

ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรม
เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ปริญญานิพนธ์
ของ
พัชรี กัลยา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
มีนาคม 2551

ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรม
เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ปริญญานิพนธ์

ของ

พัชรี กัลยา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย

มีนาคม 2551

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรม
เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

บทคัดย่อ
ของ
พัชรี กัลยา

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
มีนาคม 2551

พัชรี กัลยา. (2551). ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรม
เกมการศึกษามิติสัมพันธ์. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. คณะกรรมการควบคุม :
รองศาสตราจารย์ ดร.สิริมา ภิญโญนนตพงษ์, รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด
ภิญโญนนตพงษ์.

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็ก
ปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ เด็กปฐมวัยเพศหญิง อายุ 5 - 6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ใน
ชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร
สังกัดมูลนิธิแห่งสภาคริสตจักรในประเทศไทย ซึ่งได้มาโดยวิธีการจับสลากมา 1 ห้องเรียน
จากนั้นผู้วิจัยทำการทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลโดยใช้แบบทดสอบเชิงปฏิบัติ
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและเลือกกลุ่มทดลองโดยวิธีการเจาะจงเป็นเด็กปฐมวัยเพศหญิง จำนวน 15 คน
เพื่อรับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 5 วัน วันละ 20 นาที

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย เครื่องมือวัดเป็นแบบทดสอบวัด
ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่น 0.908 และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
เป็นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ การวิจัยครั้งนี้ใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest -
Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t - test แบบ Dependent Sample

ผลการวิจัย พบว่า

ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัย หลังจากการจัดกิจกรรมเกม
การศึกษา มิติสัมพันธ์โดยภาพรวมและจำแนกรายด้านทุกด้าน อยู่ในระดับดี และเมื่อ
เปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง พบว่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าการจัด
กิจกรรมเกมการศึกษา มิติสัมพันธ์ส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล
สูงขึ้น

PRESCHOOL CHILDREN'S REASONING ABILITY THROUGH SPATIAL
RELATION DIDACTIC GAMES

AN ABSTRACT
BY
PHATCHAREE KULLAYA

Presented in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Master of Education Degree in Early Childhood Education
at Srinakharinwirot University
March 2008

Patcharee Kallaya. (2008). *Preschool Children's Reasoning Ability through Spatial Related Didactic Games*. Master thesis, M.Ed. (Early Childhood Education). Bangkok : Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Dr.Sirima Pinyoanantapong, Assoc.Prof.Dr.Booncherd Pinyoanantapong.

The purpose of this study were to study and compare the preschool children's reasoning ability through spatial related didactic games.

The Subjects were is preschool age 5 - 6 years old in Kindergarten III. First semester academic year 2007 at Wattana Wittaya Academy, Wattana Province. Office of the Private Education Commission. Subjects were selected and assigned into experimental and control groups by simple random sampling which consisted 15 children each. The experimental group played spatial related didactic games. The experimental was carried by the researcher for 20 minutes per day 5 day per week for 8 conductive weeks.

The instruments used in the study were the reasoning ability through test, reliability of 0.908 The spatial related didactic games by the researcher. The study was randomized control group pretest - posttest design. The data was analyzed by t - test for Dependent Sample and t - test for Independent samples.

The results were as follow :

Research children's reasoning ability through spatial related didactic game in overall and each aspect both before and after significantly difference at .01 level.

ปริญญานิพนธ์
เรื่อง
ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัย
ที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ของ
นางพัชรี กัลยา

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัย ให้นำเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)
วันที่ เดือน พ.ศ.2551

คณะกรรมการสอบปริญญานิพนธ์

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สิริมา ภิญโญนนตพงษ์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(รองศาสตราจารย์ ดร.เยาวพา เดชะคุปต์)

..... กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์ ดร.พัฒนา ชัชพงศ์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาอย่างสูงจาก รองศาสตราจารย์ ดร.สิริมา ภิญโญนนตพงษ์ ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำ ข้อคิด และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดีมาโดยตลอด และขอกราบขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.เยาวพา เดชะคุปต์ อาจารย์ ดร.พัฒนา ชัชพงศ์ กรรมการสอบปริญญานิพนธ์ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาและขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร.อรินทร์ น่วมถนอม อาจารย์ไพบูลย์ อุปันโน อาจารย์มิ่ง เทพครเมือง อาจารย์ ดร.ดารารัตน์ อุทัยพยัคฆ์ อาจารย์วรภรณ์ ปานทอง อาจารย์อภิรติ ศรีนวล ที่ได้กรุณาพิจารณาตรวจและให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมืออย่างดียิ่งในการวิจัยครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาการศึกษาปฐมวัยทุกท่าน ที่ให้การอบรมสั่งสอนให้ความรู้และความเมตตาแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย อาจารย์เสริมศรี ไชยเศรษฐ์ และอาจารย์ใหญ่โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย อาจารย์พรธมมา วุฒิวโรภาส ที่ให้ทุนสนับสนุนในการศึกษาจนจบหลักสูตร ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาที่ได้รับ จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยผู้บริหารระดับปฐมวัย อาจารย์วิลาวัลย์ มิตรกุล รวมทั้งคณาจารย์ทุกท่านในโรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย ที่ให้ความช่วยเหลือและให้กำลังใจ และขอขอบคุณนักเรียนชั้นอนุบาล ปีที่ 3 ที่ให้ความร่วมมืออย่างดียิ่งในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยทุกคนที่ให้คำแนะนำ ให้ความช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยตลอดมา ตลอดจนบุคคลในครอบครัวและผู้ใกล้ชิดอีกหลายท่าน

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดาที่ได้อบรมเลี้ยงดูให้ชีวิตและสติปัญญา ขอบูชาครูอาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้โอกาสได้รับการศึกษา และช่วยเหลือจนผู้วิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้

พัชรี กัลยา

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	3
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย	5
สมมติฐานของการวิจัย	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงเหตุผล	7
ความหมายของการคิด	8
ความหมายของการคิดเชิงเหตุผล	10
องค์ประกอบของการคิดเชิงเหตุผล	11
กระบวนการและขั้นตอนในการคิดเชิงเหตุผล	12
พัฒนาการทางความคิด	14
แนวทางการส่งเสริมความคิดและการคิดเชิงเหตุผล	16
ลักษณะของแบบทดสอบการคิดเชิงเหตุผล	18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงเหตุผล	21
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษามิติสัมพันธ์	22
ความหมายของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์	23
ความสำคัญของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์	23
ทฤษฎีพัฒนาการที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์	24
ทฤษฎีพัฒนาการด้านมิติสัมพันธ์	25
การพัฒนาแนวคิดและความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่มิติสัมพันธ์	31
การส่งเสริมพัฒนาการทางด้านมิติสัมพันธ์	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์	34

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา.....	35
ความหมายของเกม.....	35
ประเภทของเกม.....	36
ความหมายของเกมการศึกษา.....	38
ประเภทของเกมการศึกษา.....	39
จุดประสงค์ของการจัดเกมการศึกษา.....	43
หลักในการใช้เกมการศึกษา.....	44
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกมการศึกษา.....	45
3 วิธีการดำเนินการวิจัย	47
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	47
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	47
การเก็บรวบรวมข้อมูล	50
การจัดทำข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	54
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	59
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	59
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	59
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	62
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	62
สมมติฐานการวิจัย.....	62
ขอบเขตการวิจัย.....	62
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	64
สรุปผลการวิจัย	64

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5 (ต่อ)	
อภิปรายผล	64
ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย	67
ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้.....	67
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	68
 บรรณานุกรม	 69
 ภาคผนวก	 75
ภาคผนวก ก	76
ภาคผนวก ข	92
ภาคผนวก ค	102
 ประวัติย่อผู้วิจัย	 109

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ตารางการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์.....	52
2 การแปลผลระดับของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในภาพรวม.....	57
3 การแปลผลระดับของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในด้านการจำแนก	57
4 การแปลผลระดับของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในด้านจัดประเภท	57
5 การแปลผลระดับของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในด้านอุปมา- อุปไมย.....	58
6 การแปลผลระดับของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในด้านอนุกรม.....	58
7 การแปลผลระดับของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในด้านสรุปความ...	58
8 สถิติแสดงระดับความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลระดับปฐมวัยก่อนและ หลังการทดลอง.....	60
9 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัย แยกเป็นรายด้านก่อนและหลังการทดลอง.....	61
10 แสดงค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)	103
11 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ	106

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

การศึกษาในระดับปฐมวัยจัดเป็นการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีความสำคัญระดับหนึ่ง เพราะเป็นช่วงที่มีพัฒนาการทุกด้านเจริญอย่างรวดเร็วทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา การพัฒนาเด็กในช่วงนี้จะเป็นการวางพื้นฐานความสามารถด้านต่างๆ ซึ่งจะมีผลต่ออนาคตของเด็กและประเทศชาติ เนื่องจากช่วงอายุของเด็กปฐมวัยตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 5 ปี สมองมีการเจริญเติบโตและพัฒนาโครงสร้างอย่างรวดเร็วคือเด็กอายุประมาณ 6 เดือน สมองโตเท่ากับครึ่งหนึ่งของผู้ใหญ่อายุประมาณ 5 ปี ขนาดสมองเป็น 90% ของผู้ใหญ่เซลล์ประสาทและการเชื่อมต่อกันในสมองจะขยายตัวอย่างรวดเร็วในช่วงเด็กปฐมวัยซึ่งต้องอาศัยประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม เด็กจึงจะมีพื้นฐานที่มั่นคงสำหรับการเจริญเติบโตและพัฒนาการขั้นต่อไป ถ้าหากเด็กไม่ได้รับการพัฒนาทางด้านสติปัญญาอย่างถูกต้องและเหมาะสมในช่วงนี้แล้วความสามารถในการเรียนรู้ต่างๆ อาจหยุดและไม่พัฒนาได้ แต่หากเด็กได้รับการเรียนรู้และได้รับประสบการณ์ตรงโดยผู้ใหญ่เป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อมให้และเด็กได้เรียนรู้ผ่านปฏิบัติจริง เรียนรู้จากของจริงได้ทดลองจริงกับสิ่งนั้นๆ เด็กจะเกิดความเข้าใจและเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องที่เรียนมาได้ดี (สิริมา ภิญญอนันตพงษ์. 2544: 154) ดังนั้นการที่ครูจัดประสบการณ์โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ได้ใช้ประสาทสัมผัสในการรับรู้ต่างๆ จะเป็นการช่วยส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญาให้กับเด็กได้ดี (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2539: 5) ดังที่พระบรมราชาบาทสมเด็จพะเจ้าอยู่หัวพระราชทานไว้ในพิธีพระราชทานปริญญาบัตรของวิทยาลัยวิชาการศึกษาวันที่ 29 พฤศจิกายน 2514 ความว่า “ การให้การศึกษาแก่เด็กต้องเริ่มตั้งแต่เกิด ขึ้นต้นก็ต้องสอนให้รู้จักใช้วัยและประสาทส่วนต่างๆ ต้องคอยควบคุมฝึกหัดจนสามารถใช้วัยและประสาทส่วนนั้นๆ ทำกิจวัตรทั้งปวงของตนได้ เมื่อสามารถทำกิจวัตรของตัวเองได้แล้วถัดมาก็ต้องสอนให้รู้จักทำการต่างๆ ให้รู้จักแสวงหาสิ่งต่างๆ ตามที่ต้องการให้ได้มากขึ้น เพื่อให้ชีวิตมีความสะดวก มีความสบาย การให้การศึกษาขั้นนี้ได้แก่ การฝึกกายให้มีความคล่องแคล่วชำนาญและสามารถในการปฏิบัติ ประกอบกับการสอนวิชาความรู้ต่างๆ อันเป็นพื้นฐานสำหรับการประกอบอาชีพเลี้ยงตัว การให้การศึกษาอีกขั้นหนึ่งคือ การสอนและฝึกฝนให้เรียนรู้วิทยาการที่ก้าวหน้าขึ้นไป พร้อมทั้งการฝึกฝนให้รู้จักใช้เหตุผล สติปัญญาและหลักการของชีวิตเพื่อให้สามารถสร้างสรรค์ความเจริญงอกงามทั้งทางกายและทางความคิด” (จากหนังสือคำฟอสอน) (<http://www.kamphorsorn.org>)

ดังนั้นการให้ความรู้กับเด็กเพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ดีนั้นผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องจำเป็นต้องจัดกิจกรรมหรือจัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้เด็กได้สัมผัสของจริงและได้รับประสบการณ์

ตรงโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการเรียนรู้ที่จะส่งผลต่อการพัฒนาทางด้านสติปัญญาที่ดีของเด็กปฐมวัย

การให้การศึกษาในเรื่องของทักษะการคิดหรือการสอนคิดเป็นเรื่องที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการจัดการศึกษาระดับปฐมวัย จากแนวการจัดการศึกษาตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 มาตรา 22 และ 24 ได้กำหนดแนวทางในการปฏิรูปการเรียนรู้โดยให้ถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด ซึ่งมีสาระสำคัญ ดังนี้คือ สถานศึกษาต้องจัดกิจกรรมและเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์และประยุกต์ความรู้จากประสบการณ์จริงเพื่อให้ทำได้ คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น และรักการอ่านเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง สำหรับผู้สอนเองก็ต้องจัดบรรยากาศ สภาพแวดล้อม สื่อการเรียนและเป็นผู้อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตลอดจนปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ไว้ในทุกวิชา (คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545: 13 – 15) ดังนั้นการจัดการศึกษาในระดับปฐมวัยจึงต้องยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ จากแนวคิดทฤษฎีพหุปัญญาของ การ์ดเนอร์ (Theory of Multiple Intelligences) ได้กล่าวถึงสติปัญญาของมนุษย์ว่ามีอยู่ 8 ด้านที่ทำงานร่วมกัน คือ ภาษา ตรรก-คณิตศาสตร์ ดนตรี การเคลื่อนไหว มิติสัมพันธ์ มนุษย์สัมพันธ์ การเข้าใจตนเองและความเข้าใจธรรมชาติ ซึ่งครูผู้สอนต้องจัดประสบการณ์ให้เด็กได้ใช้สติปัญญาให้เหมาะสมกับความสามารถ ความสนใจ ความถนัดของเด็กเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ ในด้านการคิดคือการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดให้เกิดขึ้นซึ่งต้องอาศัยทักษะที่เป็นพื้นฐานอย่างเพียงพอ การคิดเชิงเหตุผลเป็นทักษะหนึ่ง ที่เป็นพื้นฐานสำคัญของการคิดขั้นสูง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2540: 12) ความสามารถด้านการคิดเชิงเหตุผลเป็นความสามารถที่สำคัญที่สุดของการเรียนทุกชนิดและทุกระดับชั้น (บุญชู สนั่นเสียง. 2527: 425) ผู้ที่มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลสูงย่อมมีความคิดที่มีคุณภาพสูง ผู้ที่รู้จักใช้การคิดเชิงเหตุผลได้อย่างเหมาะสมจะสามารถแก้ไขปัญหาต่างๆ ได้อย่างราบรื่น สร้างสรรค์สิ่งที่เป็นประโยชน์และสามารถที่จะอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างสงบสุข (จำนงค์ วิบูลย์ศรี. 2536: 29) การคิดเชิงเหตุผลเป็นทักษะที่มีประโยชน์ในสถานการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ในการศึกษาการทำงานหรือการประกอบอาชีพ การคิดจะมีความเกี่ยวข้องในสถานการณ์เหล่านี้ และการคิดเชิงเหตุผลจะช่วยให้สิ่งที่กล่าวถึงมีประสิทธิภาพและประสบความสำเร็จมากกว่าการคิดอย่างไม่มีเหตุผล (Freeman. 1988: 12)

การเรียนการสอนในระดับปฐมวัย ครูให้ความสำคัญในการเล่นเกมนการศึกษาค่อนข้างน้อยมากและเด็กมักขาดความกระตือรือร้น ในการเล่นเกมนการศึกษาและเด็กบางคนเบื่อเกมในรูปแบบเดิมที่ไม่เอื้อต่อการคิดมากนักถ้ามีการปรับปรุงรูปแบบของเกมนการศึกษาให้มีความซับซ้อน ทำทลายความสามารถและเปิดโอกาสให้เด็กได้คิดโดยจัดเกมนการศึกษาประเภทมิติสัมพันธ์จะช่วยให้เด็กพบกับสื่อซึ่งแปลกใหม่ กมล ชื่นทองคำ (2527: 11) กล่าวว่าเมื่อนำเกม

มิติสัมพันธ์ซึ่งเป็นเกมรูปทรงเรขาคณิตให้เด็กเล่นเด็กจะสร้างมโนภาพเกิดจินตนาการเกี่ยวกับส่วนประกอบต่างๆ ของรูปทรงได้ซึ่ง การ์ดเนอร์ (Gardner) กล่าวว่าไว้ว่า ความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์แบ่งออกเป็น 8 ด้าน (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2540: 7-10: อ้างอิงจาก Gardner.1993) และสอดคล้องกับเธอร์สโตน (Thurstone) ที่กล่าวว่าสมรรถภาพพื้นฐานของสมองของมนุษย์ ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบได้แก่ สมรรถภาพทางด้านภาษา ด้านเหตุผล ด้านจำนวน ด้านการรับรู้ ด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ ด้านความจำและด้านมิติสัมพันธ์ โดยเฉพาะด้านมิติสัมพันธ์ส่งผลให้มนุษย์เข้าใจถึงขนาด มิติต่างๆอันได้แก่ความใกล้-ไกล สูง-ต่ำ ทรวดทรง พื้นที่ปริมาตรที่แตกต่างกัน เด็กสามารถสร้างจินตนาการให้เห็นส่วนย่อยและส่วนประกอบของวัตถุต่างๆเมื่อนำมาซ้อนกัน ทับกัน และซ้อนอยู่ภายในและสามารถรู้ความสัมพันธ์ของรูปทรงเมื่อเปลี่ยนแปลงที่อยู่ได้ (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. 2527: 30; อ้างอิงจาก Thurstone: 1958) ซึ่งเกมมิติสัมพันธ์ที่จัดให้กับเด็กได้เล่นในช่วงกิจกรรมเกมการศึกษานั้นมีทั้งสิ้น 7 ประเภท คือ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมแยกภาพ เกมประกอบภาพ เกมอนุกรมมิติ เกมต่อภาพ และเกมนับลูกบาศก์ สำหรับเกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีหลายรูปแบบสามารถนำมาประยุกต์ใช้และฝึกทักษะในด้านต่างๆเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการคิดของเด็กได้ดีเช่นกันในที่นี้ผู้วิจัยสนใจที่จะจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการคิดและส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลโดยได้จัดกระทำเกมการศึกษามิติสัมพันธ์รวมทั้งสิ้น 5 ประเภทคือ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมแยกภาพ เกมประกอบภาพ และเกมอนุกรม ซึ่งเกมมิติสัมพันธ์ต่างๆ เหล่านี้สามารถพัฒนาความคิดเชิงเหตุผล รวมทั้งองค์ประกอบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการคิดด้วย

จากแนวคิดดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ทั้ง 5 ประเภทที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นนั้นจะส่งผลต่อความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยได้หรือไม่อย่างไร โดยการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยจัดกระทำขึ้นนั้นประกอบไปด้วย เกมที่เล่นจากง่ายไปหายากจำนวนทั้งสิ้น 23 เกมโดยให้เล่นเป็นรายบุคคลและเล่นเป็นกลุ่มซึ่งผลจากการวิจัยครั้งนี้จะเป็นประโยชน์แก่ครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการให้การศึกษาแก่เด็กปฐมวัยจะได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์เพื่อให้เกิดการพัฒนาแก่เด็กปฐมวัยสืบต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อศึกษาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ โดยมีจุดมุ่งหมาย ดังนี้

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ โดยจำแนกเป็น 5 ด้านคือ การจำแนก การจัดประเภท การอุปมา-อุปไมย การอนุกรม และการสรุปความ

2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ความสำคัญของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ทำให้ทราบถึงความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับครู ผู้ปกครอง และผู้ที่เกี่ยวข้องในการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล ตลอดจนการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา มิติสัมพันธ์ให้มีความเหมาะสมมากยิ่งขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเพศหญิง อายุ 5 - 6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย เขตวัฒนา สังกัดมูลนิธิแห่งสภาคริสตจักรในประเทศไทย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 1 กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเพศหญิง อายุ 5 - 6 ปี กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย เขตวัฒนา สังกัดมูลนิธิแห่งสภาคริสตจักรในประเทศไทย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 1 กรุงเทพมหานคร โดยการจับสลากมา 1 ห้องเรียน จากจำนวนทั้งหมด 6 ห้องเรียน มีนักเรียนจำนวน 30 คน และเจาะจงให้เป็นกลุ่มทดลอง 15 คน

ระยะเวลาในการทดลอง

การทดลองครั้งนี้กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 20 นาที ในช่วงเวลา 14.00 - 14.20 น. รวมระยะเวลาในการทดลองทั้งสิ้น 40 ครั้ง

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ กิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **เด็กปฐมวัย** หมายถึง เด็กที่มีอายุระหว่าง 5 - 6 ปี กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย เขตวัฒนา สังกัดมูลนิธิแห่งสภาคริสตจักรในประเทศไทย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 1 กรุงเทพมหานคร

2. **ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล** หมายถึง ความสามารถในการรับรู้และเข้าใจที่ต้องอาศัยข้อมูล หลักการ ประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการหาข้อสรุปถึงสิ่งที่ยังไม่เคยได้รับรู้หรือยังไม่มีประสบการณ์มาก่อนซึ่งจะนำไปสู่กระบวนการคิดเชิงเหตุผลตลอดจนการหาคำตอบในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. **เกมการศึกษามิติสัมพันธ์** หมายถึง เกมบัตรภาพที่จัดทำขึ้นโดยใช้รูปทรงเรขาคณิตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยจัดให้เด็กได้เล่นตามความสนใจทั้งเล่นเดี่ยวและเล่นเป็นกลุ่ม เด็กได้ใช้ความคิด สังเกต ฝึกทักษะในการหาความสัมพันธ์ระหว่างขนาด สี รูปร่าง และพื้นที่ ซึ่งสามารถจำแนกออกได้ เช่น เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมแยกภาพ เกมประกอบภาพ เกมอนุกรมมิติ ในการสร้างเกมมิติสัมพันธ์มีการเรียงลำดับความยาก-ง่ายให้เหมาะสมกับวัยของเด็ก ดังนี้

3.1 เกมซ้อนภาพ หมายถึง เกมที่บัตรหลักมีภาพ 2 ภาพ ให้หาบัตรย่อยที่เป็นผลรวมของการซ้อนภาพทั้ง 2 ภาพ มาจัดเข้าคู่กัน

3.2 เกมซ้อนภาพ หมายถึง เกมที่มีภาพในบัตรหลักหลายภาพซ้อนอยู่และให้หาบัตรย่อยที่มีภาพตรงกับภาพและจำนวนในบัตรหลักมาจัดเข้าคู่กัน

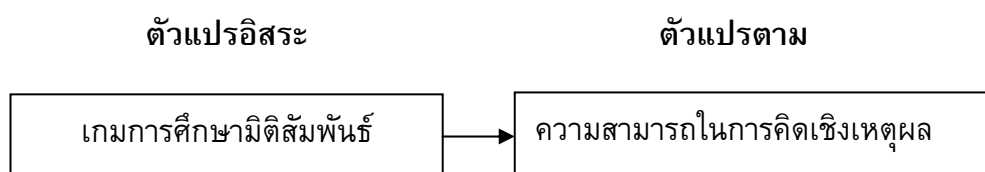
3.3 เกมแยกภาพ หมายถึง เกมที่บัตรหลักเป็นภาพที่สมบูรณ์ แต่มีขีดแบ่งภาพเป็น 2 ส่วน หรือมากกว่านั้น ให้หาบัตรย่อยที่มีภาพชิ้นส่วนของบัตรหลักที่ถูกแบ่งแล้วมาจัดเข้าคู่กัน

3.4 เกมภาพประกอบ หมายถึง เกมที่ภาพในบัตรหลักมีหลายภาพอยู่ในบัตรนั้น และให้หาบัตรย่อยที่มีภาพเหมือนในบัตรหลัก แต่ได้นำมาประกอบเป็นรูปต่างๆ มาจัดเข้าคู่กัน

