*. ปริญญาโท กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อุดมศักดิ์ นาคี. (2528). *ผลการฝึกปฏิบัติด้านต่อภาพ ช้อนภาพ ตัดกระดาษที่มีต่อความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. ปริญญาโท กศ.ม. (วัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อมร โสภณวิเชษฐวงศ์. (2521). *ตรรกวิทยานิรนัย*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- _____. (2540). *แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาล 1 (เล่ม 1). พิมพ์ครั้งที่ 2* กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2525). *คู่มือการสร้างแบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญา ระดับก่อนประถมศึกษา* (เอกสารวิชาการ – วิจัย ลำดับที่ 22 / 2535). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- Bruner, J.s. and others. (1996). *Studies in Cognitive Growth, a Collaboration at the Center for Cognitive Studies*. 2nd ed. New york : John Wiley & Son, Inc.
- Cattell, R.B. (1950). *Personality : A Systematic Theoretical and Factual Study*. New York : McGraw – Hill.

- Cheser, D.W. (1979, May). "Effect of Age, Sex and Cultural Habital on Development of Piagetian spatial Concepts Among Rural and Urban Children From Togo West Africa," *Dissertation Abstracts International*. 39 : 6644–A.
- Dill, William R. (1996). *What Management of Human Resources Edited by Paul Pigers*. Charles A. Myers and F.T. Main. New York : McGraw–Hill. Book ComPany.
- Downing, J. (1916). *Experience and Thinking, Democracy and Education*. Macnillan.
- Ennis,R.H. (1985). *Logical Operation in the Classroom, International Encyclopedia of Education*. New York : Pergamon Press.
- Eysenck , H.J., Amold, W. and Meili , R. (1972). *Encyclopedia of Psychology*. New York : Herder.
- Gilman, J. and others. (1976, July). "Games in Senior High School Mathematic Classes," *The Mathmetic Teacher*. 69 : 651 – 657.
- Gordon and others. (1993). *Beginning and Beyond : Foundation in Early Childhood Education*. New York : Delmar Publisher Inc.
- Grambs, D.D., Carr, I.C., and Fitch R.M. (1970). *Modem Methods in Secondary Education*. 3rd ed. U.S.A. : Holt Rinehart and Winston Inc.
- Guilford, J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. New York : McGraw – Hill.
- Hudgins, B. (1977). *Learning and Thinking li. ilinois* : Peacock Publishers.
- Hammond, S.L. and others. (1997) *Good School Young Childen*. New York : Macmillan.
- Jayaswal, S. (1974). *Foundation of Education Psychology*. New Delhi : Amold Hienomum.
- Lumpkin, C.R. (1991, May). "Effect of Teaching Critial Thinking Skill on the Critial Thinking Ability, Achievement, and Retention of Social Studies Content by Fifth and Sixin – Grades," *Dissertation Acstracts International*. 51(11) : 3694 – A.
- Mayfield, M. (1994). *Thinking for Yourself*. California : Wadsworth Puclishing.
- Piaget, J. (1952). *The Original of Intelligence in Children*. New York : International University Press.

- Pinter, D. (1977, August). "The Effect of on Academic Games on The Spelling Achievement of Third Grades," *Dissertation Abstracts International*. 2 : 710–A.
- Quinn, V.N. (1990). *Applying Psychology*. New York : McGraw – Hill.
- Reese, J. (1977). *Simulation Games and Learning Activities Kit*. P.12.
- Riley, Joseph Phillip. (1975, February). "The Effect of Science Process Skills Abilities Under Standing of Science Teaching" *Dissertation Abstracts*. 35 : 5152–A.
- Schultz, L.L. (1972). *Simulation in Social and Administrative Science*. New Jersey : Prentice Hall, Inc.
- Scott, L.H. (1974) *The Psychology of Human Development*. New York : Holt , Rinehart and Winston.
- Vaned Robert. B. (1974). *And Lesliw Trowbride. Student Centred Teaching in Secondary School*. Columbus Ohio : Charles E Merrill.
- Wetxstein, C.J. (1978, April). "Developmental Aspects of Representational Children Who Speak One or Two Languages," *Dissertation Abstracts International*. 38(10) : 6000 – A.
- Weber, Marvin C. (1972, July). "The Influence of Science Curriculum Improvement Study on the Learners.S Operational Utilization of Science Processes," *Dissertation Abstracts International*. 39 : 1047.