3.5 เกมอนุกรมมิติ หมายถึง เกมที่ภาพในบัตรหลักได้วางเรียงกันอย่างต่อเนื่อง แต่มีบางภาพที่หายไป ให้หาบัตรย่อยที่ภาพหายไปมาจัดเข้าคู่กัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยหลังจากการจัดกิจกรรมการศึกษา
มิติสัมพันธ์ สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยการจำแนกเป็นหัวข้อดังต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงเหตุผล
 - 1.1 ความหมายของการคิด
 - 1.2 ความหมายของการคิดเชิงเหตุผล
 - 1.3 องค์ประกอบของการคิดเชิงเหตุผล
 - 1.4 กระบวนการและขั้นตอนในการคิดเชิงเหตุผล
 - 1.5 พัฒนาการทางการคิด
 - 1.6 แนวทางการส่งเสริมการคิดและการคิดเชิงเหตุผล
 - 1.7 ลักษณะของแบบทดสอบการคิดเชิงเหตุผล
 - 1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดและการคิดเชิงเหตุผล
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์
 - 2.1 ความหมายของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์
 - 2.2 ความสำคัญของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์
 - 2.3 ทฤษฎีพัฒนาการที่เกี่ยวกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์
 - 2.4 ทฤษฎีสมรรถภาพสมองด้านมิติสัมพันธ์
 - 2.5 การพัฒนาแนวคิดและความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่มิติสัมพันธ์
 - 2.6 การส่งเสริมความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ในเด็กปฐมวัย
 - 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมและเกมการศึกษา
 - 3.1 ความหมายของเกม
 - 3.2 ประเภทเกม
 - 3.3 ความหมายของเกมการศึกษา
 - 3.4 ประเภทของเกมการศึกษา
 - 3.5 จุดประสงค์ของการจัดเกมการศึกษา
 - 3.6 หลักในการใช้เกมการศึกษา
 - 3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงเหตุผล

1.1 ความหมายของการคิด

มีผู้ให้ความหมายของการคิดไว้แตกต่างกันดังนี้

บรูเนอร์ และคณะ (Bruner. et, al) และ ทาบา (Taba) (Hilgard. 1962: 336) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การคิดเป็นกระบวนการที่ใช้ในการสร้างแนวคิดรวบยอด (concept formation) ด้วยการจำแนกความแตกต่างการจัดกลุ่มและกำหนดเรียกชื่อข้อความจริงที่ได้รับและเป็นกระบวนการที่ใช้ในการแปลความหมาย ข้อมูล รวมถึงการสรุป อ้างอิง ด้วยการจำแนกรายละเอียด การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้รับและนำกฎเกณฑ์ต่างๆไปประยุกต์ใช้งานได้อย่างเหมาะสม

กิลฟอร์ด (Guilford. 1967: 225) ให้ทรงเสนอว่า การคิดเป็นการค้นหาหลักการโดยการแยกแยะคุณสมบัติของสิ่งต่างๆหรือข้อความจริงที่ได้รับแล้วทำการวิเคราะห์เพื่อหาข้อสรุปอันเป็นหลักการของข้อความจริงนั้นๆรวมถึงการนำหลักการไปใช้ในสถานการณ์ที่ต่างไปจากเดิม

ไอแซนซ์และคนอื่นๆ (Eysenck & others. 1972: 317) อธิบายว่า การคิดหมายถึงการจัดระบบของความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุของสิ่งต่างๆ (Object) และการจัดระบบของความสัมพันธ์ระหว่างภาพหรือตัวแทน (Representation) ของวัตถุสิ่งของนั้น

จายาสวัล (Jayaswal. 1974: 7) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการคิดว่า การคิดเป็นปฏิกิริยาของจิตมนุษย์ ซึ่งจะช่วยให้แต่ละคนสามารถปรับตัวเข้ากับสังคม สิ่งแวดล้อม และยังช่วยให้แต่ละคนเกิดความพยายามและสัมฤทธิ์ผลในจุดมุ่งหมายที่เขาต้องการ ดังนั้นการคิดจึงนำไปสู่การกระทำและการปรับตัวที่ดีขึ้นกว่าเก่า

ซีเรีย มอดกิล และ โซฮัน มอดกิล (Modgil & Modgil. 1984: 23) ได้ให้คำจำกัดของการคิดไว้ว่าประกอบด้วยแนวคิดพื้นฐาน 3 อย่างด้วยกันดังนี้ การคิด คือ กระบวนการภายในสมองเกิดขึ้นที่ภายในหรือระบบความนึกคิดซึ่งแสดงออกจากพฤติกรรม การคิดคือ กระบวนการที่นำความรู้ไปใช้ในการแก้โจทย์ปัญหาปฏิบัติของการเรียนรู้ในระบบของความรู้ความเข้าใจ การคิดคือ ผลของพฤติกรรม ของเงื่อนไขในการแก้ปัญหาการใช้เหตุผลต่างๆ

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2525: 36) ได้ให้คำจำกัดความของการคิดไว้ว่า หมายถึง กระบวนการทำงานของจิตใจของมนุษย์ในขณะที่กำลังพยายามหาคำตอบหรือทางออกเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น การคิดเพื่อตอบปัญหาต่างๆ การคิดเพื่ออธิบายคำศัพท์ยากๆหรือการคิดเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

บุญสม ครุฑทา (2525: 9) ได้สรุปธรรมชาติของการคิดไว้ดังนี้

1. การคิดเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาของสมองที่เกิดจากความรู้สึกสงสัยหรือไม่พอใจ
สิ่งแวดล้อม

2. การคิดเกิดจากความจำเป็นพื้นฐานสำคัญในกระบวนการคิด
3. การคิดมีประโยชน์ทำให้เกิดการปรับตัวและสภาพแวดล้อมที่ดีขึ้น
4. การคิดทำให้มนุษย์เกิดความพยายามให้ถึงจุดหมายที่ต้องการอันเป็นสิ่งแสดงถึงความเจริญของมนุษย์ในการดำรงชีวิตประจำวันการคิดคือ ความสามารถในการวางแผนและปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม ความสามารถดังกล่าวจะพัฒนาจากความคิด ความเข้าใจในระดับง่าย ๆ ในวัยเด็ก ๆ ไปสู่ระดับที่ซับซ้อนยิ่งขึ้นในวัยผู้ใหญ่

เยาวยา เดชะคุปต์ (2528: 72) ได้กล่าวถึงความคิดว่า คือกระบวนการรับรู้และเข้าใจสิ่งแวดล้อมของเด็กโดยใช้สิ่งที่เขารู้้นั้นตอบสนองหรือมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมโดยกำหนดเกี่ยวกับพฤติกรรมความคิดที่ควรฝึกฝนให้แก่เด็ก มี 7 ประการ คือ ความตั้งใจ การรับรู้ การจำ ความคิดรวบยอด ภาษา ท่าทางและการแก้ปัญหา

สมเจตน์ ไวยากรณ์ (2530: 13) ได้ให้ความหมายของการคิดไว้ว่า การคิดเป็นทั้งกระบวนการและผลผลิตซึ่งมีลักษณะที่ต่อเนื่องกัน แยกออกจากกันโดยเด็ดขาดไม่ได้ แต่อาจนำมาใช้อธิบายต่างกัน คือ ในกรณีที่เกิดกล่าวถึงกระบวนการก็จะใช้วิธีการคิดหรือทักษะการคิดมาอธิบาย ส่วนในกรณีของผลผลิตก็จะกล่าวถึงคุณภาพของการคิด ซึ่งเป็นผลจากการใช้วิธีการคิดทั้งในลักษณะของกระบวนการหรือวิธีการคิดที่ดีเพื่อให้ได้ผลผลิตของการคิดที่มีคุณภาพสามารถนำไปใช้ในการแก้ปัญหาทั้งในเชิงวิชาการและไม่ใช่วิชาการตลอดจนสร้างคุณลักษณะประจำตัวให้เป็นไปตามจุดหมายหวัง

จำนง วิบูลย์ศรี (2536: 29) ได้ให้คำจำกัดความของการคิดไว้ว่า หมายถึง กระบวนการทำงานของจิตใญ่มนุษย์ในขณะที่พยายามหาคำตอบหรือทางออกเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่ง เช่น การคิดเพื่อตอบปัญหาต่างๆ การคิดเพื่ออธิบายคำศัพท์ยากๆ หรือการคิดเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2541: 3) ได้ให้ความหมายของความคิดว่า เป็นกลไกของสมองที่เกิดขึ้นเกือบตลอดเวลาซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติของมนุษย์ความคิดเป็นผลที่เกิดขึ้นจากการที่สมองถูกรบกวนจากสิ่งแวดล้อม สังคมรอบตัว และประสบการณ์ส่วนตัวดั้งเดิมของมนุษย์เอง

ศรีสุรางค์ ทีนะกุล (2542: 8) ได้กล่าวถึงการคิดไว้ว่า เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสมอง ซึ่งมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตมนุษย์เป็นอย่างมาก นักจิตวิทยา เชื่อว่ามนุษย์จะมีความคิดเกิดขึ้นได้ตลอดเวลาไม่ว่าจะอยู่ในสถานที่ใดและอิริยาบถใด ซึ่งอาจจะได้รับจากสิ่งเร้าภายนอกหรือไม่มีสิ่งเร้าใดเป็นพิเศษเฉพาะก็ได้

จากความหมายของการคิดดังกล่าว สรุปได้ว่า การคิดเป็นกระบวนการทางสมองที่สัมพันธ์กับกระบวนการทำงานของจิตใญ่มนุษย์ในการแปลความหมายของข้อมูลที่ได้รับโดยอาศัยประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ เพื่อให้เกิดความรู้ ความเข้าใจและสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมแสดงออกมาเป็นพฤติกรรมในการกระทำ การตัดสินใจ ตลอดจนการแก้ไขปัญหาทั้งหมดทั้งเป็นพื้นฐานการเรียนรู้สิ่งต่างๆ ดังนั้นการส่งเสริมการคิด ให้เกิดขึ้นในตัวเด็ก

ปฐมวัยนับว่าเป็นสิ่งสำคัญเพราะเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์และประสบการณ์ด้านอื่นๆอย่างกว้างขวางรวมทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างมีระบบและรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้เด็กอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

1.2 ความหมายของการคิดเชิงเหตุผล

การคิดเชิงเหตุผล เป็นเรื่องที่น่าสนใจสำหรับนักจิตวิทยาและนักการศึกษาได้ให้ความสนใจและอธิบายลักษณะของการคิดที่จะต้องใช้เหตุผลเข้ามาประกอบการตัดสินใจไว้ในลักษณะต่างๆ โดยให้ความหมายและคำอธิบายดังต่อไปนี้

กู๊ด (Good. 1973: 477) ได้อธิบายเกี่ยวกับการคิดเชิงเหตุผลสรุปได้ว่า การคิดเชิงเหตุผลเป็นกระบวนการคิดหรือกระบวนการทางสมองในอันที่จะลงความคิดเห็นเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างข้อเท็จจริงและปรากฏการณ์ สามารถสรุปเหตุผลจากข้อสมมุติฐานได้เป็นการคิดที่เป็นผลมาจากการทดสอบ หรือการตัดสินใจหรือการวิเคราะห์เรื่องราวที่เกิดขึ้น

รีเบอร์ (Reber. 1985: 617) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับการคิดเชิงเหตุผลไว้ว่า การคิดเชิงเหตุผลเป็นพื้นฐานนำไปสู่การคิดเชิงตรรกะโดยใช้กระบวนการทางปัญญาเข้ามาเกี่ยวข้องแล้วนำไปสู่การแก้ปัญหา

ฟรีแมน (Freeman. 1988: 3 - 4) กล่าวถึงการคิดเชิงเหตุผลว่ามีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหา การหาทางออกของปัญหาประเมินว่า วิธีไหนดีที่สุดและปฏิบัติตามทางเลือกนั้นเพื่อไปสู่การแก้ปัญหาด้วยความพอใจและยอมรับในวิธีแก้ปัญหาเมื่อได้รับเหตุผลที่ถูกต้องพอเพียงและสามารถเข้าใจในเหตุผลนั้น

ครูลิค และ รูดนิค (Krulik and Rudnick. 1995: 3) ได้อธิบายเกี่ยวกับการคิดเชิงเหตุผลสรุปได้ว่า การคิดเชิงเหตุผลเป็นการรวบรวมของการคิดขั้นพื้นฐาน การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างสร้างสรรค์ โดยการคิดทุกอย่างจะมีการใช้เหตุผลเข้าไปแทรกอยู่ด้วย

กันยา แสงสุวรรณ (2532: 119) กล่าวถึง การคิดอย่างมีเหตุผลเป็นการคิดโดยอาศัยข้อมูลต่างๆพิจารณาความสำคัญของข้อมูลเป็นความสามารถในการคิดหาเหตุผลทั้งที่เป็นอุปมาน และ อนุมาน (Inductive and Deductive Thinking) การคิดหาเหตุผลแบบอุปมานเป็นการคิดโดยอาศัยสิ่งเร้าหลายๆประการมาเป็นข้อมูลที่จะสรุปเป็นกฎหรือหลักการ ส่วนการคิดหาเหตุผลแบบอนุมาน เป็นการคิดโดยมีหลักเกณฑ์หรือสิ่งที่กำหนดไว้แล้วมาเป็นข้อสรุป

จำนง วิบูลย์ศรี (2536: 29) การคิดเชิงเหตุผลเป็นการคิดที่ต้องอาศัยหลักการหรือข้อเท็จจริงที่ถูกต้องมาสนับสนุนอย่างเพียงพอ การคิดประเภทนี้มีโอกาสผิดพลาดน้อยและถือว่าเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่พัฒนาให้มีคุณภาพสูงซึ่งความคิดคุณภาพสูงนั้นย่อมจะช่วยแก้ปัญหาต่างๆในการให้แก่มนุษย์ได้และย่อมจะช่วยสร้างสรรค์สิ่งอันเป็นประโยชน์ให้แก่มนุษย์ได้นานัปการ

โชติ เพชรรัตน์ และ งามอาจ นัยวัฒน์ (2537: 48) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการคิดด้านเหตุผลว่า เป็นความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ด้วยการคิดในเชิงวิเคราะห์ ค้นหากฎเกณฑ์มาสร้างความสัมพันธ์ในรูปแบบต่างๆ แล้วนำมาวินิจฉัยลงสรุป

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540: 34) กล่าวว่า การคิดเชิงเหตุผล เป็นทักษะหนึ่งของการคิดที่เป็นแกน หรือทักษะการคิด ทัวไปที่จำเป็นต้องใช้อยู่เสมอในการดำรงชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานของการคิดขั้นสูงที่มีความสลับซับซ้อน ซึ่งเราจำเป็นต้องใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาวิชาการต่างๆ ตลอดจนการใช้ชีวิตอย่างมีคุณค่า

สรุปได้ว่า การคิดเชิงเหตุผลหมายถึง ความสามารถในการอาศัยข้อมูลที่เป็นหลักการและข้อเท็จจริงเพื่อที่จะสรุปเป็นกฎหรือหลักการเพื่อการตัดสินใจและวิเคราะห์ในเรื่องราวต่างๆ ซึ่งจะช่วยในการแก้ปัญหาและสร้างสรรค์ สิ่งต่างๆ ได้ดีและจำเป็นต่อการดำรงชีวิต ดังนั้น จึงควรพัฒนาเด็กให้มีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลเพื่อให้เด็กมีพื้นฐานการคิดที่ดี

1.3 องค์ประกอบของการคิดเชิงเหตุผล

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540: 159 - 160) การคิดวิจาร์ณญาณ เป็นการคิดเชิงเหตุผลมีความสัมพันธ์กับการแก้ไขปัญหา คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณเป็นทักษะสำคัญของการแก้ปัญหาและการแก้ปัญหาส่วนใหญ่ต้องการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเชิงเหตุผลจึงมีความสัมพันธ์กับการแก้ปัญหาและเป็นทักษะสำคัญของการแก้ปัญหาด้วยเช่นกัน ซึ่งมีองค์ประกอบ 8 ประการ คือ

1. จุดหมาย คือ เป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ของการคิด คือ คิดเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาหรือคิดเพื่อหาความรู้
2. ประเด็นคำถาม คือ ปัญหาหรือคำถามที่ต้องการรู้ ผู้คิดสามารถระบุปัญหาสำคัญที่ต้องการแก้ไขหรือสำคัญที่ต้องการเรียนรู้
3. สารสนเทศ คือ ข้อมูล ข้อความรู้ต่างๆ เพื่อใช้ประกอบความคิด
4. ข้อมูลเชิงประจักษ์ คือ ข้อมูลที่ได้มา ต้องเชื่อถือได้มีความชัดเจนถูกต้อง และมีความเพียงพอต่อการใช้เป็นพื้นฐานของการคิดเชิงเหตุผล
5. แนวคิดอย่างมีเหตุผล คือ แนวคิดทั้งหลายมีความจำเป็นสำหรับการคิดเชิงเหตุผล และแนวคิดที่ได้มานั้นต้องมีความเกี่ยวข้องกับปัญหาหรือคำถามที่ต้องการตอบและต้องเป็นแนวคิดที่ถูกต้อง
6. ข้อสันนิษฐาน เป็นองค์ประกอบสำคัญของการคิดเชิงเหตุผลเพราะผู้คิดต้องมีความสามารถในการตั้งข้อสมมติฐานให้มีความชัดเจน สามารถตัดสินใจได้ เพื่อประโยชน์ในการหาข้อมูลมาใช้ในการคิดเชิงเหตุผล

7. การนำไปใช้และผลที่ตามมา เป็นองค์ประกอบสำคัญของการคิดเชิงเหตุผลซึ่งผู้คิดต้องคำนึงถึงผลกระทบ ต้องมีความสามารถคิดไกล คือมองถึงผลที่ตามมา รวมทั้งการนำไปใช้ได้หรือไม่เพียงใด

8. การสรุปอ้างอิง

สรุปได้ว่าองค์ประกอบของการคิดเชิงเหตุผลเริ่มจากการคิดอย่างมีเป้าหมายและรู้ปัญหาที่ต้องการแก้ไขโดยนำข้อความรู้ต่าง ๆ มาประกอบการคิดโดยต้องพิจารณาว่าข้อมูลที่ได้มานั้นมีความถูกต้องเชื่อถือได้และสามารถตั้งข้อสมมุติฐานให้ชัดเจนเพื่อที่จะนำข้อมูลมาใช้ในการคิดและตัดสินใจโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อการนำไปใช้แล้วจึงสรุปผลของการคิด

1.4 กระบวนการและขั้นตอนในการคิดเชิงผล

เรนเนอร์ และสแตฟฟอร์ด (กมลทิพย์ ต่อติด. 2544: 40 - 45; อ้างอิงจาก Renner and Stafford. 1979) ได้อธิบายถึงการคิดลักษณะต่างๆ กัน 10 ประการ โดยสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้

1. การระลึกได้ (Recalling) เป็นการใช้ความคิดซึ่งเกิดจากการสะสมความรู้ซึ่งถือว่าเป็นการคิด พื้นฐานขั้นแรกของการคิด
2. การเปรียบเทียบ (Comparing) ในการที่จะสอนหรือสร้างบทเรียน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด จำเป็นต้องให้มีการฝึกฝนในเรื่องของการเปรียบเทียบอยู่เสมอ ซึ่งเป็นการเปรียบเทียบระหว่างของสองสิ่ง หรือของหลายสิ่ง
3. การลงความเห็น (Infering) เป็นขั้นตอนที่เกิดขึ้นหลังจากการรวบรวมหรือสะสมข้อมูลได้เป็นการอธิบายการกระทำหรือเหตุการณ์อย่างหนึ่งในหลายๆอย่าง การกระทำหรือเหตุการณ์ที่ได้รับรวบรวมไว้
4. การสรุป (Generalizing) เป็นการสรุปซึ่งเกิดจากการลงความเห็น
5. การคิดในทิศทางตรงกันข้ามกัน (Deducing) เป็นการคิดย้อนกลับของการคิด เช่น เมื่อคิดจากเหตุมาสู่ผลได้ก็จะต้องสามารถคิดได้ว่า เมื่อเกิดผลเช่นนี้ จะมีสาเหตุมาจากอะไร
6. การจำแนกหมวดหมู่ (Classifying) การจะสรุปหรือลงความเห็นจากข้อมูลจะง่ายขึ้นถ้ามีการจัดแบ่งข้อมูลเหล่านี้ให้เป็นหมู่พวก
7. การวิเคราะห์ (Analyzing) เป็นการแบ่งแยกและตรวจสอบข้อมูลต่างๆ
8. การจินตนาการ (Imagining) เป็นการนึกถึงหรือเห็นภาพของสิ่งที่ได้รับจากการฟังเท่านั้นการจินตนาการนี้เกี่ยวข้องกับการคิดแบบสังเคราะห์ซึ่งเป็นส่วนสำคัญก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์
9. การสังเคราะห์ (Synthesizing) เป็นการนำความรู้ต่างๆ ที่ได้รับมาปะติดปะต่อกันเพื่อความรู้ใหม่ขึ้น

10. การประเมินผล (Evaluating) เป็นการประเมินความรู้ต่าง ๆ ที่ได้รับมาทั้งหมด และตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้น

นอกจากนี้การคิดเชิงเหตุผล ต้องอาศัยกระบวนการดังต่อไปนี้ คือ

1. การพิจารณา และ ระบุให้ชัดเจนว่าผลที่เกิดขึ้นคืออะไร

2. การพิจารณาหรือสิ่งที่เกิดขึ้นก่อนผลนั้น และระบุว่ามิเหตุการณ์หรือสิ่งใดที่มีความสัมพันธ์กับผลโดยเกิดก่อนอย่างสม่ำเสมอ

3. การพิจารณาแต่ละเหตุการณ์ หรือสิ่งที่เกิดขึ้นก่อน และมีความสัมพันธ์อย่างสม่ำเสมอ และตัดสินใจว่าเป็นผลมาจากสิ่งหนึ่งสิ่งใดร่วมกัน หรือเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดผล โดยการสรุปอ้างอิงจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมประกอบ

4. การเลือกระบุเหตุการณ์ หรือสิ่งที่พิจารณาตัดสินใจ เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดผลที่กำหนดไว้

หทัย ตันหยง (กมลทิพย์ ต่อติด. 2544: 47 - 48) ได้เสนอกระบวนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลที่สามารถนำไปเป็นแนวทางในการปฏิบัติได้ 2 ระดับ คือ

1. ระดับการสอนให้รู้จักการคิดหรือคิดเป็นเป็นกระบวนการที่มนุษย์ให้ความคิดจากสิ่งที่ย้ายไปสู่กระบวนการที่ซับซ้อน การสอนให้รู้จักคิดมี ดังนี้

1.1 การเปรียบเทียบ (Comparing) ผู้เรียนจะต้องรู้จักใช้เหตุผล เปรียบเทียบกฎเกณฑ์ที่ดีที่สุดในระหว่างสองสิ่ง หรือหลายสิ่ง

1.2 การสรุป (Summarizing) ผู้เรียนจะต้องรู้จักนำผลของการเปรียบเทียบนั้นมาสรุป อาจสรุปตามขั้นตอน หรือสรุปโดยส่วนรวมขึ้นเป็นมโนทัศน์

1.3 การสังเกต (Observation) ผู้เรียนจะต้องรู้จักใช้เหตุผลที่ได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทั้งในทางข้อมูลหลักฐาน เพื่อที่จะรวบรวมข้อมูลที่ได้สังเกตมาประกอบการตัดสินใจได้

1.4 การจำแนกหมวดหมู่ (Classifying) ผู้เรียนที่ได้ใช้ประสบการณ์จากการเปรียบเทียบ สรุปสังเกต มาจัดเป็นหมวดหมู่สิ่งของหลายสิ่งแม้จะต้องแตกต่างกัน แต่ก็มีองค์ประกอบพื้นฐานคล้ายคลึงกัน การจัดจำแนกหมวดหมู่จะต้องใช้ความสามารถเชิงวิเคราะห์ และ สังเคราะห์

1.5 การตีความ (Criticizing) ผู้เรียนจะต้องรู้จักความหมาย และสามารถอธิบายความหมายเหล่านั้นได้ การตีความหมายนั้นเริ่มตั้งแต่ความหมายสัญลักษณ์ ความหมายทางรูปธรรมไปจนถึงความหมายทางนามธรรม โดยอาศัยการสังเกต เปรียบเทียบแล้วนำมาสรุปเป็นหลักการด้วยเหตุผลก็จะตีความหมาย และ และตรวจสอบว่าถูกต้องชัดเจนหรือไม่

1.6 การวิพากษ์วิจารณ์ (Criticizing) เป็นการสอนให้ผู้เรียนรู้จักแสดงทักษะ รับฟังทักษะ เพื่อนำเอาสิ่งที่ตนแสดงออกกับสิ่งที่รับฟังมาเปรียบเทียบ หรือ ผู้เรียนอาจให้เหตุผลแสดงทักษะของตนต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

2. ระดับสอนให้รู้จักการคิดแก้ปัญหาโดยอาศัยการคิดทั้ง 6 ประการ ที่กล่าวมาเป็นพื้นฐานโดยครูควรฝึกฝนให้ผู้เรียนรู้จักคิดตามขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ประสบภาวะปัญหา

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา คือการวินิจฉัยว่า อะไรคือปัญหา

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนวิธีการที่จะแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 การขยายและตรวจสอบสมมติฐาน เป็นการศึกษายกย่อยสมมติฐานให้ชัดเจน และสามารถนำมาปฏิบัติได้

ขั้นที่ 5 การทดสอบ เพื่อตรวจสอบเพื่อให้แน่ใจว่า วิธีการแก้ปัญหาใดที่สามารถได้ผลดีที่สุด

ขั้นที่ 6 เป็นขั้นที่การแก้ปัญหายุติลง เพราะได้รับผลจากการแก้ปัญหาด้วยสมมติฐานที่ตั้งไว้ แล้วจึงนำมาสรุปเป็นหลักการและแปลเป็นความหมายออกมาให้ชัดเจน

จากการศึกษาเรื่องกระบวนการขั้นตอนในการคิดเชิงเหตุผลสรุปได้ว่า ต้องใช้ลักษณะการคิดหลายๆ อย่างประกอบกันในการฝึกให้เด็กมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล เช่น การระลึกได้ การเปรียบเทียบ การลงความเห็น การสรุป การคิดในทางตรงกันข้าม การจำแนกหมวดหมู่ การวิเคราะห์ การจินตนาการ การสังเคราะห์ การประเมินผล ประกอบกับการพิจารณาผลที่เกิด เหตุที่เกิดสิ่งใดเกิดก่อน หรือหลัง การพิจารณาแต่ละเหตุการณ์และความสัมพันธ์ที่ทำให้เกิดนั้น และการเลือกและตัดสินใจในเหตุการณ์นั้นซึ่งแนวทางในการสอนเพื่อพัฒนาการคิดเชิงเหตุผลมี 2 แนวทางหลัก คือการสอนให้รู้จักคิดเป็น และการสอนให้คิดแก้ปัญหา

1.5 พัฒนาการทางความคิด

กระบวนการคิดเชิงเหตุผลอยู่ในขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กที่เข้าสู่การปฏิบัติการคิดค้นด้วยรูปธรรม (Concrete Operational Stage) เป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการที่ซับซ้อน นำไปสู่การคิดที่มีเหตุผลเชิงตรรกะ (Logical Thinking) ซึ่งดัทซ์ (Deutshe. 1937) ได้ทำการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐานของปียาเจต์ (Piaget) และได้สรุปได้ว่าการคิดของเด็กจะค่อยเป็นค่อยไปไม่มีการเปลี่ยนแปลงกะทันหันจากการคิดอย่างไม่มีเหตุผลไปสู่การคิดอย่างมีเหตุผล โดยแท้จริงแล้วเด็กสามารถคิดได้อย่างมีเหตุผลในทุกระดับเพียงแต่ว่าเด็กที่โตกว่ามีเหตุผลดีกว่า (พรณี ช. เจนจิต. 2538:132)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของปียาเจต์ (Piaget's Theory of Intellectual Development)

ปียาเจต์ (Piaget. 1952: 236 - 246) กล่าวว่าพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดนี้เริ่มพัฒนาการจากปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของปียาเจต์ เป็นทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนกระทั่งถึง

วัยพัฒนาการทางสติปัญญาอย่างสมบูรณ์ เด็กจะเรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบตัวโดยอาศัยกระบวนการทำงานที่สำคัญของโครงสร้างทางสติปัญญาคือกระบวนการปรับเข้าสู่โครงสร้าง (Assimilation) และ ขบวนการปรับขยายโครงสร้าง (Accommodation)

พือาเจท์ ได้แบ่งลำดับขั้นพัฒนาทางสติปัญญาออกเป็น 4 ขั้นดังนี้ (พรรณี ช.เจนจิต. 2538: 138 - 145)

1. ขั้นประสาทรับรู้การเคลื่อนไหว (Sensori - motor Intelligence) ขั้นนี้เริ่มตั้งแต่เด็กแรกเกิดจนถึง 2 ปี พฤติกรรมของเด็กในวัยนี้ขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนไหวเป็นส่วนใหญ่ เช่น การไขว่คว้า การเคลื่อนไหว การมอง การดูในวัยนี้แสดงให้เห็นว่ามีสติปัญญาด้วยการกระทำ เด็กสามารถแก้ปัญหาได้ แม้ว่าจะไม่สามารถอธิบายด้วยคำพูด เด็กจะต้องมีโอกาสที่จะปะทะกับสิ่งแวดล้อมด้วยตนเอง ซึ่งถือว่าเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับพัฒนาการด้านสติปัญญาและความคิด ในขั้นนี้ความคิดความเข้าใจของเด็กจะก้าวหน้าอย่างรวดเร็วเช่นสามารถประสานงานระหว่างกล้ามเนื้อมือและสายตาเด็กในวัยนี้มักจะทำอะไรซ้ำๆ บ่อยเป็นการเลียนแบบ พยายามแก้ปัญหาลองผิดลองถูกเมื่อสิ้นสุดระยะนี้เด็กจะมีการแสดงออกของพฤติกรรมอย่างมีจุดมุ่งหมายและสามารถแก้ปัญหาโดยการเปลี่ยนวิธีการต่างๆ เพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการแต่กิจกรรมการคิดของเด็กวัยนี้ส่วนใหญ่ยังคงอยู่เฉพาะสิ่งที่สามารถสัมผัสได้เท่านั้น

2. ขั้นก่อนปฏิบัติการ (Preoperational thought) ขั้นตอนนี้เริ่มตั้งแต่อายุ 2-7 ปี ซึ่งแบ่งออกเป็นขั้นย่อยอีก 2 ขั้น คือ

2.1 ขั้นเกิดก่อนสัจกัป (Preconceptual Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กอายุ 2 - 4 ปี เป็นช่วงที่เด็กมีเหตุผลเบื้องต้น สามารถจะโยงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุการณ์ 2 เหตุการณ์หรือมากกว่ามาเป็นเหตุเกี่ยวโยงซึ่งกันและกันแต่เหตุผลของเด็กวัยนี้ยังมีขอบเขตจำกัดอยู่เพราะเด็กยังคงยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง คือ ถือความคิดตัวเองเป็นใหญ่และมองไม่เห็นเหตุผลของคนอื่น ความคิดและเหตุผลของเด็กวัยนี้จึงไม่ค่อยถูกต้องกับหลักความเป็นจริงนัก นอกจากนี้ความเข้าใจต่อสิ่งต่างๆ ยังอยู่ในระดับเบื้องต้น เช่น เข้าใจว่าเด็กหญิง 2 คนชื่อเหมือนกันจะมีทุกอย่างเหมือนกันหมด แสดงว่าความคิดรวบยอดของเด็กวัยนี้ยังไม่พัฒนาเต็มที่แต่พัฒนาการทางภาษาของเด็กเจริญรวดเร็วมาก

2.2 ขั้นการคิดแบบสหสัญญาณ (Intuitive Thought) เป็นขั้นพัฒนาการของเด็กอายุ 4 - 7 ปีในขั้นนี้เด็กจะเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รอบตัวดีขึ้น รู้จักแยกประเภทและรู้จักแยกชิ้นส่วนของวัตถุเข้าใจความหมายของจำนวนตัวเลข เริ่มมีพัฒนาการเกี่ยวกับการอนุรักษ์แต่ไม่แจ่มชัดนักสามารถแก้ปัญหาได้โดยไม่ต้องคิดเตรียมล่วงหน้าไว้ก่อน รู้จักใช้ความรู้สิ่งหนึ่งไปใช้อธิบายหรือแก้ปัญหาอีกสิ่งหนึ่งและสามารถใช้เหตุผลทั่วๆ ไปมาสรุปแก้ปัญหา การคิดของเด็กมีเหตุผลขึ้น แต่การคิด คิดออกมาในสิ่งที่เขารับรู้หรือสัมผัสจากภายนอก (พรรณี ช.เจนจิต. 2536: 14; อ้างอิงจาก Piaget. 1962: 46)

3. ขั้นการปฏิบัติการคิดด้านรูปธรรม (Concrete Operations) ขั้นนี้จะเริ่มอายุตั้งแต่ 7-11 ปี พัฒนาการทางสติปัญญา และความคิดของเด็กวัยนี้สามารถสร้างกฎเกณฑ์ และเกณฑ์ในการแปลงสิ่งแวดล้อมออกเป็นหมวดหมู่ได้ เด็กวัยนี้สามารถที่จะเข้าใจเหตุผลรู้จักการแก้ปัญหาเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรมได้สามารถที่จะเข้าใจเกี่ยวกับ เรื่องความคงตัวของสิ่งต่างๆ โดยที่เด็กเข้าใจว่าของแข็งหรือของเหลวจำนวนหนึ่ง แม้ว่าจะเปลี่ยนรูปร่างไปก็ยังมีน้ำหนักหรือปริมาตรเท่าเดิมสามารถเข้าใจความสำคัญของส่วนย่อย ส่วนรวมลักษณะเด่นของวัยนี้ ความสามารถในการคิดย้อนกลับ นอกจากนั้นความสามารถในการจำของเด็กในช่วงนี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น สามารถจัดกลุ่มหรือจัดการได้อย่างสมบูรณ์สามารถสนทนากับบุคคลอื่น และความคิดของผู้อื่นได้ดี

4. ขั้นปฏิบัติการคิดด้วยนามธรรม (Formal Operations) ขั้นนี้จะเริ่มจากอายุ 11 - 15 ปี ในขั้นนี้พัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเด็กวัยนี้เป็นขั้นสุดยอด คือเด็กในวัยนี้จะเริ่มคิดแบบผู้ใหญ่ความคิดแบบเด็กจะสิ้นสุดลง เด็กจะสามารถที่จะคิดหาเหตุผลนอกเหนือไปจากข้อมูลที่มีอยู่ สามารถที่จะคิดแบบนักวิทยาศาสตร์ สามารถที่จะตั้งสมมติฐานและทฤษฎีและเห็นว่าเป็นความจริงที่เห็นด้วย การรับรู้สิ่งที่สำคัญเท่ากับความคิดกับสิ่งที่อาจเป็นไปได้ เด็กในวัยนี้มีความคิดนอกเหนือไปกว่าสิ่งปัจจุบัน สนใจที่จะสร้างทฤษฎีเกี่ยวกับทุกสิ่งทุกอย่างและมีความพอใจที่จะคิดและพิจารณาเกี่ยวกับสิ่งที่ไม่มีตัวตนหรือสิ่งที่เป็นนามธรรม

จากทฤษฎีนี้พัฒนาการทางสติปัญญาของพียาเจท์ (Piaget) และทัศนะต่างๆ สรุปได้ว่าเด็กปฐมวัยอยู่ในช่วง 2 - 7 ปี ซึ่งพัฒนาการทางสติปัญญาอยู่ในขั้นก่อนการคิด (Preoperation Stage) เด็กจะเรียนรู้สิ่งที่ป็นรูปธรรมและเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง นอกจากนี้อาศัยการรับรู้ในการแก้ปัญหา และการใช้เหตุผล ดังนั้นในการจัดประสบการณ์ให้กับเด็ก ควรคำนึงถึงธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กเป็นสิ่งสำคัญ ประสบการณ์ที่เด็กได้รับควรเป็นประสบการณ์ตรง เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการสำรวจ ทดลอง และลงมือกระทำเพื่อค้นพบสิ่งต่างๆ ด้วยตนเองก่อให้เกิดพัฒนาการทางด้านความคิดและเรียนรู้สิ่งต่างๆ ต่อไป

1.6 แนวทางการส่งเสริมความคิดและการคิดเชิงเหตุผล

ดิวอี้ (Dewey) กล่าวถึงแนวทางการส่งเสริมการคิดและควรให้เด็กได้แสดงออกโดยการปฏิบัติให้ลงมือกระทำและเน้นในเรื่องพัฒนาความสนใจ และพัฒนาสติปัญญาของเด็กไปในแนวทางที่เด็กได้รู้จักการแก้ปัญหาค้นคว้าสิ่งใหม่และวิธีการต่างๆ การกระทำดังกล่าวจะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อเด็กได้มีโอกาสในการแสวงหาและคิดค้น (ฉวีวรรณ จึงเจริญ. 2528: 4) สอดคล้องกับพียาเจท์ที่ได้สนับสนุนความคิดของดิวอี้ (Dewey) ในหลักการที่ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นด้วยการกระทำ และกระบวนการพัฒนาสติปัญญาเกิดจากการเรียนรู้ด้วยการกระทำ (พรณี ช. เจนจิต. 2528: 81)

พัฒนาทางการรู้คิดของเด็กในช่วง 6 ขวบแรกของชีวิตซึ่งพินาเจท์ (จันทนา ภาคบงกช. 2531: 13 - 20; อ้างอิงจาก Forman and hill. 1989) ได้ศึกษาไว้เป็นประสบการณ์สำคัญที่เด็กควรได้รับการส่งเสริมมี 6 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นรู้ความแตกต่าง (Absolute differences) เด็กเริ่มรับรู้ในความแตกต่างของสิ่งของที่มองเห็น
2. ขั้นรู้สิ่งตรงข้ามกัน (Opposition) ขั้นนี้เด็กรู้ว่าของต่าง ๆ มีลักษณะตรงข้ามกันเป็น 2 ด้าน เช่น มี - ไม่มี เล็ก - ใหญ่ เป็นต้น
3. ขั้นรู้หลายระดับ (Discrefe Degree) เด็กเริ่มคิดเกี่ยวกับลักษณะที่อยู่ ตรงกลางระหว่างปลายสุดสองปลาย เช่น มาก ปานกลาง น้อย
4. ขั้นเปลี่ยนแปลงต่อเนื่อง (Variation) เด็กสามารถเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ เช่น บอกถึงความเจริญเติบโตของต้นไม้
5. ขั้นรู้ผลของการกระทำ (Function) ในขั้นนี้เด็กจะเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลง
6. ขั้นการทดแทนอย่างลงตัว (Exact Compensation) เด็กจะรู้ว่าในการกระทำให้ของสิ่งหนึ่งเปลี่ยนแปลงย่อมมีผลต่ออีกสิ่งหนึ่งอย่างหักเหเหมือนกัน

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2538:656-657) กล่าวถึงการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดและคิดเชิงเหตุผลว่ามีหลากหลายวิธี เช่น การฝึกการรับรู้ทางประสาทสัมผัส การใช้คำถาม การสังเกตเปรียบเทียบและใช้ความคิดเป็นต้น หลักสำคัญในการจัดกิจกรรมนั้นต้องคำนึงถึงสื่อและสภาพแวดล้อมที่มีความเหมาะสมสอดคล้องกับพัฒนาการความสนใจของเด็ก ซึ่งกิจกรรมอาจจะจัดในรูปแบบของกิจกรรมกลุ่มใหญ่และกลุ่มเล็ก ถ้าเป็นกลุ่มใหญ่ครูและเด็กจะสนทนาซักถามกันหรือถ้าเป็นกลุ่มเล็กอาจใช้กิจกรรมในรูปแบบการเล่นเกมเป็นต้น ดังนั้น พ่อแม่ ครู และผู้ที่เกี่ยวข้อง จึงมีบทบาทในการส่งเสริมและการคิดเชิงเหตุผลดังนี้คือ

1. ใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการคิด การเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหาเมื่อเด็กมีปัญหา
2. จัดสื่ออุปกรณ์การเล่นต่าง ๆ ที่ส่งเสริมให้เด็กเกิดการคิดหรือดัดแปลง
3. จัดสภาพแวดล้อม และกิจกรรมที่กระตุ้นให้เด็กได้คิดอยู่เสมอรวมทั้งให้ เด็กฝึกค้นคว้าจากประสบการณ์ตรง
4. คำนึงถึงพัฒนาการ และความสนใจของเด็ก

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2540: 40 - 41) ได้กล่าวถึงวิธีการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาและส่งเสริมการคิดอย่างมีเหตุผลของเด็กปฐมวัย มีหลายวิธีการได้แก่

1. การแก้ปัญหา การเรียนรู้ด้วยการแก้ปัญหามันต้องเริ่มที่ครูเป็นผู้จัดตั้งปัญหาขึ้น อาจเป็นคำถามกรณีตัวอย่างเป็นต้นครูใช้สิ่งเหล่านี้เป็นตัวจุดประเด็นให้เด็กคิดและหาข้อสรุป

2. การใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการใช้กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เด็กอาจมีการทดลอง ตั้งสมมติฐาน และทดสอบงานจนครบวงจร เช่น ให้เด็กเรียนรู้ว่าต้นไม้งอกได้อย่างไรด้วยการเพาะเมล็ดถั่วงอกและติดตามการงอก เป็นต้น

3. ใช้หลักการสืบค้น เป็นกระบวนการจัดประสบการณ์ที่พยายามให้เด็กค้นหาคำตอบต่างๆ ด้วยตนเอง เช่น การเล่นตัวต่อเป็นรูปที่ครูกำหนดจากอุปกรณ์หลายๆ ชนิด

4. การใช้ทักษะกระบวนการ เป็นการจัดประสบการณ์ที่เน้นการสังเกต การเปรียบเทียบ การจัดประเภท การสื่อสาร การถ่ายโยงการสรุป โดยให้เด็กเรียนรู้ด้วยตนเองซึ่งสอดคล้องกับดิวอี้ (Dewey) และพียาเจท์ (Piaget) ที่ว่าเด็กเรียนรู้ด้วยการกระทำ

สรุปได้ว่า การส่งเสริมการคิดและการคิดเชิงเหตุผลให้กับเด็กปฐมวัยนั้นมีหลายวิธีซึ่งต้องจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้จากการลงมือกระทำด้วยตัวเองจะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งจะส่งผลให้เด็กมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.7 ลักษณะของแบบทดสอบการคิดเชิงเหตุผล

ในการทดสอบความสามารถด้านการคิดเชิงเหตุผลแบบทดสอบที่ใช้มีลักษณะต่าง ๆ กัน สมบูรณ์ ชิตพงษ์ และสำเริง บุญเรืองรัตน์ (2518: 31 - 45) ได้กล่าวถึงแบบทดสอบไว้ 5 แบบ ดังนี้

1. แบบทดสอบด้านการจัดเข้าพวก
2. แบบทดสอบด้านการอุปมาอุปไมย
3. แบบทดสอบด้านการสรุปความ
4. แบบทดสอบการเรียงลำดับตัวอักษร
5. แบบทดสอบการอนุกรมภาพ

ล้วน สายยศ (2522: 87 - 107) ได้แบ่งลักษณะของแบบทดสอบไว้ 5 แบบ คือ

1. แบบทดสอบการจำแนกประเภท แบ่งเป็นการจำแนกประเภทแบบภาษา และการจำแนกประเภทแบบภาพ

2. แบบทดสอบการอุปมาอุปไมย แบ่งเป็นแบบทดสอบอุปมาอุปไมยด้านภาษาและแบบทดสอบอุปมาอุปไมยด้านภาพ

3. แบบทดสอบการอนุกรมภาพ การหาส่วนที่หายไปของภาพ
4. แบบทดสอบการสรุปความ
5. แบบทดสอบการหาตัวร่วมหรือวิเคราะห์

ลือชัย ชื่นอัม (2525: 20) กล่าวว่าความสามารถด้านการคิดเชิงเหตุผลมีความสำคัญต่อความพร้อมทางการเรียน และเป็นส่วนสำคัญในการเตรียมความพร้อมทางสติปัญญาสำหรับ

เด็กอนุบาลโดยที่ความสามารถด้านเหตุผลสำหรับเด็กในระดับอนุบาลมีรูปแบบซึ่งสามารถสรุปได้ 8 ลักษณะดังนี้ คือ

1. ความสามารถในการสรุปความ
2. ความสามารถในการหาส่วนที่หายไปของภาพ
3. ความสามารถในการจำแนกประเภท
4. ความสามารถในการหาสิ่งที่มีลักษณะตรงกันข้าม
5. ความสามารถในการอุปมาอุปไมย
6. ความสามารถในการด้านการอนุกรมภาพ
7. ความสามารถด้านการปริมาณตัวเลข
8. ความสามารถด้านการอนุกรมตัวเลข

บุญชู สนั่นเสียง (2527: 425 - 433) ได้กล่าวถึงความสามารถด้านการคิดเชิงเหตุผลเป็นความสามารถที่สำคัญที่สุดในการเรียนทุกชนิด และทุกระดับชั้น เป็นการแสดงออกโดยหาคำตอบหรือข้อยุติที่เหมาะสมที่สุดในการเปรียบเทียบหลายๆ สิ่งพร้อมกัน เช่นความสามารถในการจัดประเภท การอุปมาอุปไมยและการสรุปความ ซึ่งแบบทดสอบสมรรถภาพการใช้เหตุผลที่จะนำไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะกับเด็กปฐมวัยมี 5 แบบ คือ

1. แบบจำแนกประเภท (Classification) เป็นการวัดความสามารถในการจำแนกแยกสิ่งของออกเป็นประเภทต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมถูกต้องโดยยึด โครงสร้าง หน้าที่ รูปร่าง ลักษณะ คุณสมบัติเฉพาะ ฯลฯ เป็นหลักในการเปรียบเทียบกลุ่มนั้นๆ ซึ่งมีทั้งจำแนกประเภทเป็นภาษาและจำแนกประเภทเป็นตัวเลข

1.1 การจำแนกประเภทแบบภาษาหรือเรียกว่าไม่เข้าพวก / ภาษา เป็นการวัดความสามารถด้านเหตุผล โดยที่คำสั่งต่างๆ ที่กำหนดให้มานั้นจะมีคุณสมบัติโครงสร้างหรือความหมายเป็น ทำนองเดียวกัน เช่นโจทย์กำหนดข้อใดไม่ได้เข้าพวกแล้วเลือก ก. เลี้ยว ข. ล้อม ค. คว่ำ

1.2 การจำแนกแบบไม่เข้าพวกชนิดภาพ หรือเรียกว่าไม่เข้าพวก/ภาพ เป็นการวัดความสามารถ ด้านเหตุผลเช่นเดียวกับไม่เข้าพวก/ภาษาแต่ใช้รูปภาพแทนภาษา ในลักษณะภาพที่ใช้ เป็นได้ทั้งภาพเหมือนและภาพเรขาคณิต

2. แบบจัดประเภท เป็นแบบทดสอบที่ให้หาสิ่งที่เป็นพวกเดียวกันกับสิ่งที่กำหนดให้ ที่นิยมใช้กันคือโจทย์จะกำหนดสิ่งที่เป็นประเภทเดียวกันนั้นมีทั้งแบบที่เป็นภาษา และ เป็นภาพ

2.1 แบบที่เป็นพวกเดียวกันสิ่งที่กำหนดให้ชนิดภาษา เช่น โจทย์กำหนด ควาย ช้าง แล้วเลือก ก. ไก่ ข. นก ค. หมู

2.2 แบบที่เป็นพวกเดียวกันกับสิ่งที่กำหนดให้เป็นภาพ

3. แบบอุปมาอุปไมยเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการวิเคราะห์ความสัมพันธ์โดยที่ผู้สอบต้องวิเคราะห์ข้อคำถามและหาความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของและ

เรื่องราวต่าง ๆ แล้วขยายหลักการนั้นออกไปสู่สิ่งอื่นๆหรือสถานการณ์อื่นที่มีความสำคัญเป็นทำนองเดียวกัน หรือ ลักษณะเดียวกัน หรือลักษณะเดียวกับของเดิมซึ่งเป็นทางด้านโครงสร้างหน้าที่หรือคุณลักษณะต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์เหมาะสมมากที่สุด

รูปแบบของอุปมาอุปไมยคือการเปรียบเทียบโดยการหาสิ่งที่คู่กันมาคู่หนึ่งแล้วนำไปเปรียบเทียบคู่อื่นๆ ที่มีลักษณะสัมพันธ์เป็นแนวเดียวกันซึ่งมีอยู่หลายรูปแบบ เช่น

3.1 อุปมาอุปไมยด้านภาษาซึ่งมีรูปแบบกำหนดให้คู่หนึ่งแล้วให้ผู้สอบหาอีกคู่หนึ่ง โจทย์กำหนดนักเรียน: เรียน ? : ? ก. หมอ: รักษา ข. ตำรวจ: ผู้ร้าย ค. ชาวนา: คันไถ คำตอบที่ถูกต้องคือ ข้อ ก. เพราะหมอทำหน้าที่รักษาคนไข้ เช่นเดียวกับนักเรียนที่ทำหน้าที่เรียน

3.2 อุปมาอุปไมยแบบภาพ การเขียนยัดหลักความสัมพันธ์ของโครงการเช่นเดียวกับอุปมาอุปไมยภาษาแต่หลักความสำคัญคือ ในคู่แรกที่กำหนดให้ต้องมีตัวรวมบางอย่างที่เกี่ยวข้องกัน เพื่อเป็นแนวคิดในการหาภาพอีกคู่หนึ่งที่มีความสัมพันธ์เป็นทำนองเดียวกันกับภาพ 2 ภาพแรก การเขียนแบบนี้อาจทำในลักษณะภาพเหมือน และภาพทรงเรขาคณิตเช่น โจทย์กำหนดให้ 2 ภาพ ภาพทั้งสองมีบางส่วนที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันเป็นคู่กันในทางใดทางหนึ่ง ให้พิจารณาภาพที่ 3 เพื่อหาภาพที่ 4 ให้มีความสัมพันธ์หรือเกี่ยวข้องเป็นทำนองเดียวกันกับ 2 ภาพแรก