ภาคผนวก ก

- หนังสือขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์เพื่อพัฒนาเครื่องมือการวิจัย
- หนังสือขอความอนุเคราะห์เพื่อการวิจัย

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วย

- แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบการคิดเชิงเหตุผล
- แสดงการเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนก่อนและหลังการได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์
- แสดงการเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนก่อนและหลังการไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์
- แสดงการเปรียบเทียบผลต่างของการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์กับที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ตาราง 5 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดการคิดเชิง เหตุผล จำแนกเป็นรายข้อ ชุดที่ 1 แบบทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผลด้านการอุปมาอุปไมย

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r)
1	0.59	0.67
2	0.64	0.67
3	0.66	0.56
4	0.73	0.56
5	0.44	0.61
6	0.31	0.72
7	0.46	0.61
8	0.56	0.72
9	0.56	0.61
10	0.61	0.5
11	0.37	0.61
12	0.41	0.39

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับจากสูตร KR – 20 เท่ากับ .7598

ตาราง 6 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ของแบบทดสอบวัดการคิดเชิง เหตุผล จำแนกเป็นรายข้อ ชุดที่ 2 แบบทดสอบวัดการคิดเชิงเหตุผลด้านการอนุกรม

ข้อที่	ค่าความยากง่าย (p)	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r)
1	0.46	0.5
2	0.41	0.72
3	0.59	0.72
4	0.36	0.56
5	0.59	0.56
6	0.46	0.72
7	0.37	0.56
8	0.46	0.5
9	0.56	0.67
10	0.64	0.5
11	0.66	0.5
12	0.51	0.72

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับจากสูตร KR – 20 เท่ากับ .7435

ตาราง 7 แสดงการเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนก่อนและหลังการได้รับการใช้เกม
การศึกษามิติสัมพันธ์

คนที่	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ผลต่าง (D)	ผลต่างกำลังสอง (D ²)
1	11	19	8	64
2	9	18	9	81
3	13	20	7	49
4	7	20	13	169
5	9	18	9	81
6	10	21	11	121
7	6	19	13	169
8	8	18	10	100
9	6	17	10	100
10	13	21	8	64
11	9	18	9	81
12	7	21	14	196
13	10	21	11	121
14	7	19	12	144
15	5	15	10	100
			$\sum D = 154$	$\sum D^2 = 1644$

ตาราง 8 แสดงการเปรียบเทียบการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนก่อนและหลังการไม่ได้รับการ
ใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

คนที่	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ผลต่าง (D)	ผลต่างกำลังสอง (D ²)
1	9	12	3	9
2	7	10	3	9
3	10	14	4	16
4	9	15	6	36
5	6	8	2	4
6	10	14	4	16
7	8	9	1	1
8	14	13	5	25
9	8	14	6	36
10	9	15	6	36
11	4	9	5	25
12	7	9	2	4
13	10	11	1	1
14	12	15	3	9
15	6	11	5	25
			$\sum D = 56$	$\sum D^2 = 252$

ตาราง 9 แสดงการเปรียบเทียบผลต่างของการคิดเชิงเหตุผลของนักเรียนที่ได้รับการใช้เกม
การศึกษามิติสัมพันธ์กับที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

คนที่	กลุ่มที่ได้รับการใช้เกมการศึกษา มิติสัมพันธ์ (กลุ่มทดลอง)			กลุ่มที่ไม่ได้รับการใช้เกมการศึกษา มิติสัมพันธ์ (กลุ่มควบคุม)		
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ผลต่าง (D)	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ผลต่าง (D)
1	11	19	8	9	12	3
2	9	18	9	7	10	3
3	13	20	7	10	14	4
4	7	20	13	9	15	6
5	9	18	9	6	8	2
6	10	21	11	10	14	4
7	6	19	13	8	9	1
8	8	18	10	14	13	5
9	6	17	10	8	14	6
10	13	21	8	9	15	6
11	9	18	9	4	9	5
12	7	21	14	7	9	2
13	10	21	11	10	11	1
14	7	19	12	12	15	3
15	5	15	10	6	11	5
			$\bar{X}_{diff} = 3.73$ $S_{diff} = 1.75$			$\bar{X}_{diff} = 10.27$ $S_{diff} = 2.12$

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ประวัติย่อผู้ทำสารนิพนธ์

ชื่อ – ชื่อสกุล	นางสาวรติกร รัญญะอุดม
วัน เดือน ปีเกิด	17 พฤษภาคม 2520
สถานที่เกิด	อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์
สถานที่ปัจจุบัน	108 หมู่ 5 ตำบลบ้านกล้วย อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์ 67190 หมายเลขโทรศัพท์ 0 1643 8900
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนสุเหร่าดอนสะแก เขตวังทองหลาง กรุงเทพมหานคร หมายเลขโทรศัพท์ 0-2514-1716
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2538	มัธยมศึกษาตอนปลายจากโรงเรียนดงขุยวิทยาคม อำเภอชนแดน จังหวัดเพชรบูรณ์
พ.ศ. 2542	ครุศาสตรบัณฑิต การศึกษาปฐมวัย จากสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ. 2547	การศึกษามหาบัณฑิต (จิตวิทยาการศึกษา) จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