4. แบบอนุกรมมิติภาพเป็นแบบทดสอบที่มีลักษณะคล้ายๆ อนุกรมเรขาคณิตคือต้องหาลำดับความเปลี่ยนแปลงอย่างมีระบบของภาพที่กำหนดให้และดูว่ามีความสัมพันธ์กันอย่างไรในระบบของภาพนั้น เช่น โจทย์กำหนดให้พิจารณาภาพที่กำหนดมาให้แล้วพิจารณาภาพว่าภาพต่อไปนี้เป็นภาพใด

5. แบบสรุปความเป็นการวัดความสามารถในการใช้เหตุการณ์มาให้เป็นความเป็นแบบทดสอบที่ประกอบไปด้วยเหตุใหญ่และเหตุย่อยและสรุปความตามข้อความนั้น การสรุปใช้หลักตรรกวิทยามีหลักหรือกฎในการคิดหลายแบบด้วยกัน เพื่อให้ความคิดได้รวดเร็วและถูกต้องซึ่งได้รวบรวมหลักในการสรุปแบบอย่างไว้หลายแบบดังนี้

5.1 แบบเปรียบเทียบ แบบนี้โจทย์สมมุติฐานมาให้อย่างน้อย 2 สมมุติฐาน แล้วให้หาข้อสรุปใน 2 สมมุติฐานนี้จะมีคุณสมบัติเปรียบเทียบ ระหว่าง 2 สมมุติฐานนั้น คุณศัพท์เหล่านั้นได้แก่คำว่า ดีกว่า สวยกว่า ใหญ่กว่า มากกว่า ชัยชนะกว่า ฯลฯ การสรุปของข้อหนึ่งๆ จะมีคุณสมบัติมากกว่าหนึ่งตัวไม่ได้เช่น จีนดีกว่าแดง แดงสวยกว่าดำ ข้อนี้สรุปไม่ได้ หลักในการสรุปเช่น A โตกว่า B B โตกว่า C สรุปได้ว่า A โตกว่า C

5.2 แบบจำแนกพวกเป็นแบบที่อาศัยขอบข่ายของการกำหนดประเภท คน สัตว์ และสิ่งของ ฯลฯ เป็นหลักในการสรุปแบบนี้การวาดรูปประกอบจะช่วยสรุปได้ง่ายขึ้นมีหลักการสรุปดังนี้เช่น นก (ทุกตัว) เป็นสัตว์บก สัตว์บก (ทุกตัว) บินได้ดังนั้นสรุปได้ว่า นกบินได้

5.3 แบบเงื่อนไข แบบนี้โจทย์กำหนดสมมุติฐานมาให้ 2 สมมุติฐาน ให้หาข้อสรุป สมมุติฐานทั้ง 2 นี้จะมีความเกี่ยวเนื่องกัน และทำให้เกิดข้อสรุปขึ้น แต่เงื่อนไขของสมมุติฐานทั้งสองไม่สัมพันธ์กันก็สรุปไม่ได้เช่น ถ้าฝนไม่ตกแดงจะไปตลาด ฝนไม่ตก สรุปได้ว่า แดงไปตลาด

5.4 แบบสรุปเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยปกติโจทย์เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ก็มักจะใช้วิธีทางคณิตศาสตร์ คำนวณหาคำตอบแต่มีข้อความทางคณิตศาสตร์นั้นยอมรับนิยามต่างๆ ในวิชาคณิตศาสตร์ไปใช้ในการสรุปได้โดยนิยามนั้นๆ อาจไม่มีสมมุติฐาน มีในบทสรุปนิยามดังกล่าว ได้แก่ ตั้งฉาก ขนาน บวก ลบ หัก แยก ท้ายแยก กลาง ฯลฯ แต่ในเรื่องความจริงกับความเท็จเช่นเดียวกับชุดสรุปความอื่นๆ คือ สมมุติฐานหรือบทสรุปอาจเป็นเท็จได้ เช่น 1 มากกว่า 2 2 มากกว่า 4 สรุปได้ว่า 1 มากกว่า 4

5.5 แบบเลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง แบบสรุปความแบบนี้ส่วนมากมี 2 สมมุติฐานๆ แรกมักเป็นข้อความซึ่งต้องมีการให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยใช้คำว่า “หรือ” หรือใช้ “ถ้า.....ต้อง” ไว้เป็นที่เข้าใจกันก็ได้เช่น แดงหรือดำคนใดคนหนึ่งต้องเผ้าบ้าน แดงไปโรงเรียน สรุปได้ว่า ดำเผ้าบ้าน

5.6 แบบสมมุติฐานที่สรุปไม่ได้เป็นแบบทดสอบที่สมมุติฐานแต่ละสมมุติฐานจะไม่ได้มีความสัมพันธ์กันเช่น พ่อเป็นคนขยัน แม่เป็นคนประหยัด นั้นลูกจะเป็นอย่างไร สรุปไม่ได้

จากการศึกษาลักษณะของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลสามารถจำแนกเป็นประเภทใหญ่ๆ ได้ 5 ประเภทคือ 1.การจำแนกประเภท 2.การจัดประเภท 3.การอุปมาอุปไมย 4.อนุกรม 5.การสรุปความ ซึ่งในแต่ละประเภทของแบบทดสอบมีทั้งที่เป็นแบบทดสอบที่เป็นรูปภาพ รูปทรงเรขาคณิต และ ข้อความที่เป็นภาษาขึ้นอยู่กับประเภทของแบบทดสอบนั้น

1.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงเหตุผล

งานวิจัยในต่างประเทศ

ชิน ฮาและวอกเกอร์ไตัน (จำนง วิบูลย์ศรี. 2536:44-45;อ้างอิงจาก Sinha and Walkerdine. 1975. *Piagetian Research: Compilation and Commemtaer Vol.2*) ได้ทำการทดลองเพื่อตรวจสอบ อิทธิพลของภาษาที่มีต่อการคิดเชิงเหตุผลเกี่ยวกับปริมาณคงที่ของของเหลว กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เด็กอายุ 3 ปี 6 เดือน ถึง 7 ปี ในการทดลองครั้งนี้ใช้แบบทดสอบหลายชุดในบรรดาแบบทดสอบต่างๆ ที่นำมาใช้นั้นมีแบบทดสอบอยู่ชุดหนึ่งซึ่งเกี่ยวกับคำตรงข้าม คือ คำว่า มาก/น้อย กระบวนการทดสอบชุดนี้คือ ผู้นำได้นำตุ๊กตาไม้ขนาดใหญ่ กับตุ๊กตาสุนัขขนาดเล็กมาวางตรงหน้า พร้อมทั้งกล่าวว่า “นี่คือม้าตัวใหญ่ ม้าตัวนี้ชอบดื่มน้ำจำนวนมากๆ นี่คือนุขตัวเล็ก นุขตัวนี้ชอบดื่มน้ำจำนวนน้อยๆ” หลังจากนั้นก็ได้นำบีคเกอร์ขนาดมาตรฐาน สำหรับใส่น้ำส้มคั้น มาวางข้างหน้าตุ๊กตาทั้งสอง มาวางข้างหน้าตุ๊กตาทั้งสองโดยให้บีคเกอร์สำหรับตุ๊กต้าม้าบรรจุน้ำส้มคั้น มากกว่าตุ๊กตาสุนัขต่อมาผู้ทำการทดลองจะเทน้ำส้มคั้น

จากปีเตอร์สำหรับตุ๊กตาสุนัขลงหลอดทดลอง ซึ่งขนาดแคบและสูงกว่า ในทำนองเดียวกันก็จะพบปีเตอร์สำหรับม้าลงในปีเตอร์ขนาดมาตรฐานอีกใบหนึ่งผลการทดลองปรากฏว่า ภาพที่ใช้ในการทดสอบให้เด็กเข้าใจสภาพข้อเท็จจริงมากกว่า สภาพตามที่ได้เห็นในขณะนั้นผู้วิจัยสรุปว่าภาษาโดยทั่วไปมีส่วนช่วยให้เด็กเข้าใจหลักการเกี่ยวกับความคงที่ของสสารได้ง่ายขึ้น

เดนนี เซติโนกุลและ เซลเซอร์ (จำนง วิบูลย์ศรี . 2536: 43 - 44; อ้างอิงจาก Denny, Zeytinoglu and Seizer. 1977. *Journal of Experimental Child Psychology*) ได้ทำการทดลองเพื่อฝึกเด็กอายุ 4 ปี ให้เข้าใจความคงที่ในเชิงปริมาณของสสารในการทดลองทั้งสองแบบนั้นผู้วิจัยได้ ใช้ถ้อยคำสำหรับอธิบายหลักการต่างๆ ให้เด็กทราบและก่อนทำการฝึกเด็กเหล่านั้นได้รับการทดสอบก่อนทุกคนหลังจากฝึกแล้ว 1 สัปดาห์ก็ทำการทดสอบหลังการฝึกอีกครั้งหนึ่งผลการทดสอบทั้งหมดปรากฏว่าเด็กที่ได้รับการอธิบายด้วยถ้อยคำสามารถที่จะเข้าใจความคงที่ในเชิงปริมาณของสสารได้ดีกว่าเด็กอื่นซึ่งไม่ได้รับการอธิบายด้วยถ้อยคำ

วิลเลียม และ ริโมล (กมลทิพย์ ต่อติด. 2544: 6; อ้างอิงจาก Williams and Remires. 1979) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาอิทธิพลของภาษาที่มีต่อการคิดเชิงเหตุผลตามแนวทฤษฎีของ Piaget เกี่ยวกับการคงที่ของสสารในเชิงปริมาณ น้ำหนักและปริมาตร โดยได้เปรียบเทียบเด็กที่มาจากครอบครัวซึ่งบิดามารดาประกอบอาชีพทำเครื่องปั้นดินเผา กับเด็กที่มาจากครอบครัวซึ่งบิดามารดา ประกอบอาชีพอย่างอื่น กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กเม็กซิกันอายุระหว่าง 6 - 9 ปี ในการเปรียบเทียบนั้นผู้วิจัยได้กำหนดให้เด็กที่เป็นกลุ่มตัวอย่างมีความเท่าเทียมกันทั้งในด้านอายุ เพศ ระดับการศึกษา และฐานะทางเศรษฐกิจและสังคมผลการวิจัย พบว่าเด็กที่มาจากครอบครัวซึ่งบิดามารดาประกอบอาชีพทำเครื่องปั้นดินเผาสามารถเข้าใจความคงที่ในเชิงปริมาณของสสารประเภทอื่นๆ และเด็กที่มาจากครอบครัวซึ่งบิดามารดาประกอบอาชีพทำเครื่องปั้นดินเผาไม่สามารถจะตอบคำถามเรื่องราวความคงที่ในเชิงปริมาณของสสารประเภทอื่นได้ดีกว่าเด็กที่มาจากครอบครัวซึ่งบิดามารดาประกอบอาชีพอย่างอื่น

จากงานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการคิดเชิงเหตุผล สรุปได้ว่า การพัฒนาให้เด็กเกิดการคิดเชิงเหตุผลได้นั้นเด็กสามารถที่จะเรียนรู้โดยผ่านการจัดกิจกรรมต่างๆ มากมาย ซึ่งแต่ละกิจกรรมนั้นได้ฝึกให้เด็กได้มีทักษะในการคิดโดยใช้วิธีการสังเกต เปรียบเทียบและการให้เหตุผลในการสรุปความคิดต่างๆโดยใช้ภาษาเป็นสื่อในการเชื่อมโยงประสบการณ์ และความคิดรวมถึงกิจกรรมต่างๆ เป็นต้น

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ เป็นสมรรถภาพของสมองซีกขวาในการรับรู้เกี่ยวกับขนาดพื้นที่ ระยะทางตำแหน่ง และทิศทาง ในเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ที่จะได้กล่าวถึงมีรายละเอียดในด้านต่างๆ ดังนี้

ความหมายของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

วรวรรณ เหมชะญาติ (2535:14) ได้ให้ความหมายของความสามารถทางมิติสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถในการคิดมโนภาพที่คาดว่าจะรับรู้ในเรื่อง ขนาด รูปร่าง ตำแหน่ง ทิศทาง ของวัตถุ ในลักษณะของวัตถุใดวัตถุหนึ่งที่อยู่คงที่ ลักษณะของวัตถุสองสิ่งมีความสัมพันธ์กัน ลักษณะของวัตถุใดวัตถุหนึ่งเมื่อมีการเปลี่ยนมุมมอง ลักษณะของวัตถุใดวัตถุหนึ่งเมื่อมีการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น

เสาวลักษณ์ สมานแก้ว (2539:10) กล่าวว่าไว้ว่าความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เป็นความสามารถในการมองเห็น การเข้าใจ การจำแนก การจินตนาการกับมิติต่างๆ เช่น รูป ร้าง ขนาด ทรวดทรง พื้นที่ ปริมาตร ความสูง - ต่ำ ไกล - ใกล้ และเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของภาพต่างๆ แม้ว่าภาพนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงไปอยู่ในรูปแบบใหม่แล้วก็ตาม

ล้วน สายยศ (2543:22-23) กล่าวว่าไว้ว่าความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ หมายถึง ความสามารถของบุคคลอันเกิดจากจินตนาการ ขนาด และมิติต่างๆ ตลอดจนทรวดทรงที่มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน ทั้งอยู่ในระนาบเดียวกันและหลายระนาบ และยังคลุมได้ถึงการมองภาพต่างๆ ที่เคลื่อนไหวซ้อนทับหรือซ้อนอยู่ภายใน ตลอดจนการแยกภาพ ประกอบภาพ รวมถึงความสามารถในการจำแนกตำแหน่ง ที่อยู่เช่น บน ล่าง ซ้าย ขวา และระยะทางใกล้หรือไกล

จากความหมายของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ สรุปได้ว่า ความสามารถในการสังเกต เข้าใจ จำแนก การจินตนาการในเรื่องขนาด รูปร่าง ทรวดทรง ตำแหน่ง ทิศทางของวัตถุ และลักษณะของวัตถุที่มีความสัมพันธ์กัน ทั้งในวัตถุคงที่ วัตถุที่เคลื่อนที่ หรือลักษณะวัตถุเมื่อมีการเปลี่ยนมุมมองวัตถุนั้น

ความสำคัญของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

เป็นที่ยอมรับกันว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ เป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งที่สำคัญของความสามารถทางสมองของมนุษย์ และเนื่องจากความสามารถด้านนี้เป็นพื้นฐานของเรียนรู้และความสามารถด้านอื่นๆ มากมาย สมาคมครุคณิตศาสตร์สหรัฐอเมริกา (National Council of Teachers of Mathematics: NCTM) ได้วางมาตรการ การเรียนคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียน โดยเฉพาะการเรียนการสอนวิชาเรขาคณิตควรเน้นให้นักเรียนมีการพัฒนาความคิดด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Sense) เป็นสำคัญ (วรวรรณวิภา สุขทเกียรติ. 2542: 3; อ้างอิงจาก NCTM. 1989) สอดคล้องกับ ล้วน สายยศ ที่กล่าวว่าความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เป็นพื้นฐานที่สำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ (ล้วน สายยศ. 2543: 25) นอกจากนี้ยังพบว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เป็นความสามารถของสมองซีกขวาที่ทำให้เกิดจินตนาการ

(Imagination) การสร้างมโนภาพ ทำให้เกิดความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือสิ่งต่างๆ (ประมวญ ดิคคินสัน. 2535: 184; เสาวลักษณ์ สมานแก้ว. 2539: 2)

การพัฒนาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เป็นการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็กเกี่ยวกับรูปร่าง ลักษณะของวัตถุต่างๆ ในขั้นที่สูงขึ้นไป (วรวรรณ เหมชะญาติ. 2535: 4; อ้างอิงจาก Borke. 1971) และจัดลำดับขั้นของการเรียนรู้แสดงให้เห็นว่าความสามารถด้านมิติสัมพันธ์มีความจำเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากรากฐานสำคัญที่นำไปสู่การเรียนรู้ด้านต่างๆ ในขั้นที่สูงขึ้นไป (พัชรวิทย์ เกตุแก่นจันทร์. 2541: 22 - 23) ผู้ที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูงจะเป็นผู้ที่มีความสามารถในการอ่านสูง (วรวรรณ เหมชะญาติ. 2536: 1)

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์มีความสำคัญในการดำรงชีวิตอย่างมาก เนื่องด้วย สิ่งทั้งปวงหรือวัตถุใดๆ มิได้มีความถาวรตลอดไป มีการเคลื่อนไหว เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา และเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ เป็นความสามารถด้านมิติสัมพันธ์อย่างหนึ่ง (ประมวญ ดิคคินสัน. 2535: 184) นอกจากนี้ไฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ ยังกล่าวว่า ผู้ที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์จะเป็น ผู้ที่มีความสามารถปรับปรุงและคิดวิธีการใช้พื้นที่ สามารถจัดระเบียบของสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในงานศิลปะ สถาปนิก วิศวกร การสร้างแผนที่ในการเดินทาง เป็นต้น (Howard Gardner. 1993: 18)

สรุปได้ว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ เป็นความสามารถของสมองซีกขวา ที่ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดจินตนาการ ความคิดรวบยอด การปรับปรุงใช้พื้นที่ การออกแบบ ความสามารถในการสร้างและใช้แผนที่ได้อย่างถูกต้อง เป็นพื้นฐานในการรู้วิชา คณิตศาสตร์ ทักษะการอ่านและเรียนรู้ถึงการเปลี่ยนแปลงของวัตถุต่างๆ รอบตัว ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการดำรงชีวิตของผู้เรียนในสภาพแวดล้อมรอบตัว

ทฤษฎีพัฒนาการที่เกี่ยวกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาตามแนวคิดของ พิอาเจท์

พิอาเจท์ ได้ทำการศึกษาและเชื่อว่าคนเราทุกคนตั้งแต่เกิดมีความพร้อมที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยธรรมชาติมนุษย์เป็นผู้พร้อมที่จะมีกิจกรรม หรือเริ่มกระทำก่อน (Active) นอกจากนี้พิอาเจท์ถือว่ามนุษย์เรามีแนวโน้มพื้นฐานที่ติดตัวมาแต่กำเนิด 2 ชนิด คือการจัดและรวบรวม (Organization) และการปรับตัว (Adaptation) (สุรางค์ โค้วตระกูล. 2541: 48 - 49)

พิอาเจท์ ได้แบ่งขั้นการเรียนรู้ตามพัฒนาการเซวาร์ปัญญาแบ่งออกเป็น 4 ขั้น (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2543: 43) คือ

1. ขั้นการเคลื่อนไหวสัมผัส (Sensorimotor stage) เป็นการเรียนรู้ของเด็กแรกเกิดถึง 2 ปี เป็นการเรียนรู้โดยอาศัยการเคลื่อนไหวสัมผัส

2. ขั้นก่อนปฏิบัติการ (Pre - operation stage) เริ่มจากเด็กอายุ 2 - 7 ปี เป็นวัยที่เริ่มเรียนรู้อย่างมีความคิดและจินตนาการสามารถถ่ายทอดเป็นคำพูดและการเล่น
3. ขั้นปฏิบัติการแบบรูปธรรม (Concrete - operational stage) อายุ 3 - 11 ปี เป็นขั้นของการคิดอย่างมีเหตุผลและเป็นระบบ
4. ขั้นปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ (Formal operation stage) อายุ 11 - 16 ปี เป็นกระบวนการคิดอย่างต่อเนื่องเป็นรูปธรรม มีเหตุผลและแก้ปัญหาได้

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาตามแนวคิดของบรูเนอร์

บรูเนอร์ เชื่อว่า การเรียนรู้และพัฒนาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์จะเกิดขึ้นก็ต่อเมื่อผู้เรียนได้ประมวลข้อมูลต่างๆ จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสำรวจสิ่งแวดล้อม บรูเนอร์ เชื่อว่าการรับรู้ของมนุษย์เป็นสิ่งที่เลือกเอง หรือสิ่งรับรู้ขึ้นกับความใส่ใจต่อผู้เรียนที่มีต่อสิ่งนั้นๆ การเรียนรู้จะเกิดจากการค้นพบ เนื่องจากผู้เรียนจะมีความอยากรู้อยากเห็น ซึ่งเป็นแรงผลักดันให้เกิดพฤติกรรมสภาพแวดล้อมและเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบขึ้น วิธีการที่ผู้เรียนใช้เป็นเครื่องมือในการค้นพบความรู้ ขึ้นอยู่กับขั้นพัฒนาการของผู้เรียน ซึ่งคล้ายคลึงกับขั้นพัฒนาการเซวาน์ปัญญาของ피아เจท์ ขั้นพัฒนาการที่บรูเนอร์เสนอมี 3 ขั้น (สรวงศ์ โค้วตระกูล. 2541: 213 - 214; กุลยา ตันติผลาชีวะ . 2543: 43) คือ

ขั้นที่ 1 ขั้นสัมผัส (Enactive Mode) เป็นขั้นของการเรียนด้วยการจับ การเห็น ซึ่งเป็นวิธีที่มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยการสัมผัสการจับต้องด้วยมือผลัก ดึง รวมทั้งเด็กที่ใช้ปากกับวัตถุสิ่งของที่อยู่รอบๆ ตัว ข้อสำคัญที่สุดก็คือการกระทำของเด็กเอง

ขั้นที่ 2 ขั้นคิดจากภาพที่ปรากฏ (Iconic Mode) เมื่อเด็กสามารถที่จะสร้างจินตนาการหรือมโนภาพ (Imagery) ขึ้นในใจได้ ก็จะสามารถที่จะรู้จักโลก โดยเด็กวัยนี้จะใช้รูปภาพแทนของจริงโดยไม่จำเป็นต้องแตะต้องหรือสัมผัสของจริง นอกจากนี้เด็กจะสามารถจะรู้จักสิ่งของภาพ แม้ว่าจะมีขนาดและสีเปลี่ยนไป เด็กที่มีอายุประมาณ 5 - 8 ปี จะใช้คิดจากภาพที่ปรากฏ

ขั้นที่ 3 ขั้นสัญลักษณ์ (Symbolic Mode) เป็นขั้นของการคิดที่สามารถจะถ่ายทอดเป็นภาษา วิธีการนี้ผู้เรียนจะใช้ในการเรียนรู้ เมื่อผู้เรียนมีการเรียนรู้ที่จะเข้าใจกับสิ่งที่เป็นนามธรรมหรือความคิดรวบยอดที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมที่จะสามารถสร้างสมมติฐาน และพิสูจน์ว่าสมมติฐานถูกหรือผิดได้

ดังนั้น จะเห็นว่าผู้เรียนในขั้นก่อนปฏิบัติการช่วงอายุ 2 - 7 ปี ตามทฤษฎีการพัฒนาการของ피아เจท์ เป็นวัยที่ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดจินตนาการและถ่ายทอดเป็นคำพูดได้ และตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ ขั้นคิดจากภาพที่ปรากฏ ช่วงอายุ 5 - 8 ปี ที่เชื่อว่าผู้เรียนสามารถสร้างจินตนาการและเรียนรู้โลก โดยการที่ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์ ลงมือกระทำและการค้นพบความรู้ต่างๆ จากสิ่งแวดล้อมรอบตัว

ทฤษฎีพัฒนาการด้านมิติสัมพันธ์

พือาเจท์ และอินเฮลเดอร์ (วรวรรณ เหมชะญาติ. 2535: 31 - 33; อ้างอิงจาก Piaget and Inhelder. 1896) แบ่งการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ ออกเป็น 2 ระดับ ดังนี้

1. ระดับการรับรู้จากประสาทสัมผัส (Perceptual Level)
2. ระดับการรับรู้จากมโนภาพ (Level of thinking or representation)

พือาเจท์ และอินเฮลเดอร์ ได้ให้ความสนใจในระดับการรับรู้จากการคิดมโนภาพนี้ เพราะเป็นระดับที่อาศัยกระบวนการคิดนอกเหนือไปจากการรับรู้ทางกายภาพจากประสาทสัมผัสที่ต่ำลงไป การรับรู้จากการคิดมโนภาพเป็นความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ซึ่งเริ่มพัฒนาการต่อเนื่องตั้งแต่แรกเกิดในวัยทารก เด็กจะสามารถเข้าใจถึงสิ่งต่างๆ และความสัมพันธ์ระหว่างตนเองกับวัตถุได้โดยการลงมือกระทำกับวัตถุโดยตรงเป็นสำคัญ การลงมือกระทำที่มีการเชื่อมโยงกันอย่างยิ่งับประสาทสัมผัส ทั้งนี้เพราะขั้นการรับรู้จากการคิดมโนภาพเป็นขั้นที่เด็กเกิดการเปลี่ยนแปลงตามความสามารถในการรับรู้ที่สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตนเองกับวัตถุได้อย่าง ลึกซึ้งโดยอาศัยโครงสร้างทางความคิดเกี่ยวกับวัตถุ (Construction of Objective) ความสามารถดังกล่าวถือว่าเป็นพื้นฐานเบื้องต้นของการพัฒนาทางด้านมิติสัมพันธ์

พือาเจท์ และอินเฮลเดอร์ ได้อธิบายโดยกล่าวถึงระดับพัฒนาการการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กที่พ้นวัยทารกขึ้นไปว่ามี 3 ระดับใหญ่ๆ คือ

1. มิติสัมพันธ์ขั้นพื้นฐาน (Topological) ซึ่งประกอบไปด้วยคุณสมบัติการรับรู้ว่าวัตถุอยู่ข้างๆ กัน (proximity) การรับรู้ลำดับ (order) การรับรู้รูปปิด (enclosure) การรับรู้ความต่อเนื่อง (continuity) รวมทั้งการรู้ถึงลักษณะที่แตกต่างกัน (discrimination) ทั้งนี้เป็นการรับรู้วัตถุที่คงที่เท่านั้น
2. มิติสัมพันธ์ขั้นฉายภาพ (Projective) เป็นการเริ่มที่สามารถคิดมโนภาพภายในจิตใจของตนเอง ด้วยการพิจารณาความสัมพันธ์ของจุดที่มองเห็น
3. มิติสัมพันธ์ขั้นการอ่านภาพ (Euclidean) เป็นการนำมโนภาพภายในจิตใจเหล่านั้นมาสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงทางด้านตำแหน่ง ทิศทางและระยะทาง จนกลายเป็นระบบแนวคิดที่เด็กยึดถืออันเหมาะสม สำหรับการถ่ายทอดความเข้าใจ เรื่องการมองวัตถุให้ชัดเจนยิ่งขึ้นภายในโลกของความเป็นจริงรอบๆ ตัว

ด้วยเหตุนี้ความสัมพันธ์ด้านมิติสัมพันธ์ขั้นการฉายภาพ (Projective) และมีมิติสัมพันธ์ขั้นการอ่านภาพ (Euclidean) จึงมีความคล้ายกันตรงที่ เด็กสามารถยอมรับความสัมพันธ์ของวัตถุอย่างมีระบบยิ่งขึ้น มิติสัมพันธ์ขั้นการฉายภาพ (Projective) และมิติสัมพันธ์ขั้นการอ่านภาพ (Euclidean) เป็นระดับที่เกิดขึ้นในระยะใกล้เคียงกันมาก แม้จะมีลักษณะที่แตกต่างกัน ระดับทั้งสองเป็นตัวชี้ถึงคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ ภายใต้เงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงมุมมอง แสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนไหวทางความคิดของเด็กที่มีความเคลื่อนไหว

ทางความคิดอย่างมีระบบของเด็ก ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดระหว่างความแตกต่างของมิติสัมพันธ์ชั้นการฉายภาพ (Projective) และมิติสัมพันธ์ชั้นการอ่านภาพ (Euclidean) คือลักษณะของการล้มดินสอ กล่าวคือ การที่เด็กรับรู้ตำแหน่งและที่ตั้งของดินสอในขณะที่ตั้งตรงและล้มนอนในแนวราบ ซึ่งเป็นจุดจบ เป็นขั้นการรับรู้ระดับชั้นการฉายภาพ (Projective) แต่การรับรู้ของตำแหน่งที่ตั้งของดินสอในช่วงระหว่างที่ดินสอกำลังล้มลงนั้นเป็นการรับรู้ระดับชั้นอ่านภาพ (Euclidean) ซึ่งเป็นความสามารถในการนำภาพมาสัมพันธ์กันกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านตำแหน่ง ทิศทางของดินสอขณะที่ล้ม

คุณสมบัติการรับรู้ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ในแต่ละระดับข้างต้นสรุปได้ดังนี้ (วรวรรณ เหมชะญาติ. 2535: 33)

1. มิติสัมพันธ์ขั้นพื้นฐาน (topological) ประกอบด้วยคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 1.1 การรับรู้วัตถุคงที่
 - 1.2 การรับรู้วัตถุอยู่ข้างๆ กัน
 - 1.3 การรับรู้ลำดับ
 - 1.4 การรับรู้รูปปิด หรือการล้อมรอบ
 - 1.5 การรับรู้ความต่อเนื่อง หรือพื้นผิว
 - 1.6 การรับรู้ถึงลักษณะที่แตกต่าง หรือการแยกออกจากกัน
2. มิติสัมพันธ์ชั้นฉายภาพ (Projective) ประกอบด้วยคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้
 - 2.1 การรับรู้ถึงรูปร่างของวัตถุ และเส้นตรงและเส้นโค้ง
 - 2.2 การรับรู้วัตถุจากการมองในลักษณะต่างๆ
 - 2.2.1 การรับรู้ภาพ 3 มิติ
 - 2.2.2 การรับรู้เงา
 - 2.2.3 การรับรู้ตำแหน่งทิศทาง เช่น ซ้าย - ขวา หน้า - หลัง
 - 2.3 การรับรู้ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ 2 สิ่ง
 - 2.4 การรับรู้และการทำนายภาพ วัตถุเดียวกันกับตำแหน่งที่มองที่ต่างกัน
 - 2.5 การคิดภาพในวัตถุที่อยู่ในลักษณะที่ตัดกัน
 - 2.5.1 การพับ
 - 2.5.2 การทับ
 - 2.5.3 การบัง
3. มิติสัมพันธ์ชั้นการอ่านภาพ (Euclidean) ประกอบด้วยคุณสมบัติ ดังต่อไปนี้
 - 3.1 การรับรู้ ความคล้ายคลึงของวัตถุ
 - 3.2 การรับรู้ความสัมพันธ์ของตำแหน่งทิศทาง และระยะทาง
 - 3.3 การรับรู้โดยมีเกณฑ์ในการอ้างอิง ในเรื่องต่อไปนี้

3.3.1 ความยาว

3.3.2 ความกว้าง

3.3.3 ความสูง

3.3.4 แนวตั้ง - แนวนอน

จอห์นสตัน (Johnston) นักการศึกษาอีกท่านหนึ่ง ที่ศึกษากับมิตส์มันน์คือ ได้อธิบายการพัฒนาความคิดของเด็กที่เกี่ยวกับการมองวัตถุในอีกลักษณะหนึ่งที่สอดคล้องกับแนวคิดของพียาเจต์และอินเฮลเดอร์ ว่าสามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้ (วรวรรณ เหมชะญาติ. 2535: 34)

1. ระดับพื้นฐาน (Functional System) (1.3 - 2.6 ปี)

เป็นระดับความคิดสำรวจคุณสมบัติแต่ละประเภทของวัตถุนั้นๆ ตามการใช้ โดยเด็กจะเข้าใจถึงรูปร่างและขนาดของวัตถุที่มีความสัมพันธ์กับการที่คนนั้นใช้ชีวิตประจำวัน จึงทำให้เด็กเข้าใจถึงเกี่ยวโยงกันระหว่างวัตถุในแง่ของสิ่งที่พบเห็นประจำวันและแง่ของตำแหน่งเช่น ลูกกบในเหยือก ชามบนโต๊ะ ดังนั้นประสบการณ์ในการมองจึงทำให้เกิดการคาดคะเนเป้าหมายของการมองนั้น เด็กที่มีความสามารถในระดับนี้จึงสามารถที่จะให้เหตุผลและตัดสินใจตำแหน่งของวัตถุใดวัตถุหนึ่ง โดยอาศัยอีกวัตถุหนึ่งเป็นเกณฑ์ได้แต่ประสบการณ์ทางสายตา จะทำให้เด็กได้หัดคาดคะเนเป้าหมายสายตา “การมองวัตถุ” ซึ่งเด็กพิจารณาเรื่องคุณสมบัติของวัตถุเป็นสำคัญ จะทำให้เด็กค่อยๆ เข้าใจเส้นนำสายตา (line - of - sight) ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการคาดคะเนสายตาและเป้าหมายสายตาเป็นพื้นฐานในระบบมิตส์มันน์ ซึ่งต้องพิจารณาเส้นนำสายตาหลายๆ เส้นในระดับนี้ประสบการณ์ของเด็กกับคุณสมบัติ รูปร่าง ขนาดของวัตถุทำให้เด็กรู้จักส่วนต่างๆ ของวัตถุซึ่งจะทำให้เด็กสามารถเข้าใจเรื่องสิ่งที่อยู่ใกล้เคียงกันได้ ซึ่งอยู่ในระบบที่เด็กจะเรียนรู้ต่อไป

2. ระดับการวางตำแหน่ง (Proximal system) (2.6 - 3.6 ปี)

ในระดับนี้เด็กเริ่มคิดถึงตำแหน่งของวัตถุที่เป็นอิสระ จากคุณสมบัติในการใช้งานของวัตถุนั้นๆ แต่พยายามเข้าใจในเรื่องตำแหน่งของวัตถุ โดยดูความสัมพันธ์ที่อยู่ใกล้เป็นหลัก นอกจากนี้การที่เด็กรู้จักส่วนต่างๆ ของวัตถุ ทำให้เด็กเริ่มใช้ส่วนต่างๆ ของวัตถุนั้นๆ ในการอ้างอิงเช่น ลิ้นชอบนั่งอยู่ข้างรถบรรทุก ไม่ชอบอยู่ข้างหน้า หรือข้างหลังของรถบรรทุก นั่นคือเด็กที่จะสามารถที่พิจารณาถึงวัตถุที่ใช้ในการอ้างอิงนั้นมากกว่า 1 ส่วน ตัวอย่างเช่น รถที่แล่นเป็นขบวน 3 คัน รถคันกลางจะอยู่ข้างหลังของรถคันแรก และจะอยู่ข้างหน้าของรถคันที่ 3 ซึ่งความเข้าใจของเด็กจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีความสามารถในเรื่องของใกล้กันของวัตถุ เมื่อเด็กพัฒนาต่อไปในระบบนี้ เด็กจะเรียนรู้กับการเรียงลำดับ ซึ่งเป็นพื้นฐานต่อไปด้วย

3. ระดับการวางทิศทาง (Projective space) (3.7 - 6 ปีขึ้นไป)

จากประสบการณ์ในการมองในระดับพื้นฐาน (Functional system) ทำให้เด็กได้รับการพัฒนาความรู้จึงเกิดจากการมองสิ่งต่างๆ รอบตัว ซึ่งทำให้ท้ายที่เด็กรู้จักจินตนาการเส้นนำสายตา และสามารถคาดคะเนได้ว่า การมองในทิศทางจะมองเห็นวัตถุได้บ้าง เช่นในการมองจาก

จุด C ไปถึงจุด E จุด D จะเป็นจุดที่อยู่บนเส้นนำสายตานั่นด้วย ในแต่ละระดับดังกล่าว เด็กจะพัฒนาการรับรู้เกี่ยวกับตำแหน่งในลักษณะใหม่ๆ โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ

พียาเจต์และอินเฮลเดอร์ (Piaget and Inhelder) ยังอธิบายว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ในระดับการรับรู้จากการคิดมโนภาพ อยู่เหนือความสามารถของเด็กที่รับรู้ได้เพียงวัตถุที่คงที่ เด็กจะต้องพัฒนาความคิด ไปจนถึงขั้นการวาดมโนภาพ ซึ่งเป็นพื้นฐานของการคิดในระดับรับรู้จากการคิดภาพดังกล่าว และเด็กต้องสามารถคิดสร้างและเปลี่ยนแปลงรูปภาพในมิติต่างๆ ได้ เพื่อให้เข้าใจถึงระบบความสัมพันธ์ระหว่างมิติ และก่อให้เกิดความคิดความเข้าใจขึ้น หรืออาจกล่าวได้อีกนัยหนึ่งว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ในระดับการรับรู้การคิดมโนภาพ คือระบบการซึมซับความรู้จากการลงมือทำกับวัตถุเข้าไปในตัวเด็กนั่นเอง มโนภาพที่เกิดจากกิจกรรม การรับรู้ทางประสาทสัมผัสจะนำไปสู่ความสามารถที่จะช่วยในการใช้เหตุผลเกี่ยวกับมิติต่างๆ ตลอดจนมโนภาพที่เกี่ยวกับภาพมิติต่างๆ และมโนภาพที่เกี่ยวกับผลของการใช้ความคิดจัดกระทำกับวัตถุจึงเป็นองค์ประกอบที่จำเป็นที่จำเป็นต่อความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ด้วย อย่างไรก็ตามองค์ประกอบหลักที่นำไปสู่ระบบความสัมพันธ์ระหว่างมิตินั้นจะเป็นเรื่องของการจัดกระทำ (ทั้งที่เป็นการจัดกระทำกับวัตถุโดยตรงและเป็นการจัดกระทำทางความคิด) เป็นสำคัญ (วรวรรณ เหมชะญาติ. 2535:37; อ้างอิงจาก Piaget and Inhelder. 1896)

การรับรู้ด้านมิติสัมพันธ์เป็นเรื่องยากสำหรับเด็กปฐมวัย เพราะลักษณะพัฒนาการของเด็กในวัยนี้ยังเป็นอุปสรรคต่อการส่งเสริมความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอุปสรรคในการพัฒนาความสามารถด้านนี้ ได้แก่ (วรวรรณ เหมชะญาติ. 2535: 37)

1. การยึดตนเป็นศูนย์กลาง (Egocentrism) เด็กยังไม่สามารถเข้าใจถึงความคิดของคนอื่นๆ โดยเชื่อว่าทุกคนมีความคิดเหมือนที่ตนคิด ผลคือเด็กจึงไม่สงสัยในความคิดของตน
2. การเปลี่ยนแปลง (Transformation) เด็กยังไม่สามารถติดตามการเปลี่ยนของวัตถุในขณะที่สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่ต่อเนื่องไปเป็นลำดับ เพราะเด็กให้ความสนใจต่อตำแหน่งมากกว่าการเปลี่ยนรูปแบบ โดยไม่ได้มุ่งสังเกตที่กระบวนการเปลี่ยนแปลงรูปตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นสุดท้าย เด็กให้ความสนใจ อยู่ที่สภาพเริ่มต้นและภาพสุดท้ายและเข้าจะเปรียบเทียบจุดเริ่มต้นและจุดสุดท้ายเท่านั้น จึงไม่สามารถบอกรายละเอียดในแต่ละลำดับของเหตุการณ์ได้
3. การมุ่งเข้าหาศูนย์กลาง (Centration) เด็กยังมุ่งความสนใจ ความคิดจดจ่ออยู่กับลักษณะใดลักษณะหนึ่งของสถานการณ์ และจะปฏิเสธลักษณะหรือมิติอื่นๆ
4. การคิดแบบย้อนกลับ (Reversibility) เด็กยังไม่ให้เหตุผลจากการพิจารณาย้อนกลับตามแนวทางเดิมมาถึงจุดตั้งต้น เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงทางการรับรู้จึงไม่สามารถรักษาความคงที่ของวัตถุนั้นได้

สรุปได้ว่า พัฒนาการด้านมิติสัมพันธ์ แบ่งออกเป็น 3 ระดับคือ ขั้นพื้นฐาน ขั้นฉายภาพ และขั้นอ่านภาพ ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สามารถเพิ่มพูนพัฒนาได้จากการรับรู้ โดยการสัมผัส และการคิดมโนภาพ การพัฒนาความสามารถด้านนี้ ในระดับปฐมวัยมีอุปสรรค คือ พัฒนาการตามวัยของเด็กที่ยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง รวมถึงสมรรถภาพทางสมองด้านการคิดย้อนกลับ และการคิดแบบนามธรรม

ทฤษฎีสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์

ในการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพทางสมองของมนุษย์นั้น มีนักการศึกษาและนักจิตวิทยา ได้ศึกษาและตั้งทฤษฎีขึ้นมาแตกต่างกันออกไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเชื่อและการศึกษาค้นคว้าของแต่ละคนเป็นสำคัญซึ่งทฤษฎีสมรรถภาพทางสมองที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ มีอยู่ด้วยกัน 3 ทฤษฎี คือ

1. ทฤษฎีหลายองค์ประกอบ (Multiple - Factor Theory) (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541: 45 - 47) ผู้นำในการสร้างทฤษฎีนี้คือ เซอร์สโตน (L.L. Thurstone) ได้วิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถของมนุษย์ออกมาได้หลายอย่างแต่ที่เห็นได้ชัดและสำคัญๆ มี 7 องค์ประกอบ เรียกว่า ความสามารถปฐมภูมิ คือ

1.1 องค์ประกอบด้านภาษา (Ver bal factor ใช้ย่อว่า V.)

1.2 องค์ประกอบด้านความคล่องแคล่วในการใช้ถ้อยคำ (Word Fluency factor ใช้ย่อว่า W.)

1.3 องค์ประกอบด้านจำนวน (Number factor ใช้ย่อว่า N.)

1.4 องค์ประกอบด้านมิติสัมพันธ์ (Space factor ใช้ย่อว่า S.)

1.5 องค์ประกอบด้านความจำ (Memory factor ใช้ย่อว่า M.)

1.6 องค์ประกอบด้านสังเกตพิจารณา (Perceptual factor ใช้ย่อว่า P.)

1.7 องค์ประกอบด้านเหตุผล (Reasoning factor ใช้ย่อว่า R.)

2. ทฤษฎีไฮราคัล (Hierarchical Theories) ของเบิร์ต (Burt) เวอร์นอน (Vernon) และฮัมเฟรย์ (Humpherys) (ลัวัน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2541: 47 - 48) ที่ได้แบ่งโครงสร้างของสมองออกเป็นสององค์ประกอบใหญ่คือ Verbal - education (V: ed) และ (Practical - mechanical (K: m) องค์ประกอบใหญ่ 2 ด้านรวมเรียกว่า Major Group Factors องค์ประกอบใหญ่ 2 ด้านยังแบ่งย่อยได้ดังนี้

2.1 ด้านองค์ประกอบด้าน Verbal - education แบ่งย่อยเป็นองค์ประกอบด้านภาษา (Verbal) และด้านตัวเลข (Numerical) และอื่นๆ อีก

2.2 ด้านองค์ประกอบด้าน Practical - mechanical แบ่งย่อยออกเป็น Mechanical information, spatial และ Manual และยังมีอื่นๆ แต่ยังไม่กำหนด กลุ่มองค์ประกอบย่อยๆ ไปอีกเรียกว่าองค์ประกอบเฉพาะ (Specific factors)

3. ทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligence) ของโฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ (Howard Gardner) เชื่อว่าเชาวน์ปัญญาเป็นสิ่งที่ไม่คงที่ เปลี่ยนแปลงได้ นอกจากนี้ยังเป็นสิ่งที่จะพัฒนาการได้ด้วยการอบรมหรือการฝึกฝน การ์ดเนอร์ ได้ให้ความหมายของเชาวน์ปัญญา คือความสามารถในการแก้ปัญหาในสภาพแวดล้อมต่างๆ และการผลิตงานต่างๆ ซึ่งขึ้นกับวัฒนธรรมแต่ละแห่ง (สุรางค์ ไคว์ตระกูล. 2541: 120) และจำแนกความสามารถทางเชาวน์ปัญญาของมนุษย์ออกเป็น 9 ด้าน (คณะอนุกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. 2543: 19; วิชัย วงษ์ใหญ่. 2543: 4) ประกอบด้วย

- 3.1 ความสามารถด้านภาษา (Linguistic Intelligence)
- 3.2 ความสามารถด้านตรรกและคณิตศาสตร์ (Logical / Mathematical Intelligence)
- 3.3 ความสามารถด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Body / Kinesthetic Intelligence)
- 3.4 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence)
- 3.5 ความสามารถด้านดนตรี (Musical Intelligence)
- 3.6 ความสามารถด้านมนุษย์สัมพันธ์ (Interpersonal Intelligence)
- 3.7 ความสามารถด้านเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence)
- 3.8 ความสามารถในด้านความเข้าใจสภาพธรรมชาติ (Naturalist Intelligence)
- 3.9 ความสามารถด้านจิตนิยม (Existential Intelligence)

การพัฒนาแนวคิดและความเข้าใจเกี่ยวกับพื้นที่มิติสัมพันธ์

ดุษฎี บริพัตร ณ อยุธยา (2542) พื้นที่หรือที่ว่างเป็นความเข้าใจเกี่ยวกับมิติสัมพันธ์ที่เริ่มตั้งแต่อายุ 1 ขวบ โดยเนื้อที่ของเด็กจะมีความมากน้อยเท่าใดวัดได้จากระยะที่เขาเอื้อมมือเพื่อหยิบฉวย ซึ่งนั่นก็คือ เป็นเนื้อที่จริงรอบตัวเด็ก (Actual space) สิ่งที่เด็กดูหรือเคียนั้นคือเนื้อที่ปาก (Oral space) สิ่งที่เด็กสังเกตเห็นและใช้สายตาไล่ตาม (สิ่งที่เคลื่อนไหว) ว่าไปได้แค่ไหน นั่นก็คือ เนื้อที่ที่เห็นด้วยสายตา (Visual space) ครั้นเมื่อเด็กเริ่มคลาน เด็กเกิดการขยายเนื้อที่กว้างออกไปที่จะเรียนรู้สรรพสิ่งรอบตัว ขณะที่พยายามจะหยิบจับสิ่งของ ขณะที่เคลื่อนไหวทั้งตัวไปในทิศทางของสิ่งของที่หมายตาไว้ การปฏิบัติดังกล่าวทำให้เขาได้เรียนรู้ในเรื่องของขอบเขต เช่น ขอบเขตของเตียงนอนที่มีเชือกทรงกันอยู่

เมื่ออายุได้ 2 ขวบ เด็กเริ่มจะให้ความสนใจต่อมิติสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของมากขึ้นโดยวิธีวางของ แล้วค้นหาเพื่อเอาของกลับมาในทิศทางที่เขาเห็นสิ่งของหลุดออกไปจากสายตา ความสัมพันธ์อันใกล้ชิด (Proximity relationship) เช่นข้างในกับข้างนอก ข้างบนกับข้างล่าง หรือข้างใต้ เหล่านี้ ล้วนมีความสำคัญต่อเด็กยิ่งนัก เขาจะเรียนรู้วัตถุบางอย่างเปิดได้ เช่น หีบกล่อง ลินชัก และบางสิ่งบางอย่างก็เปิดไม่ได้ เด็กได้พบว่าเด็กได้พบว่าประตูเปิดก็ได้ ปิดก็ได้ แล้วก็เรียนรู้ว่าใครเดินเข้ามาก็ตามที่ได้เดินเข้ามาในห้องหรือไปจากห้องได้ก็จะมีประตูเปิดเท่านั้น ความเข้าใจที่สำคัญยิ่งอีกข้อหนึ่งก็คือ สิ่งของซึ่งอยู่อีกด้านหนึ่ง เช่นอีกด้านหนึ่งของประตู

จากประสบการณ์ที่ได้รับทุกๆ วัน เด็กก็เรียนรู้ว่าวัตถุต่างๆ มีกายภาพเป็นของจริง จับต้องได้โดยทำกิจกรรมที่ต้องอาศัยประสาทสัมผัส และกล้ามเนื้อของตนเอง (Sensory motoractivity) ความเข้าใจเกี่ยวกับมิติสัมพันธ์ก็จะขยายวงกว้างออกไป ในขณะที่ความเข้าใจของเขาเกี่ยวกับการจัดระบบสรรพสิ่งในที่ว่างก็จะเปลี่ยนแปลงไป การตีความหมายเกี่ยวกับสิ่งของที่อยู่ในที่ว่างเปลี่ยนไป เช่น เริ่มต้นความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อที่หรือที่ว่างก็จะจำกัดอยู่แต่เฉพาะกับประสบการณ์ที่เด็กมีส่วนร่วมเป็นหลัก เช่น พื้นที่ที่เด็กใช้วิ่งเล่นบริเวณที่เด็กปีนป่าย ต่อมาภายหลังเมื่อเด็กอายุได้ 5 ขวบ เด็กจะสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของต่างๆ โดยไม่ต้องมีตนเองไปเกี่ยวข้องหรือมีส่วนร่วมด้วย

ความเข้าใจของเด็กเกี่ยวกับรูปทรงของสิ่งต่างๆ ก็พัฒนาในแนวเดียวกัน การที่เด็กมีประสบการณ์ตรงเกี่ยวกับวัตถุ และรูปทรงของสิ่งที่เด็กชอบจะช่วยเสริมสร้างความเข้าใจด้านนี้แก่เด็กตลอดเวลา ดังนั้นอาจกล่าวได้ว่าขณะที่เด็กมีประสบการณ์กับวัตถุ เด็กจะเกิดความเข้าใจและเรียนรู้เรื่องรูปทรงไปด้วยเมื่ออายุถึง 5 ขวบ เด็กสามารถมองเห็นความเหมือนและความแตกต่างๆ ของรูปทรงของสิ่งต่างๆ และเด็กจะเข้าใจเรื่องรูปทรงได้เองโดยไม่ต้องมีสิ่งของอยู่ตรงหน้า

การพัฒนาทักษะการแยกแยะความแตกต่างๆ และการสรุปหรือลงความเห็นในเรื่องรูปทรงของวัตถุเป็นการพัฒนาความสามารถของเด็ก ให้สังเกตสิ่งต่างๆ เพื่อการเรียนรู้เกี่ยวกับมิติสัมพันธ์ เด็กเรียนรู้ที่จะแยกแยะ เรียนรู้ที่จะปฏิสัมพันธ์กับรูปทรงวัตถุ และให้ความรู้เกี่ยวกับรูปทรงของวัตถุในแง่มุมใหม่ๆ เช่นรูปทรงนี้เหมือนอะไรบ้าง เราจะนำรูปทรงนี้ไปใช้ประโยชน์อะไรได้อีก

การสังเกตรูปทรงวัตถุต้องอาศัยการรับรู้คุณสมบัติที่เด่นชัดของวัตถุแต่ละอย่าง เป็นต้นว่า รูปโค้งระหงของคอห่าน รูปสี่เหลี่ยมของหนังสือ รูปทรงนั้นอาจรับรู้กับได้โดยไม่ต้องมีสิ่งเร้าทางตาก็ได้อาศัยเพียงการแตะสัมผัส หรือการลูบไล้ผิวหน้าของวัตถุนั้น กิจกรรมต้องการความเข้าใจเกี่ยวกับมิติสัมพันธ์ เด็กอาจใช้มือหรือร่างกายของตนติดตามเส้นขอบของรูปทรง เด็กต้องแปลความหมาย ความเข้าใจ รวมทั้งข้อมูลที่ได้จากการรับรู้การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อและประสาทสัมผัสรวมถึงจักขุประสาทมาเป็นความเข้าใจ โดยวิธีการเช่นนี้เด็กจะสามารถสร้างจินตนาการภาพวัตถุนั้นๆ ได้ การเคลื่อนไหวในความหมายนี้หมายถึงกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการบ่งบอก (Identification) การลอก เลียนแบบสิ่งต่างๆ (Representation) เช่น ในกรณีที่เด็กใช้ร่างกายกระตุ้นเป็นต้นไม้ ดอกไม้ ก้อนหิน เป็นต้น

กระบวนการที่จะคิดถึงรูปทรงในนามธรรมจะเกิดขึ้นได้ ต้องอาศัยกิจกรรมที่ใช้วัตถุหลายรูปแบบ เป็นต้นว่าการใช้มือเด็กมาทับเส้นกรอบนอก รากเส้นล้อมรอบรูปต่างๆ การแยก รูปทรงแบนราบออกแล้วสร้างรูปทรงตันจากรูปทรงแบนราบ กิจกรรมที่กล่าวถึงทั้งหมดนี้ล้วนเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อจะครอบคลุมความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุในทุกด้านเพื่อเสริมความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวัตถุนั้นให้มั่นคงชัดเจนขึ้น แม้จะเปลี่ยนที่ว่างหรือผู้ที่สังเกตเปลี่ยนมุมมองก็ตาม

ดังนั้นสรุปได้ว่า ความเข้าใจและการพัฒนาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สามารถทำได้ตั้งแต่แรกเกิดโดยเด็กจะมีประสบการณ์กับวัตถุต่างๆ ตามธรรมชาติรอบตัวเด็กและเข้าใจสิ่งเหล่านั้นได้จาก การสังเกต แยกแยะ ที่นำไปสู่การสร้างจินตนาการภาพวัตถุเด็กมีประสบการณ์เกี่ยวกับตำแหน่งจากการเคลื่อนที่เพื่อค้นหาวัตถุในธรรมชาติในสถานการณ์การจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถด้านนี้ ควรเป็นกิจกรรมที่ให้ได้อยู่กับธรรมชาติและมีการวาดภาพ

การส่งเสริมพัฒนาการทางด้านมิติสัมพันธ์

จากทฤษฎีพัฒนาการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ที่มีพื้นฐานอยู่บนทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของพือาเจต์ดังกล่าวมาในข้างต้น จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ซึ่งจัดเป็นมโนทัศน์ประเภทหนึ่งนั้น สมโภชน์ เอี่ยมสุภาษิต (วรวรรณ เหมชะญาติ. 2535: 37; อ้างอิงจาก สุโขทัยธรรมาธิราช. 2524) ได้เสนอแนะการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของพือาเจต์ไว้ว่ากิจกรรมที่ครูจัดขึ้นนั้นจะต้องให้เด็กได้มีส่วนในการทำเพราะจะทำให้เด็กมีโอกาสที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมซึ่งจะเป็นการช่วยพัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญาโดยเฉพาะความสามารถด้านกระบวนการย้อนกลับ การเชื่อมโยง การรวมกันและการแยกแยะ สิ่งทีครูควรคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอนมีดังต่อไปนี้

1. การวิเคราะห์เนื้อหาทางวิชาการที่จะให้เด็กซึ่งนอกจากจะต้องอาศัยจากขั้นตอนการพัฒนา ทางสติปัญญาตามแนวคิดของพือาเจต์แล้วครูยังต้อง

- 1.1 รู้ถึงระดับความรู้ของเด็ก
- 1.2 รู้ถึงทักษะที่เด็กมีอยู่
- 1.3 รู้ถึงกระบวนการคิด เหตุและผลที่เด็กมีอยู่

2. จากนั้นครูต้องจัดระเบียบของเนื้อหาจากง่ายไปหายากเพื่อที่จะสามารถนำไปใช้กับกิจกรรมการเรียนการสอนได้

3. ครูจะต้องสังเกตดูว่าเด็กนั้นทำกิจกรรมที่ได้ให้ถูกต้องครบถ้วนหรือไม่

ซึ่งการสอนในชั้นเรียนนั้นครูควรจะต้องให้เด็กทำกิจกรรมต่างๆ มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ อีกทั้งจะต้องช่วยให้เด็กเกิดการกระทำไปสู่กิจกรรมที่เป็นปฏิบัติการทางสมองซึ่งสามารถทำได้โดยการค่อยๆ ลดสิ่งที่ช่วยภายนอกออกไปจากนั้นจึงเริ่มเปลี่ยนเป็นความคิดหรือการคาดหวังซึ่งต่อมาเด็กก็คิดได้อย่างอิสระในสภาพแวดล้อมทั่วไป วิธีนี้จะช่วยให้เด็กสามารถถ่ายโยงระหว่างกิจกรรมที่กระทำไปสู่ความนึกคิดภายในได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนถ้าครูช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการมองเห็นและเข้าใจโครงสร้าง หรือเค้าโครงของสิ่งที่เรียนจะช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนได้ดีสามารถทำความเข้าใจหลักเกณฑ์มโนทัศน์ต่างๆ และนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่างๆ โดยวิธีการ

การประดิษฐ์ การวาด การสังเกต การเปรียบเทียบที่เกี่ยวกับขนาด สี รูปร่าง ตำแหน่งได้อย่างเหมาะสมรวมทั้งเป็นการเตรียมตัวผู้เรียนสำหรับทำความเข้าใจความรู้อื่นๆ ที่ยากซับซ้อนยิ่งขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางมิติสัมพันธ์

งานวิจัยในประเทศ

วรวรรณ เหมชะญาติ (2535: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่ ที่มีต่อความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กก่อนวัยเรียน อายุ 5 - 6 ปี จำนวน 30 คน พบว่าเด็กก่อนวัยเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่มีความสามารถในการรับรู้ด้านมิติสัมพันธ์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแผนการจัดกิจกรรมของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

ธัญลักษณ์ ลิขวนคำ (2544: บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การคิดวิเคราะห์ของเด็กรุ่นวัยที่เล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์โดยได้ทดลองกับเด็กรุ่นวัยอายุ 5-6 ปี จำนวน 15 คน ผลการวิจัย พบว่า เด็กที่เล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่ากลุ่มที่เล่นเกมการศึกษาปกติ

อุดมศักดิ์ นาคี (2528: 64-67) ได้ศึกษาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนที่ไม่ได้รับการฝึกและนักเรียนที่ได้รับการฝึกปฏิบัติด้านต่อภาพ ซ่อนภาพ แยกภาพ จะมีความสามารถแตกต่างกันหรือไม่ พบว่า นักเรียนที่ไม่ได้ปฏิบัติมีค่าคะแนนเฉลี่ยแตกต่างกันกับนักเรียนที่ปฏิบัติกิจกรรมการฝึกทักษะ

งานวิจัยต่างประเทศ

เดวิด และเดนิลา (David & Daniela. 1996: <http://askerc.Org/plwed -cgi>.) ได้ทำการศึกษาความแตกต่างของเพศ ในความสามารถทางมิติสัมพันธ์ในเด็ก 4 ปี: ผลของการปฏิบัติการด้านร่างกายอย่างเข้มงวด เป็นการเปรียบเทียบสมรรถภาพด้านร่างกายของเด็ก 4 ปี ที่วัดด้วยเครื่องมือ KAT ระหว่างเพศชายและหญิง ที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์แตกต่างกัน ที่วัดโดยเครื่องมือวัดความสามารถทางมิติสัมพันธ์ พบว่าเด็กชายมีคะแนนความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูง จะมีผลการปฏิบัติด้านร่างกายอย่างเข้มงวด สอดคล้องกัน

เชสเซอร์ (Cheser. 1979: 6644-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาในด้านมิติสัมพันธ์เกี่ยวกับเรื่องทิศทาง ความยาว เส้นตั้งฉากรวมถึงการแก้ปัญหา พบว่า สมรรถภาพทางด้านมิติสัมพันธ์พัฒนาขึ้นตามอายุ นักเรียนชายมีสมรรถภาพทางสมองสูงกว่านักเรียนหญิง

เบน-เฮม (Ben-Haim. 1983: 2914-A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของกิจกรรมทางมิติสัมพันธ์ที่มีต่อการพัฒนาและทัศนคติทางด้านคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนชายและหญิงมีพัฒนาการทางด้านมิติสัมพันธ์สูงขึ้น แต่ไม่มีพัฒนาการทางด้านทัศนคติต่อวิชาคณิตศาสตร์

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมและเกมการศึกษา

3.1 ความหมายของเกม

นิว สแตนดาร์ด เอ็นไซโคลพีเดียรี (New Standard Encyclopedia. 1969: G-21) ได้นิยามคำว่าเกม หมายถึง กิจกรรมที่สนุกสนานมีกฎเกณฑ์ กติกา กิจกรรมที่เล่นมีทั้งเกมเงียบ (Quite Game) และเกมที่ต้องใช้ความว่องไว (Active Game) ซึ่งมีทั้งเกมที่เล่นคนเดียว สองคน หรือเล่นเป็นกลุ่ม บางเกมก็เล่นเพื่อความสนุกสนาน เพื่อผ่อนคลายความตึงเครียด บางเกมก็กระตุ้นการทำงานของร่างกายและสมองบางเกมก็ฝึกทักษะบางส่วนของร่างกายและจิตใจเป็นพิเศษ

ส่วน แกรมบัส คาร์ร และฟิทช์ (Grambs, Carr and Fitch. 1970: 244) ได้ให้ความหมายของเกมว่า เกมเป็นนวัตกรรมการศึกษา ซึ่งครูส่วนมากยอมรับว่าการเล่นหรือเกมสามารถใช้ในการจูงใจนักเรียน ครูสามารถนำเกมไปใช้ในการสอนเพื่อให้การสอนดำเนินไปจนบรรลุเป้าหมายได้เพราะเกมเป็นกิจกรรมที่จัดสภาพแวดล้อมของนักเรียนให้เกิดการแข่งขันอย่างมีกฎเกณฑ์ โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะและเป็นกิจกรรมเพื่อความสนุกสนาน

สำหรับ อาร์โนลด์ (Arnold. 1975: 110 - 113) ได้ให้ความหมายของเกม คือ การเล่นซึ่งอาจมีเครื่องเล่นหรือไม่มีเครื่องเล่นก็ได้ เกมเป็นสื่อที่อาจกล่าวได้ว่าใกล้ชิดกับเด็กมาก มีความสัมพันธ์กับชีวิตและพัฒนาการของเด็กมาตั้งแต่เกิด จนทำให้เกือบลืมไปว่า การเล่นของเด็กนั้นมีส่วนช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของเด็กเป็นอย่างมาก

นอกจากนี้ รีส (Reese. 1977: 19) ได้กล่าวว่าเกมเป็นโครงสร้างของกิจกรรมซึ่งกำหนดกฎเกณฑ์ในการเล่น อาจมีผู้เล่น 2 คน หรือมากกว่า 2 คน เล่นเพื่อบรรลุตามจุดหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอนอาจทำได้หลายวิธี คือ เป็นวิธีการสอนดังนี้

1. นำเข้าสู่บทเรียน
2. เป็นอุปกรณ์ประกอบการเรียน
3. เป็นกิจกรรมที่ให้นักเรียนเล่นในเวลาว่างเป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

ในปี 2522 ประภากร โล่ห์ทองคำ และคนอื่นๆ (2522: 57) ได้ให้ความหมายของเกมหรือการเล่นเป็นสถานการณ์ในการสอนอย่างหนึ่ง ที่กำหนดกติกาการเล่น กำหนดกระบวนการเล่นเพื่อให้ผู้เล่นได้มีส่วนร่วมทางอารมณ์ มีความสนุกสนาน และในขณะเดียวกันก็จะนำเอาแนวคิดหรือความเห็นจากการเล่นไปวิเคราะห์วิจารณ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ต่อไป

ต่อมา สมใจ ทิพย์ชัยเมธาและ ลออ ชูติกร (2525: 169) ได้กล่าวว่า เกมคือการเล่นของเด็กแต่เป็นการเล่นที่พัฒนาขึ้นจากการเล่นที่ไม่ต้องมีระเบียบข้อบังคับมากมายเป็นการเล่นที่มีกติกามี กฎเกณฑ์ มีการแข่งขัน แพ้ชนะ เป็นการเล่นของเด็กที่อยู่ในระยะที่พัฒนาการทางสังคมของเด็กเริ่มมากขึ้น เด็กเริ่มสนใจในการเล่นกับผู้อื่นเพิ่มขึ้น ในระยะแรกเป็นการเล่นกลุ่มน้อยก่อน กลุ่มละ 2 - 3 คน การเล่นก็มีกติกาเล็กน้อย โดยมุ่งหวังให้เด็กได้รับความเพลิดเพลิน

เป็นส่วนใหญ่ ต่อมาเมื่อเด็กพัฒนาทางสังคมมากขึ้นสามารถเล่นรวมกลุ่มใหญ่ได้ดี การเล่นของเด็กมีระเบียบกฎเกณฑ์ข้อบังคับเพิ่มขึ้น มีการวางกติกาการเล่นและมีการแข่งขันแพ้ชนะกัน

กำพล ดำรงค์วงศ์ (2535: 11) ได้ให้คำนิยามของเกมว่า เป็นสิ่งที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีสำหรับนักเรียนเพราะเกมเป็นกิจกรรมที่นักเรียนกระทำด้วยตนเองการใช้เกมจึงเป็นประสบการณ์ตรงที่นักเรียนได้รับการสัมผัสด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่ดีที่สุด มีความคิดริเริ่มเกิดจินตนาการอันเป็นการแสดงถึงความก้าวหน้าทางระดับสติปัญญาของนักเรียน

จากความหมายของเกมที่ได้กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เกม หมายถึง สื่อที่ทำให้เกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ช่วยฝึกทักษะต่างๆ เพราะเกมเป็นกิจกรรมที่นักเรียนกระทำด้วยตนเอง เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ในการเล่นอาจมีผู้เล่น 2 คน หรือมากกว่า 2 คน ก็ได้ ในการนำเกมมาใช้ในการเรียนการสอนทำได้หลายวิธี อาจมีการแข่งขันหรือไม่ก็ได้แต่ต้องมีกติกาการเล่นกำหนดไว้ แต่ไม่ต้องมีกฎระเบียบมากนัก สามารถใช้ในการจูงใจนักเรียนผ่อนคลายความเครียด อีกทั้งยังส่งเสริมพัฒนาการทั้งในด้าน ร่างกาย อารมณ์ สังคม สติปัญญา ในขณะเดียวกันก็สามารถนำเอาแง่คิดจากการเล่นเกมไปวิเคราะห์วิจารณ์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ต่อไป

3.2 ประเภทของเกม

โลเวลล์ (วรี เกียสกุล. 2530: 16; อ้างอิงจาก Lovell. 1971: 186 - 187) ได้แบ่งเกมคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. เกมเบื้องต้น (Preliminary Game) เป็นเกมที่สนุกสนาน พฤติกรรมจะไม่เป็นแบบแผน การกระทำจะสัมพันธ์กับความคิดรวบยอดที่วางไว้น้อยมาก เหมาะกับเด็กปฐมวัย
2. เกมที่สร้างขึ้น (Stuttered Game) เป็นเกมที่สร้างขึ้นอย่างมีจุดมุ่งหมายแน่นอน การสร้างเกมจะเป็นไปตามแนวของความคิดรวบยอดให้สอดคล้องกับเนื้อหาที่ต้องการ
3. เกมฝึกหัด (Practice Game) เกมนี้ช่วยเน้นความเข้าใจมากขึ้น การจัดเกมให้เด็กควรจะได้เริ่มไปเป็นขั้นตอน ตั้งแต่เกมเบื้องต้น โดยเฉพาะเนื้อหาที่เด็กเข้าใจช้า

ส่วน กิลแมน และคนอื่นๆ (Gillman and others. 1976: 657 - 661) ได้แบ่งเกมคณิตศาสตร์ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. เกมพัฒนาการ (Developmental Game) เพื่อให้ผู้เล่นเกิดความคิดรวบยอดใหม่ๆ
2. เกมยุทธศาสตร์ (Strategy Game) เป็นเกมเพื่อย้ำให้ผู้เรียนมีแนวทางที่จะบรรลุในจุดมุ่งหมาย
3. เกมเสริมแรง (Reinforcement Game) เป็นเกมที่ช่วยในการเรียนรู้พื้นฐานต่างๆ และเป็นทักษะในการนำความคิดรวบยอดที่ได้รับไปใช้ให้เกิดประโยชน์

สำหรับ โคลัมบัส (เยาเวา เดเซคูปต์. 2542: 47 - 56; อ้างอิงจาก Kolumbus. 1979: 141) ได้จำแนกประเภทของเกมต่างๆ ซึ่งเหมาะสำหรับเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. เกมพัฒนาทักษะโดยการกระทำหรือการเล่นวัสดุต่างๆ (Manipulative Game) เกมชนิดนี้ เป็นการที่เด็กนำของเล่นต่างๆ มาเล่นอย่างมีกฎเกณฑ์และกติกา โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อให้เด็กสามารถสร้างความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อเล็กระหว่างการใช้มือและสายตา เช่น เกมร้อยลูกปัด ดัดรังคูน กรอกน้ำใส่ขวด

2. เกมการศึกษา (Didactic Game or Cognitive Game) คือ เกมที่พัฒนาการคิดของเด็กซึ่งจากการเล่นเกมของเด็ก ครูสามารถบอกได้ว่าเด็กมีความเข้าใจในความคิดรวบยอดของเรื่องนั้นๆ อย่างไร เช่น จับคู่สิ่งของ เกมโดมิโน เกมเรียงลำดับเหตุการณ์ก่อนหลัง

3. เกมฝึกทักษะทางร่างกาย (Physical Game) เกมฝึกทักษะทางร่างกาย หรือเกมพลศึกษา มีมากมายหลายชนิด ซึ่งรวมทั้งการฝึกกายบริหารประจำวันง่ายๆ แต่นำมาฝึกทักษะอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ฝึกการรับฟัง ฝึกทำตามทิศทาง ฝึกการมีส่วนร่วมสำหรับเด็กเล็กๆ กติกาที่กำหนดไว้ควรง่ายไม่ยุ่งยากและซับซ้อน เช่น เกมวิ่งไล่จับ เกมทำตามคำสั่ง เกมซ่อนหา

4. เกมเพื่อพัฒนาทักษะทางภาษา (Language Game) เกมฝึกทักษะทางภาษาเป็นเกมที่อาศัยจินตนาการและการใช้คำพูดโดยไม่ต้องใช้วัสดุใดๆ เกมฝึกทักษะทางภาษาบางเกมจะส่งเสริมทักษะเกี่ยวกับความจำ ฝึกทักษะการฟัง หรือเกมการเดา เช่น เกมอะไรเอ่ย เกมตะลือกตุ๊กตัก

5. เกมทายบัตร (Card Game) เป็นบัตรที่ครูทำขึ้น ช่วยให้เด็กสามารถแยกความเหมือนความต่าง ฝึกความจำเสริมทักษะอื่นๆ ซึ่งครูจะต้องพิจารณาว่าจะเลือกเกมอะไรให้เหมาะสมกับความต้องการหรือจุดมุ่งหมายของเด็ก

6. เกมพิเศษ (Special Game) เกมนี้จะเล่นในโอกาสพิเศษ ครูอาจจัดให้เด็กเล่นเป็นครั้งคราว เช่น เกมล่าลายแทงขุมทรัพย์ เกมโจรสลัด เกมตามรอยเท้า ซึ่งเกมดังกล่าวจะต้องอาศัยความร่วมมือของเด็กเป็นอย่างมาก

ต่อมา ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2521: 78) ได้เสนอเกมสำหรับฝึกทักษะไว้ 6 ประเภท คือ

1. เกมฝึกทักษะการฟังและระยาระการสนใจ เกมนี้เหมาะสำหรับเด็กปฐมวัยเพื่อเตรียมให้เด็กเป็นผู้ฟังที่ดี และมีความสนใจต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งนานขึ้น

2. เกมฝึกปฏิบัติตามคำสั่ง เกมนี้คล้ายกับเกมฝึกทักษะการฟัง คือ เด็กจะต้องฟังเสียก่อนแล้วจึงปฏิบัติ เช่น สั่งให้เด็กไปวิ่งเตะเก้าอี้ โต๊ะแล้วกลับมาที่นั่งเดิมแล้วเพิ่มจำนวนสิ่งที่ต้องเตะขึ้นตามลำดับจนเด็กสามารถเตะตามคำสั่งได้ถูกต้องตั้งแต่ 6 - 8 อย่าง เป็นต้น

3. เกมสอนมนทัศน์เกี่ยวกับจำนวน เป็นการท่องคำคล้องจองเกี่ยวกับจำนวนแต่ไม่ค่อยมีความหมาย

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

5. เกมฝึกการรู้จักอักษร เกมนี้จะช่วยให้เด็กจำได้ว่าชื่อใดใช้อักษรใด เช่น ครูเรียกชื่อเด็ก “ปรีชา” ให้เด็กบอกออกเสียงนำหน้า และหาว่าสิ่งของในห้องมีอะไรที่ขึ้นต้นด้วยตัวอักษรนี้

6. เกมฝึกสมองและร่างกาย เกมประเภทนี้มีขอบเขตกว้างมากเกมที่ได้นำมาเล่นก็ต้องใช้สมองและร่างกายร่วมด้วยทั้งสิ้น เกมนี้ฝึกจินตนาการและสมองโดยตรงและอาจใช้ร่างกายเข้าร่วมด้วย

สมใจ ทิพย์ชัยเมธา และ ลอ อชุตกร (2525: 226 - 236) ได้กล่าวถึงเกมสำหรับเด็กปฐมวัย สามารถแยกได้ตามประโยชน์ที่ผู้เล่นจะได้รับเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งแบ่งได้ดังนี้

1. เกมเพื่อความสนุกสนานเพลิดเพลิน เป็นเกมประเภทหนึ่งซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการเล่นเหมือนเกมประเภทอื่นๆ แต่เน้นวัตถุประสงค์เพื่อความเพลิดเพลินเป็นส่วนใหญ่

2. เกมเสริมทักษะการเคลื่อนไหว เป็นเกมประเภทหนึ่งซึ่งมีวัตถุประสงค์ในการเล่นวิธีการเล่น กติกาการเล่น และสื่อประกอบการเล่น เหมือนกันเกมประเภทอื่นๆ แต่เน้นวัตถุประสงค์ด้านเสริมทักษะการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อใหญ่ เพื่อให้เกิดความคล่องแคล่วว่องไว

3. เกมเสริมทักษะทางการเรียน เป็นเกมอีกประเภทหนึ่ง ซึ่งมีจุดมุ่งหมาย จำนวนผู้เล่น กติกาการเล่นเล็กน้อยและมีสื่อประกอบการเล่นเหมือนเกมประเภทอื่นๆ แต่เกมเสริมทักษะบทเรียนส่วนมากจะเป็นการเล่นในร่ม และมีจุดมุ่งหมายจะเน้นการแข่งขันหรือเสริมการเรียนรู้มากกว่าการออกกำลังกาย เช่น เกมเสริมทักษะทางภาษา คณิตศาสตร์ และเกมฝึกประสาท

จากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า เกมมีหลายประเภทในแต่ละประเภทจะมีจุดมุ่งหมาย และรายละเอียดที่แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ในการนำไปใช้เกมทุกชนิดล้วนเป็นเกมที่มีคุณค่าแก่เด็กทั้งสิ้น ครูจึงนำเกมเหล่านี้มาใช้ในการเรียนการสอน และสามารถเลือกใช้ได้ตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้

3.3 ความหมายของเกมการศึกษา (Didactic Game)

เกมการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยนับเป็นกิจกรรมการเล่นตามแนวทฤษฎีการเล่นเชิงรู้คิด (The Cognition Theory of Play) ตามหลังของ เพียเจต์ (Piaget) การเล่นเป็นส่วนสำคัญของพัฒนาการทางสติปัญญาเพราะการเล่นเป็นการกระทำที่ถือว่าการแสดงของผลรวมในพฤติกรรมทั้งหมดที่เด็กกระทำและแสดงออกมา ซึ่งตัวเด็กได้คิดและกระทำด้วยความพอใจ

โคลัมบัส (เยาพา เดชะคุปต์. 2542: 51; อ้างอิงจาก Kolambus. 1979:141 - 149) ได้ให้ความหมายของเกมการศึกษา (Didactic Game) คือ เกมที่พัฒนาการคิดของเด็กซึ่งจะต้องคิดและหาเหตุผลครูสามารถบอกได้ว่าเด็กมีความเข้าใจในความคิดรวบยอดนั้นอย่างไร

ส่วนสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร (2527: 5) ได้นิยามคำว่า เกมการศึกษา (Didactic Game) หมายถึง เกมที่จัดให้เด็กวัย 4-6 ขวบ ได้เล่นเพื่อฝึกความพร้อม

เป็นพื้นฐานในการเรียนวิชาต่างๆ เกมการศึกษามุ่งเน้นให้เด็กได้ใช้สติปัญญาในการสังเกต คิดหาเหตุผล และแก้ปัญหาโดยพยายามฝึกใช้เวลาสั้นที่สุด

บุญชู สนั่นเสียง (2527: 438) ได้กล่าวถึงเกมการศึกษา (Didactic Game) เป็นอุปกรณ์เครื่องช่วยสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้รับความพึงพอใจ และความสนุกสนาน อีกทั้งยังท้าทายที่จะให้เด็กเล่นเสมอ ช่วยให้เด็กมีความพร้อมในทุกๆด้าน แต่ที่เน้นเฉพาะ คือ สติปัญญา เด็กได้ฝึกใช้ประสาทสัมผัสกับกล้ามเนื้อ ฝึกสังเกต เปรียบเทียบในเรื่องรูปทรง จำนวน ประเภท และฝึกคิดหาเหตุผล

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2541: 145) ได้กล่าวถึงความหมายของเกมการศึกษา (Didactic Game) ว่าเกมการศึกษาคือการเล่นที่ช่วยให้ผู้เล่นมีความสังเกตดี ช่วยให้เห็นได้ฟังหรือคิดอย่างรวดเร็วซึ่งเกมการศึกษาจะต่างจากของเล่นอย่างอื่น แต่ละชุดจะมีวิธีเล่นโดยเฉพาะ อาจเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่ม ผู้เล่นสามารถตรวจสอบการเล่นว่าเล่นถูกต้องหรือไม่

จากความหมายที่กล่าวข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เกมเป็นอุปกรณ์เครื่องช่วยสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาสติปัญญา ในด้านการคิด การสังเกต การคิดหาเหตุผล เนื่องจากเกมการศึกษาแต่ละชุดจะมีวิธีเล่นโดยเฉพาะอาจเล่นคนเดียวหรือเล่นเป็นกลุ่ม และผู้เล่นสามารถตรวจสอบว่าเล่นถูกต้องหรือไม่ด้วยตนเองรวมทั้งเด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสกับกล้ามเนื้อหลังจากเล่นเกมแล้วเด็กก็จะเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นๆ ก็ได้

3.4 ประเภทของเกมการศึกษา

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งเกมการศึกษาออกเป็นชนิดต่างๆ ดังนี้

โคลัมบัส (เยาเวา เดชะคุปต์. 2542: 51 - 56; อ้างอิงจาก Kolambus. 1979: 141 - 149) ได้แบ่งเกมการศึกษาออกเป็น

1. เกมการแยกประเภท (Classification) เกมฝึกแยกประเภทจะหมายถึง การแยกกลุ่มจัดกลุ่ม จับคู่ ซึ่งสามารถฝึกทักษะเด็กได้หลายอย่าง โดยแยกเป็นของที่เหมือนกันและต่างกัน ของที่มีลักษณะกลม สีเหลี่ยม หรือแยกตามสี รูปทรง ขนาด ซึ่งแบ่งออกเป็น

1.1 เกมลอตโต (Lotto) เป็นเกมที่เล่นอย่างง่าย โดยเด็กจะมีรูปภาพเล็กๆ อยู่ชุดหนึ่งซึ่งจะนำมาจับคู่กับรูปในกระดานโดยรูปที่เด็กเลือกออกมา เขาจะต้องหารูปที่เหมือนกันวางลงให้ได้ ถ้ารูปนั้นไม่มีคู่ เขาก็จะวางบัตรลงแล้วหาภาพใหม่

1.2 เกมโดมิโน (Domino) เป็นเกมที่ในแต่ละด้านจะมีภาพ จำนวน ตัวเลข จุด ให้เด็กเลือกภาพที่มีสี รูป หรือขนาดต่อในแต่ละด้านไปเรื่อยๆ

1.3 เกมตารางสัมพันธ์ (Metrix) เกมนี้จะประกอบด้วยตารางซึ่งแบ่งเป็นช่องมีขนาดเท่ากัน 16 ช่อง และมีบัตรเล็กๆขนาดเท่ากับตารางแต่ละช่องโดยการเล่นอาจจะจับคู่ภาพที่อยู่ข้างบนกับภาพที่ใต้วางลงให้ตรงกันหรืออาจจะจับคู่ภาพที่มีส่วนประกอบของภาพที่อยู่

ข้างบนกับภาพที่อยู่ด้านข้างก็ได้ เช่น ครูอาจจะวางบัตรภาพวงกลมไว้ด้านข้าง วางบัตรสี่เหลี่ยมไว้ข้างบน แล้วให้เด็กหาบัตรภาพที่มีสีแดงและเป็นรูปวงกลมมาวางให้ตรงกัน

2. เกมฝึกทำตามแบบ (Petterning) ในเกมชนิดนี้เด็กจะต้องสร้างหรือวาดหรือลากตามแบบตามลำดับ ซึ่งเด็กจะใช้ลูกปัด หรือบล็อกที่มีสีหรือขนาดต่างๆ กับบัตร หรือแม้แต่แปรงสีฟันก็ได้มาวางไว้ตามลำดับ ตัวอย่างเช่น ถ้าตัวอย่างมี 3 สี เช่น ดำ ขาว แดง เด็กก็จะจัดสิ่งของตามลำดับเรื่อยไป ซึ่งเด็กจะต้องตัดสินใจว่าจะเลือกอะไรก่อนหลัง เพื่อทำตามแบบ

3. เกมฝึกลำดับหรืออนุกรม (Sequence, Serration) ในเกมนี้จะฝึกความจำของเด็ก โดยครูจะเล่าเหตุการณ์หรือลำดับเรื่องราว หรือนิทาน แล้วให้เด็กวางสิ่งต่างๆ หรือภาพตามลำดับในเรื่อง

ในปี 2536 จันทวรรณ เทวรักษ์ (2526: 36) ได้แบ่งเกมการศึกษาออกเป็นชนิดต่างๆ ดังนี้

1. เกมจับคู่ภาพเหมือน เด็กฝึกสังเกตภาพที่เหมือนกัน นำภาพที่เหมือนกันมาเรียงเข้าคู่กัน

2. โดมิโน เป็นเกมที่มีขนาดเล็กเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า แบ่งครึ่งออกเป็นสองส่วนในแต่ละด้านจะมีภาพ จำนวน ตัวเลข จุด ให้เด็กเลือกภาพที่มีสี รูป หรือขนาดต่อกันในแต่ละด้านไปเรื่อยๆ

3. ภาพตัดต่อ เป็นการแยกชิ้นส่วนของภาพออกเป็นชิ้นๆ แล้วให้เด็กนำต่อกันให้เป็นภาพที่สมบูรณ์ ภาพตัดต่อควรจะมีจำนวนเป็นชิ้นที่จะให้เด็กต่อให้เหมาะสมกับวัย เด็กเล็กควรมีจำนวนชิ้นไม่เกินประมาณ 5-6 ชิ้น เมื่อเด็กโตขึ้นก็จะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น

4. ภาพสัมพันธ์ เป็นการนำภาพที่เป็นประเภทเดียวกันหรือมีความสัมพันธ์กันมาจับคู่กัน จะช่วยฝึกให้เด็กรู้จักคิดหาเหตุผล และจัดประเภทได้ถูกต้อง

5. ลอตโต เป็นเกมที่มี 2 ส่วน ให้เด็กศึกษารายละเอียดของภาพ ภาพใหญ่จะต้องให้เด็กรู้จักรายละเอียดต่างๆ ส่วนภาพเล็กเป็นภาพปืดย่อยของภาพใหญ่ที่ต้องการให้เด็กเรียนรู้ โดยให้เด็กศึกษาภาพใหญ่ว่าเป็นเรื่องอะไร มีคุณสมบัติอย่างไร โดยเด็กหยิบภาพเล็กที่เตรียมวางให้สมบูรณ์

6. ภาพต่อเนื่องหรือการเรียงลำดับภาพ เป็นการเรียงลำดับภาพตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นจากเหตุการณ์แรกไปจนถึงเหตุการณ์สุดท้าย

7. พื้นฐานการบวก เป็นเกมที่ผู้เล่นได้มีโอกาสฝึกการบวกโดยยึดแผ่นหลักเป็นเกณฑ์ ผู้เล่นต้องหาชิ้นส่วนเล็ก 2 ชิ้น มารวมกันแล้วได้ผลลัพธ์เท่ากับจำนวนภาพในแผ่นหลัก

8. ตารางสัมพันธ์ ประกอบด้วยช่องขนาดเท่ากัน 16 ช่อง และมีบัตรเล็กๆ ขนาดเท่ากับช่องตาราง เพื่อเล่นเข้าชุดกัน โดยมีบัตรที่กำหนดไว้เป็นตัวนำไว้ข้างบนแต่ละช่อง โดยการเล่นอาจจับคู่ภาพที่มีส่วนประกอบของภาพที่อยู่ข้างบนกับภาพที่อยู่ด้านข้างก็ได้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2541: 145 - 153) ได้จำแนกประเภทของเกมเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. เกมจับคู่ เกมชนิดนี้เป็นเกมการฝึกสังเกต การเปรียบเทียบ การคิดหาเหตุผล เกมจับคู่ เป็นการจับของเป็นคู่ๆชุดละตั้งแต่ 5 คู่ขึ้นไป อาจเป็นการจับคู่ภาพหรือวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เกมประเภทเกมจับคู่สามารถจัดได้หลายชนิดได้แก่

1.1 เกมจับคู่สิ่งที่เหมือนกัน

1.1.1 จับคู่ภาพหรือสิ่งของที่เหมือนกันทุกประการ

1.1.2 จับคู่ภาพกับเงาสิ่งของสิ่งเดียวกัน

1.1.3 จับคู่ภาพกับโครงร่างของสิ่งเดียวกัน

1.1.4 จับคู่ภาพที่ซ่อนอยู่ในภาพหลัก

1.2 การจับคู่สิ่งที่เป็ประเภทเดียวกัน เช่น ไม้ขีด-ไฟแช็ก เทียน-ไฟฟ้า

1.3 การจับคู่สิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน เช่น สิ่งที่ใช้คู่กัน สัตว์แม่-ลูก สัตว์กับอาหาร

1.4 การจับคู่สิ่งที่มีความสำคัญแบบตรงกันข้าม คนอ้วน-คนผอม

1.5 การจับคู่ภาพส่วนเต็มกับส่วนย่อย

1.6 การจับคู่ภาพเต็มกับภาพชิ้นส่วนที่หายไป

1.7 การจับคู่ภาพที่ซ้อนกัน

1.8 การจับคู่ภาพที่เป็นส่วนตัดกับภาพใหญ่

1.9 การจับคู่สิ่งที่เหมือนกันแต่สีต่างกัน

1.10 การจับคู่ภาพที่มีเสียงสระเหมือนกัน เช่น กา-นา งู-ปู

1.11 การจับคู่ภาพที่มีเสียงพยัญชนะต้นเหมือนกัน เช่น นก-หนู กุ้ง-ไก่

1.12 การจับคู่แบบอุปมาอุปไมย

1.13 การจับคู่แบบอนุกรม

1.14 เกมภาพตัดต่อ เป็นเกมฝึกการสังเกตรายละเอียดของภาพรอยตัดต่อของภาพที่เหมือนกันหรือต่างกันในเรื่องของสี รูปร่าง ขนาด ลวดลาย เกมประเภทนี้มีจำนวนชิ้นของภาพตัดต่อตั้งแต่ 5 ชิ้นขึ้นไป ขึ้นอยู่กับความยากง่ายของภาพชุดนั้น เช่น หากสีของภาพไม่มีความแตกต่างกัน จะทำให้ยากแก่เด็กยิ่งขึ้น

2. เกมวางภาพต่อปลาย (โดมิโน) เพื่อฝึกการสังเกต การคิดคำนวณการคิดเป็นเหตุเป็นผลเกมประเภทนี้มีหลายชนิด ประกอบด้วยชิ้นส่วนเป็นรูปสี่เหลี่ยมหรือรูปสามเหลี่ยมตั้งแต่ 9 ชิ้นขึ้นไป ในแต่ละด้านจะมีภาพ จำนวน ตัวเลข จุดให้เด็กเลือกต่อกันในรูปที่เหมือนกัน แต่ละด้านไปเรื่อยๆ

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

3.1 การเรียงลำดับภาพและเหตุการณ์ที่ต่อเนื่อง

3.2 การเรียงลำดับ ขนาด ความยาว ประมาณ จำนวน เช่น ใหญ่-เล็ก สั้น-ยาว
หนัก-เบา มาก-น้อย

4. เกมจัดหมวดหมู่ เพื่อฝึกทักษะการสังเกต การจัดแยกประเภท เกมประเภทนี้มีลักษณะเป็นแผ่นภาพหรือของจริง ประเภทสิ่งของต่างๆ เป็นเกมที่ทำให้เด็กนำมาจัดเป็นพวกๆ ตามความคิดของเด็ก

5. เกมหาความสัมพันธ์ระหว่างภาพกับสัญลักษณ์ เกมนี้จะช่วยเด็กก่อนที่จะอ่านหนังสือเด็กจะคุ้นเคยกับสัญลักษณ์เป็นภาพที่มีภาพกับคำหรือตัวเลขแสดงจำนวน กำหนดให้ตั้งแต่ 3 คู่ขึ้นไป

6. เกมหาภาพที่มีความสัมพันธ์ลำดับที่กำหนด ฝึกการสังเกตลำดับที่ ถ้าเก็บต้นแบบจะฝึกเรื่องความจำ เกมประเภทนี้ ภาพต่างๆ 5 ภาพ เป็นแบบให้เด็กสังเกตลำดับของภาพส่วนที่เป็นคำถามจะมีภาพกำหนดให้ 2 ภาพ ให้เด็กหาภาพที่ 3 ที่เป็นคำตอบที่จะทำให้ภาพทั้งสามเรียงลำดับถูกต้องตามต้นแบบ

7. เกมสังเกตรายละเอียดของภาพ (ลวดโต) ฝึกการสังเกตรายละเอียดของภาพ เกมจะประกอบด้วยภาพแผ่นหลัก 1 ภาพ และชิ้นส่วนที่มีภาพส่วนย่อยสำหรับเทียบกับภาพแผ่นหลักอีกจำนวนหนึ่งตั้งแต่ 4 ชิ้นขึ้นไป ให้เด็กเลือกภาพชิ้นส่วนเฉพาะที่มีอยู่ในภาพหลักหรือภายใต้เงื่อนไขที่กำหนดให้เกี่ยวกับภาพหลัก

8. เกมหาความสัมพันธ์แบบอุปมาอุปไมย เกมนี้ประกอบด้วยชิ้นส่วนขนาดแผ่นยาวจำนวน 2 ชิ้น ต่อกันด้วยผ้าหรือวัสดุอื่นๆ ชิ้นส่วนตอนแรกมีภาพ 2 ภาพที่มีความสัมพันธ์กันหรือเกี่ยวข้องกันอย่างใดอย่างหนึ่ง ชิ้นส่วนที่สองมีภาพ 1 ภาพ เป็นภาพที่สามที่มีขนาด 0.5 ของชิ้นส่วน ให้หาภาพที่เหลือซึ่งเมื่อจับคู่กับภาพที่สามแล้วจะมีความสัมพันธ์ทำนองเดียวกับภาพคู่แรกตัวเลือกเป็นแผ่นภาพขนาดเท่ากับภาพที่สาม สาระของเกมอาจเป็นในเรื่องของรูปร่างจำนวน

9. เกมพื้นฐานการบวก เป็นการฝึกให้มีการคิดรวบยอดเกี่ยวกับการรวมกันหรือการบวกโดยเกมแต่ละเกมจะประกอบด้วยภาพหลัก 1 ภาพ ที่แสดงจำนวนต่างๆและจะมีภาพชิ้นส่วนตั้งแต่ 2 ภาพ ขึ้นไป ภาพชิ้นส่วนมีขนาด 0.5 ของภาพหลัก ให้เด็กหาภาพชิ้นส่วน 2 ภาพที่รวมกันแล้วมีจำนวนเท่ากับภาพหลักแล้วนำมาวางเทียบเคียงกับภาพหลัก

10. การจับคู่ตารางสัญลักษณ์เป็นการฝึกคิดการสังเกตและฝึกการคิดเชื่อมโยงความสัมพันธ์ประกอบด้วยช่องขนาดเท่ากัน และมีบัตรเล็กๆ ขนาดเท่ากับ ช่องตารางเพื่อเล่นเข้าชุดกัน โดยมีบัตรที่กำหนดไว้เป็นตัวนำไว้ข้างบน ของแต่ละช่องโดยการเล่น อาจจับคู่ภาพที่มีส่วนประกอบของภาพที่อยู่ข้างบนกับภาพอยู่ด้านข้างก็ได้

จากที่กล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า เกมการศึกษาจะมีหลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทส่วนใหญ่จะเน้นฝึกทางด้านสติปัญญาและเป็นเกมที่ช่วยพัฒนาเด็กและสนองความต้องการตามธรรมชาติของเด็กทั้งสิ้น

3.5 จุดประสงค์ของการจัดเกมการศึกษา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2528: 15) ได้กล่าวถึงจุดประสงค์ของการจัดเกมการศึกษาไว้ดังนี้

1. เพื่อฝึกให้เด็กรู้จักการสังเกตและจำแนกด้วยสายตา
2. ฝึกการแยกประเภทหรือการจัดหมวดหมู่
3. ฝึกการใช้ความคิดอย่างมีเหตุผล
4. ฝึกการตัดสินใจในการแก้ปัญหา
5. เพื่อฝึกประสาทสัมผัสระหว่างตากับมือ
6. เพื่อฝึกมนุษยสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกลุ่มฝึกคุณธรรมต่างๆ
7. เป็นการทบทวนเนื้อหาวิชาที่ได้เรียนไปแล้ว

วิยะดา บัวเฟื่อน (2531: 10) ได้กล่าวว่า จุดประสงค์ของการเล่นเกมการศึกษาคือ ช่วยให้ผู้เล่นเป็นผู้มีความสังเกตดี มีความสามารถในการมอง จำแนกด้วยสายตา ได้ฟังหรือคิดอย่างรวดเร็ว และในเกมการศึกษาแต่ละชุด จะมีวิธีการเล่น โดยเฉพาะ สามารถวางแผนบนโต๊ะได้ ผู้เล่นสามารถตรวจสอบการเล่นว่าถูกต้องหรือไม่ด้วยตนเอง และเมื่อเล่นเกมได้สำเร็จทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะเรียนโดยไม่เบื่อหน่าย

สำนักงานคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ (2534: 13 - 16) ได้กล่าวถึง จุดประสงค์ของการเล่นเกมการศึกษา ดังนี้

1. เป็นสิ่งที่จะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว
2. เป็นการตอบสนองพัฒนาการทางอารมณ์ของเด็ก
3. เป็นการตอบสนอง ความต้องการของเด็กในด้านของความอยากรู้อยากเห็น
4. ช่วยพัฒนาคุณสมบัติหลายประการที่จำช่วยให้เด็กได้รับความสำเร็จในการทำงานเมื่อเติบโต
5. เป็นการเตรียมชีวิตของเด็กให้รู้จักหน้าที่ตนเองที่จำต้องทำในอนาคต
6. เป็นการช่วยให้เด็กได้ค้นหาความสามารถพิเศษของตนเองในด้านความจดจำ
7. ช่วยพัฒนารูปแบบการคิดของเด็กในขณะที่เด็กเล่นเกม
8. ส่งเสริมจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก
9. ช่วยพัฒนาเด็กในทุกๆ ด้านคือ

9.1 ทางด้านร่างกาย เป็นการฝึกกล้ามเนื้อมือกับตาให้ประสานกัน

9.2 ทางด้านอารมณ์ - จิตใจ ช่วยให้เกิดพัฒนาการทางอารมณ์และจิตใจให้มั่นคงและแข็งแรง

9.3 ทางสังคม ช่วยให้เกิดมีความสัมพันธ์กับบุคคลอื่นเรียนรู้ที่จะอยู่รวมกลุ่ม

9.4 ทางสติปัญญา เด็กจะเกิดความคิดรวบยอด

ในปี 2541 สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2541:145) ได้กล่าวถึง จุดประสงค์ของการจัดเกมการศึกษา คือ

1. ฝึกฝนและพัฒนาความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัส
2. พัฒนาการคิดหาเหตุผล
3. ฝึกการสังเกตและการตัดสินใจ
4. ฝึกการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ
5. ช่วยให้เกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนรู้
6. ฝึกการจำแนก เกี่ยวกับสี รูปทรง
7. ฝึกทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์และภาษา
8. ฝึกการคิดเชื่อมโยง

จากจุดประสงค์ของการจัดเกมที่กล่าวมาสรุปได้ว่า เกมการศึกษาเป็นสื่อ ที่ช่วยให้ผู้เรียน เกิดการเรียนรู้ได้ดี ตอบสนองความต้องการของเด็กหลายด้าน เพราะเกมการศึกษาเป็นสิ่งที่ช่วยเป็นพื้นฐานในการเตรียมความพร้อมทั้ง 4 ด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง เมื่อเด็กได้เล่นเกมเด็กจะได้รู้จักสังเกต การจำแนก การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ การเชื่อมโยง ฝึกการรับรู้ ซึ่งทักษะเหล่านี้ เป็นทักษะพื้นฐานในการคิด ในขณะที่เด็กเล่นเกมได้มากเด็กก็จะได้ฝึกคิดมากซึ่งสิ่งเหล่านี้ เป็นพื้นฐานการทำงาน ของเด็กในอนาคตและเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพ

3.6 หลักในการใช้เกมการศึกษา

ราศี ทองสวัสดิ์ (2523: 79) ได้แสดงความคิดเห็นในเรื่องการนำเกมการศึกษาไปใช้ดังนี้

1. ครูควรเตรียมเกมการศึกษา
2. ลักษณะของเกมอาจเป็นภาพตัดต่อ จัปคู่ภาพเหมือน ฯลฯ
3. เวลาที่ใช้ฝึกนี้กำหนดไว้เป็น 1 กิจกรรม
4. เกมหรืออุปกรณ์ที่จะใช้ควรมีเพียงพอที่จะหมุนเวียน

อารี เกษมรติ (2523: 71 - 72) กล่าวว่า การนำเกม การศึกษามาให้ควรลำดับเกมตามความสามารถ เริ่มจากสิ่งที่ไม่ละเอียดนักเพราะเด็กจะสังเกตสิ่งที่ใหญ่ก่อนเมื่อเด็กมีความสังเกต จดจำมากแล้วจึงจะให้เด็กได้สังเกตส่วนย่อยๆ หรือส่วนละเอียดมากขึ้นตามลำดับ ครูต้องเพิ่มเกมให้เด็กเล่น โดยจัดเกมที่ยากและแปลกขึ้นเรื่อยๆ เพื่อให้เด็กรู้จักคิด สังเกตและจดจำอย่างมีเหตุผล

จากที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่าในการนำเกมการศึกษาไปใช้ตัวครูสำคัญมากจะต้องมีความพร้อมในทุกๆด้านและมีความรู้ ความเข้าใจ เกี่ยวกับเกมการศึกษาเป็นอย่างดี เพื่อจะเป็นผู้แนะนำและช่วยเหลือเด็กให้ได้เล่นเกม ได้อย่างถูกต้อง ถูกวิธี

3.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา

งานวิจัยต่างประเทศ

พินเตอร์ (Pinter. 1977: 710 - A) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการสะกดคำที่สอน โดยใช้เกมการศึกษาและสอนโดยตำรากับนักเรียนระดับ 3 ใน เพนซิลวาเนีย จำนวน 94 คน โดยได้ศึกษาเกี่ยวกับมโนภาพและความสามารถในการจดจำ ผลการทดลองพบว่า

1. กลุ่มที่ใช้เกมการศึกษามีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการสะกดคำสูงกว่า
2. กลุ่มที่ใช้เกมการศึกษามีความคงทนในการจำสูง
3. นักเรียนที่มีสติปัญญาปานกลางและต่ำอยู่ในกลุ่มการใช้เกมการศึกษามีผลสัมฤทธิ์

ทางการสะกดคำสูงกว่ากลุ่มที่เรียนตามตำรา

4. เด็กผู้หญิงมีมโนภาพแห่งตนในการร่วมมือมากกว่าเด็กชาย

งานวิจัยในประเทศ

จันทร์วรรณ เทวรักษ์ (2526: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาอิทธิพลของการจัดกิจกรรมสร้างสรรค์และเกมการศึกษา ในวัย 4 - 6 ขวบที่มีผลต่อการเรียนรู้ภาษาไทย และคณิตศาสตร์มีกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม กลุ่ม 1 เน้นการอ่านเขียนและเรียนเลข อีกกลุ่มหนึ่งเน้นการฝึกกิจกรรมสร้างสรรค์และเกมการศึกษา ผลปรากฏว่า การเรียนที่เน้นการฝึกกิจกรรมสร้างสรรค์และเกมการศึกษามีผลส่งเสริมความสามารถและทักษะในการเรียนมากกว่าวิธีการสอนที่เน้นอ่านเขียน

รุ่งรวี กนกวิบูลย์ศรี (2529: 57) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในด้านการจำแนกด้วยการมองเห็นของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการฝึกทักษะโดยใช้เกมการศึกษากับการใช้แบบฝึก หัด ผลปรากฏว่าความสามารถในด้านการจำแนกด้วยการมองเห็นของกลุ่มที่ฝึกทักษะโดยใช้เกมการศึกษาสูงกว่ากลุ่มที่ใช้แบบฝึกหัด

วรรณ แจ่มกังวาล (2534: 45) ได้ศึกษาความคิดรวบยอดในด้านการอนุรักษ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเกมการศึกษาปกติ และเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่เสริมด้วยเกมฝึกด้านมิติสัมพันธ์ ผลการศึกษาพบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นเกมการศึกษาที่เสริมด้วยเกมฝึกด้านมิติสัมพันธ์มีความคิดรวบยอดในด้านการอนุรักษ์สูงกว่า

เยาวพรรณ ทิมทอง (2535: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาสติปัญญาของเด็กปฐมวัยด้วยเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ผลการวิจัยพบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเล่นเกม

การศึกษามิติสัมพันธ์และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเล่นเกมแบบปกติ ตามหน่วยการสอนมีพัฒนาการทางสติปัญญาแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษา สรุปได้ว่าเกมการศึกษาเป็นสื่อที่สำคัญและเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ของเด็ก เด็กได้มีส่วนร่วมและเกิดความสนุกสนาน ฝึกการใช้ความคิด ฝึกการตัดสินใจ แก้ปัญหาให้เด็กได้เรียนรู้ ฝึกทักษะการคิด ซึ่งในด้านมิติสัมพันธ์เป็นสมรรถภาพทางสมอง สามารถที่จะฝึกฝนได้ ความสามารถด้านนี้ ส่งผลให้มนุษย์เข้าใจถึงขนาด มิติต่างๆ ความใกล้-ไกล สูง-ต่ำ ทรวดทรง-ปริมาตร สามารถสร้างจินตนาการให้เห็นส่วนย่อย และส่วนผสมของวัตถุเมื่อนำมาซ้อนกัน (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2527: 30) ในความสามารถด้านนี้ถ้าเด็กได้ฝึกมากๆ จะเป็นการพัฒนาการคิดในรูปแบบต่างๆ ซึ่งการที่เด็กได้ฝึกคิดมากๆ จากการเรียนรู้ การสังเกต จนสามารถที่จะคิดอย่างรอบคอบ แก้ปัญหาตัดสินใจได้

จากการที่ได้ศึกษาในเรื่องของเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ผู้วิจัยได้สนใจที่จะศึกษาเกมการศึกษาทางด้านมิติสัมพันธ์ซึ่งผู้วิจัยได้จัดทำเกมซึ่งประกอบไปด้วยเกมรูปทรงเรขาคณิตทางด้านมิติสัมพันธ์ทั้งหมด 5 เกมดังนี้ คือ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมแยกภาพ เกมประกอบภาพ และเกมอนุกรม เพื่อให้เด็กได้เล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ซึ่งในแต่ละวันที่จัดกิจกรรมโดยให้เด็กเล่นเกมจากเกมที่ยากไปสู่เกมที่ง่ายและเล่นซ้ำๆจากการที่เด็กได้เล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์นี้จะส่งผลให้เด็กปฐมวัยเกิดทักษะกระบวนการคิดและส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในด้านการคิดเชิงเหตุผลที่ดีขึ้นต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. กำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. แบบแผนการทดลองและวิธีดำเนินการวิจัย
4. การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

กำหนดประชากรและเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กนักเรียนผู้หญิง อายุ 5 - 6 ปี กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย เขตวัฒนา สังกัดมูลนิธิแห่งสภาคริสตจักรในประเทศไทย เขตพื้นที่การศึกษา เขต1 กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนผู้หญิง อายุ 5 - 6 ปี กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย เขตวัฒนา สังกัดมูลนิธิแห่งสภาคริสตจักรในประเทศไทย เขตพื้นที่การศึกษา เขต1 กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน โดยใช้วิธีการดังนี้

1. จับสลากนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 มา 1 ห้องเรียน จากจำนวนทั้งหมด 6 ห้องเรียน
2. จากนักเรียนในข้อ 1 จำนวน 30 คน คัดเลือกมา 15 คน เพื่อเป็นกลุ่มทดลองโดย

วิธีการเจาะจง

สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล
2. เกมการศึกษามิติสัมพันธ์

การหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล ดำเนินการตามลำดับ

ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล

1.1 ศึกษาทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

1.2 ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวกับแบบทดสอบการเตรียมความพร้อมด้านความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล

1.3 ศึกษาแนวทางการวัดประเภทของความพร้อมในการเรียน

1.4 ศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของ นฤมล ปิ่นดอนทอง(2544) วราภรณ์ นาคะศิริ(2546) เสาวนีย์ อุ่นประเสริฐ(2546) และ ปิยวรรณ สันชุมศรี (2547)

2. สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลที่เป็นแบบทดสอบประเภทข้อความ ข้อคำถามที่เป็นรูปภาพ และประเภทข้อความที่เป็นภาษาไทย แบ่งออกเป็น 5 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 ด้านการจำแนกประเภท จำนวน 15 ข้อ

ชุดที่ 2 ด้านการจัดประเภท จำนวน 15 ข้อ

ชุดที่ 3 ด้านการอุปมา-อุปไมย จำนวน 15 ข้อ

ชุดที่ 4 ด้านการอนุกรม จำนวน 15 ข้อ

ชุดที่ 5 ด้านการสรุปความ จำนวน 15 ข้อ

3. สร้างคู่มือในการดำเนินการทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล โดยให้สอดคล้องกับแบบทดสอบแต่ละชุดที่ได้สร้างขึ้นในข้อ 2

4. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลและคู่มือดำเนินการทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาปฐมวัย และ ด้านการวัดผลการศึกษา เพื่อหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

1) อาจารย์ไพบุลย์ อุบันโน

อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ อำเภอเมือง

จ.เชียงใหม่

2) ดร.อรินทร์ น่วมถนอม

อาจารย์หัวหน้าหมวดวิชาวิทยาศาสตร์

โรงเรียนบางกะปิ เขตบางกะปิ กรุงเทพมหานคร

3) อาจารย์มิ่ง เทพครเมือง

อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

(ฝ่ายประถม) เขตวัฒนา กรุงเทพมหานคร

ผลการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ลงความเห็นและให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์ค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) .20 ขึ้นไป ทั้งหมดแต่ละ 15 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ .67 - 1.0 และผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่านได้ให้ข้อเสนอแนะที่มีความเห็นตรงกัน คือให้ปรับปรุงรูปภาพให้มีความชัดเจนเหมาะสมและสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของเด็ก ปรับปรุงตัวเลือกของข้อสอบให้มีความใกล้เคียงกันและเพิ่มเติม คำสั่งในคู่มือให้สัมพันธ์กับรูปภาพของแต่ละข้อ

5. ปรับปรุงแบบทดสอบและคู่มือดำเนินการทดสอบตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญในข้อ 4

6. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขเรียบร้อยแล้วไปทดลองใช้กับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย เขตวัฒนา สังกัดมูลนิธิ แห่งสภาคริสตจักรในประเทศไทย ที่ไม่ใช่มูลนิธิตัวอย่าง จำนวน 30 คน แล้ววิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ และคัดข้อสอบไว้ชุดละ 10 ข้อ รวม 50 ข้อ ที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .30-.60 และค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง .50-.80

7. นำแบบทดสอบที่ผ่านการวิเคราะห์ในข้อ 6 ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน

การสร้างเกมการศึกษามิตีสัมพันธ์ มีขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.1 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเกมการศึกษามิตีสัมพันธ์ของ รัชฎลักษณ์ ลีชวนคำ (2544) เพ็ญทิพา อ่วมมณี (2547) เยาวพรรณ ทิมทอง (2535)

1.2 ศึกษาทฤษฎีจิตวิทยาพัฒนาการของเด็กและทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัย ของ พัชรีย์ สวนแก้ว (2536)

1.3 ศึกษาแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 3 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน (2540)

2. สร้างเกมการศึกษามิตีสัมพันธ์ ซึ่งประกอบไปด้วยเกมการศึกษามิตีสัมพันธ์ 5 รูปแบบ จำนวน 23 เกม และมีรายละเอียดของแต่ละเกม ดังนี้

2.1 เกมซ้อนภาพ หมายถึง เกมที่บัตรหลักมีภาพ 2 ภาพ ให้หาบัตรย่อยที่เป็นผลรวมของการซ้อนภาพทั้ง 2 ภาพ มาจัดเข้าคู่กัน จำนวน 5 ชุด

2.2 เกมซ้อนภาพ หมายถึง เกมที่มีภาพในบัตรหลักหลายภาพซ่อนอยู่และให้หาบัตรย่อยที่มีภาพตรงกับภาพและจำนวนในบัตรหลักมาจัดเข้าคู่กัน จำนวน 5 ชุด

2.3 เกมแยกภาพ หมายถึง เกมที่บัตรหลักเป็นภาพที่สมบูรณ์ แต่มีขีดแบ่งภาพเป็น 2 ส่วนหรือมากกว่านั้นให้หาบัตรย่อยที่มีภาพชิ้นส่วนของบัตรหลักที่ถูกแบ่งแล้วมาจัดเข้าคู่กัน จำนวน 5 ชุด

2.4 เกมภาพประกอบ หมายถึง เกมที่ภาพในบัตรหลักมีหลายภาพอยู่ในบัตรนั้น และให้หาบัตรย่อยที่มีภาพเหมือนในบัตรหลัก แต่ได้นำมาประกอบเป็นรูปต่างๆ มาจัดเข้าคู่กัน จำนวน 5 ชุด

2.5 เกมอนุกรมมิติ หมายถึง เกมที่ภาพในบัตรหลักได้วางเรียงกันอย่างต่อเนื่อง แต่มีบางภาพที่หายไป ให้หาบัตรย่อยที่ภาพหายไปมาจัดเข้าคู่กัน จำนวน 3 ชุด

3. นำเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจ

พิจารณาและปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสม โดยใช้เกณฑ์การตัดสิน 2 ใน 3 ท่าน ของผู้เชี่ยวชาญที่มีความเห็นตรงกัน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญมีดังนี้

- 1) ดร.ดรรรัตน์ อุทัยพยัคฆ์
ศึกษานิเทศก์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 1 ราชบุรี
อำเภอเมือง จังหวัดราชบุรี
- 2) อาจารย์อภิรดี ศรีนวล
อาจารย์ประจำโรงเรียนอนุบาลบ้านเขาฉกฉก
อำเภอสีชล จังหวัดนครราชสีมา
- 3) อาจารย์วราภรณ์ ปานทอง
อาจารย์ประจำโรงเรียนอนุบาลวัดไตรรัตนาราม
เขตบางเขน กรุงเทพมหานคร

ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ 2 ใน 3 ท่าน มีความเห็นตรงกัน คือ เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ ถ้าเป็นเกมชุดเดียวกันควรมีขนาดเท่ากัน รูปภาพควรมีการปรับปรุงให้มีขนาดที่ชัดเจน

4. ปรับปรุงแก้ไขเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ให้เหมาะสม โดยยึดตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

5. นำเกมที่สร้างขึ้นทดลองใช้กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ที่ไม่ใช่กลุ่มทดลอง เพื่อปรับปรุงสื่อ

6. สร้างเกมที่สมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ในการทดลอง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยอาศัยการวิจัยแบบการทดลองกลุ่มเดียว วัดผลก่อนและหลังการทดลอง ตามแบบแผนการวิจัยแบบ One - Group Pretest - Posttest Design ดังภาพประกอบที่ 1 ดังนี้

สอบก่อน (Pretest)	ทดลอง	สอบหลัง (Posttest)
T_1	X	T_2

ความหมายของสัญลักษณ์

T_1	แทน การทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลก่อนการทดลอง
T_2	แทน การทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลหลังการทดลอง
X	แทน การจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ภาพประกอบ 1 แบบแผนการทดลอง

วิธีดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ทำการทดลองเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 20 นาที ทำการทดลองในช่วงเวลา 14.00 -14.20 น. รวม 40 ครั้งซึ่งมีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขอความร่วมมือกับผู้บริหารโรงเรียนในการทำวิจัย
2. จับสลากห้องเรียน 1 ห้องเรียนจาก 6 ห้องเรียน เพื่อกำหนดกลุ่มตัวอย่าง
3. สร้างความคุ้นเคยกับเด็กกลุ่มตัวอย่าง 1 สัปดาห์ก่อนการทดลองเมื่อเด็กเริ่มปรับตัวได้และมีความพร้อมในการทำกิจกรรมจึงดำเนินการทดลอง
4. ก่อนการทดลองผู้วิจัยทำการทดสอบ (Pretest) กับเด็กทั้งห้อง เป็นเวลา 5 วัน วันละ 1 ชุด ด้วยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 15 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
5. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์โดยระหว่างที่ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับเด็กกลุ่มตัวอย่าง เด็กที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างทำกิจกรรมประจำวันตามปกติ สำหรับการการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ได้ดำเนินการทดลองตามตาราง 1 ดังนี้

ตาราง 1 กำหนดการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

สัปดาห์	วัน	ประเภทของเกมมิติสัมพันธ์	ชื่อของเกม
1	จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์	เกมแยกภาพ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมประกอบภาพ เกมอนุกรม	เครื่องใช้ในครัวเรือน ครัวชั้นหรรษา รูปทรงมหัศจรรย์ รูปทรงแสนสวย สร้างสรรค์รูปทรง
2	จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์	เกมแยกภาพ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมประกอบภาพ เกมอนุกรม	รูปทรงหรรษา เครื่องใช้ในบ้าน สัตว์แสนซน สัตว์น่ารู้ สร้างสรรค์รูปทรง
3	จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์	เกมแยกภาพ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมประกอบภาพ เกมอนุกรม	รูปทรงหรรษา อุปกรณ์ไฟฟ้า ภาพมหัศจรรย์ แต่งกายแสนสวย สร้างสรรค์รูปทรง
4	จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์	เกมแยกภาพ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมประกอบภาพ เกมอนุกรม	วงกลมมหัศจรรย์ สื่อสารพาเพลิน เครื่องมือ-เครื่องใช้ สิ่งของของหนู สร้างสรรค์รูปทรง
5	จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์	เกมแยกภาพ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมประกอบภาพ เกมอนุกรม	เครื่องใช้ในครัวเรือน เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ในบ้าน รูปทรงแสนสวย สร้างสรรค์รูปทรง

ตาราง 1 (ต่อ)

สัปดาห์	วัน	ประเภทของเกมมิติสัมพันธ์	ชื่อของเกม
6	จันทร์	เกมแยกภาพ	วงกลมมหัศจรรย์
	อังคาร	เกมซ้อนภาพ	เครื่องใช้ในบ้าน
	พุธ	เกมซ้อนภาพ	รูปทรงมหัศจรรย์
	พฤหัสบดี	เกมประกอบภาพ	สัตว์แสนรู้
	ศุกร์	เกมอนุกรม	สร้างสรรค์รูปทรง
7	จันทร์	เกมแยกภาพ	รูปทรงธรรมชาติ
	อังคาร	เกมซ้อนภาพ	เครื่องใช้ในบ้าน
	พุธ	เกมซ้อนภาพ	สัตว์แสนซน
	พฤหัสบดี	เกมประกอบภาพ	สัตว์แสนรู้
	ศุกร์	เกมอนุกรม	สร้างสรรค์รูปทรง
8	จันทร์	เกมแยกภาพ	เครื่องใช้ในครัวเรือน
	อังคาร	เกมซ้อนภาพ	สื่อสารพาเพลิน
	พุธ	เกมซ้อนภาพ	ภาพมหัศจรรย์
	พฤหัสบดี	เกมประกอบภาพ	สิ่งของเครื่องใช้
	ศุกร์	เกมอนุกรม	สร้างสรรค์รูปทรง

หมายเหตุ : ในการดำเนินการทดลองในแต่ละวัน นอกจากกิจกรรมที่ผู้วิจัยจัดแล้ว กลุ่มตัวอย่างยังได้ทำกิจกรรมอื่นๆ ตามตารางกิจกรรมประจำวันเหมือนปกติ

3. เมื่อดำเนินการทดลองครบ 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยทำการทดสอบ (Posttest) กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบที่ใช้ก่อนการทดลอง

4. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ

การจัดกระทำข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

1. หาค่าคะแนนเพื่อศึกษาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัย
2. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนแบบทดสอบเชิงปฏิบัติวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัย โดยนำข้อมูลไปหาค่าคะแนนเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเกม การศึกษามิติสัมพันธ์ เพื่อศึกษาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัย โดยใช้สูตร t-test Dependent for sample (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์ 2521:99)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 คำนวณค่าเฉลี่ยของคะแนน (Mean) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2526 : 36)

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

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

1.2 คำนวณค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2521 : 55)

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

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

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล

2.1 คำนวณค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลซึ่งใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับจุดประสงค์ (Content Validity) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2545 : 179)

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	ผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 คำนวณค่าความยากง่ายของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล (Difficulty) โดยใช้สูตรดังนี้ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2526 : 9)

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่าย
	R	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นถูก
	N	แทน	จำนวนนักเรียนที่ทำข้อนั้นทั้งหมด

2.3 คำนวณหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้วิธีการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบพอยต์ไบซีเรียล (Point Biserial / Correlation) (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2521 : 258) โดยใช้สูตร

$$r_{pbis} = \frac{M_p - M_q}{S_t} \sqrt{pq}$$

เมื่อ	r_{ptis}	แทน	ค่าอำนาจจำแนกสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบพอยต์ไบซีเรียล
	M_p	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมในกลุ่มตอบถูก
	M_q	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนรวมในกลุ่มตอบผิด
	S_t	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทั้งหมด
	P	แทน	สัดส่วนของคนตอบถูก
	Q	แทน	1 – p (สัดส่วนของคนตอบผิด)

2.4 คำนวณหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล โดยใช้วิธีของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) จากสูตร KR-20 (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2521 : 99) ดังนี้

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S_2} \right]$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคนที่ตอบผิดในแต่ละข้อ
	S_2	แทน	คะแนนความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน เปรียบเทียบคะแนนความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากแบบทดสอบเชิงปฏิบัติวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล ก่อนและหลัง การ จัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ โดยใช้ t-test แบบ Dependent Sample (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2526: 99) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$t = \frac{\bar{D}}{S_{\bar{D}}}$$

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ใน t - distribution
	D	แทน	ค่าความแตกต่างของคะแนน
	N	แทน	จำนวนคู่ของคะแนน
	$\bar{D}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนนความแตกต่าง
	$S_{\bar{D}}$	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความแตกต่าง

4. การแปลผลระดับของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล

การแปลผลระดับของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยในการศึกษาวิจัย ครั้งนี้กำหนดการแปลผลในภาพรวมและจำแนกรายด้าน ดังต่อไปนี้

ตาราง 2 การแปลผลระดับของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในภาพรวม

คะแนน	หมายความว่า
40.1 – 50	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับดีมาก
30.1 – 40	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับดี
20.1 – 30	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับปานกลาง
10.1 – 20	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับพอใช้
0 – 10	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับปรับปรุง

ตาราง 3 การแปลผลระดับของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในด้านการจำแนก

คะแนน	หมายความว่า
8.1 – 10	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับดีมาก
6.1 – 8	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับดี
4.1 – 6	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับปานกลาง
2.1 – 4	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับพอใช้
0 – 2	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับปรับปรุง

ตาราง 4 การแปลผลระดับของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในการจัดประเภท

คะแนน	หมายความว่า
8.1 – 10	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับดีมาก
6.1 – 8	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับดี
4.1 – 6	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับปานกลาง
2.1 – 4	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับพอใช้
0 – 2	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับปรับปรุง

ตาราง 5 การแปลผลระดับของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในด้านการอุปมา-อุปไมย

คะแนน	หมายความว่า
8.1 – 10	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับดีมาก
6.1 – 8	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับดี
4.1 – 6	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับปานกลาง
2.1 – 4	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับพอใช้
0 – 2	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับปรับปรุง

ตาราง 6 การแปลผลระดับของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในด้านการอนุกรม

คะแนน	หมายความว่า
8.1 – 10	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับดีมาก
6.1 – 8	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับดี
4.1 – 6	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับปานกลาง
2.1 – 4	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับพอใช้
0 – 2	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับปรับปรุง

ตาราง 7 การแปลผลระดับของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในด้านการสรุปความ

คะแนน	หมายความว่า
8.1 – 10	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับดีมาก
6.1 – 8	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับดี
4.1 – 6	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับปานกลาง
2.1 – 4	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับพอใช้
0 – 2	มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในระดับปรับปรุง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจากผลการทดลองและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มทดลอง
K	แทน คะแนนรายด้าน
$\bar{X}$	แทน คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
D	แทน ผลต่างของคะแนนเฉลี่ย
S_D	แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความแตกต่าง
t	แทน ค่าที่ใช้ในการพิจารณาใน t - distribution
P	แทน ค่าระดับนัยสำคัญ
**	แทน นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
*	แทน นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในการทดลองครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ระดับความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์
2. การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ในภาพรวม
3. การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัย แยกเป็นรายด้านก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอการวิเคราะห์ข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. ระดับความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยก่อน และหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ โดยใช้ค่าคะแนนเฉลี่ยแปลผลระดับความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัย

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ ผู้วิจัยได้นำคะแนนของแบบทดสอบเชิงปฏิบัติวัดความสามารถ ในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยในแต่ละด้าน ทั้งก่อนและหลังการทดลองมาหาค่าคะแนนเฉลี่ย โดยแยกเป็นด้านการจำแนก การจัดประเภท การอุปมา - อุปไมย การอนุกรม และการสรุปความ ค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้จะใช้เป็นค่าบ่งชี้ระดับของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 8

ตาราง 8 ค่าสถิติแสดงระดับความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ความสามารถในการคิด เชิงเหตุผล	N	K	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
			$\bar{X}$	S.D.	ระดับ	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ
1. การจำแนก	15	10	7.13	1.60	ดี	8.13	1.73	ดีมาก
2. การจัดประเภท	15	10	4.00	2.67	พอใช้	7.33	1.95	ดี
3. การอุปมา - อุปไมย	15	10	6.27	1.44	ดี	8.00	1.56	ดี
4. การอนุกรม	15	10	5.87	2.34	ปานกลาง	6.87	2.36	ดี
5. การสรุปความ	15	10	6.60	2.23	ดี	7.67	1.45	ดี
รวม	15	50	29.87	7.30	ปานกลาง	38.00	6.11	ดี

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 8 เมื่อพิจารณาแยกเป็นรายด้านพบว่า ก่อนการทดลองเด็กปฐมวัยมีความสามารถในการด้านการคิดเชิงเหตุผล ด้านการจำแนก ($\bar{x} = 7.13$) ด้านการสรุปความ ($\bar{x} = 6.60$) และด้านการอุปมา-อุปไมย ($\bar{x} = 6.27$) อยู่ในระดับ ดี ส่วนด้านการอนุกรม ($\bar{x} = 5.87$) และด้านการจัดประเภท ($\bar{x} = 4.00$) อยู่ในระดับปานกลาง และพอใช้ตามลำดับ ภายหลังการทดลองพบว่าด้านการจำแนก ($\bar{x} = 8.13$) อยู่ในระดับดีมาก ส่วนด้านการอุปมา-อุปไมย ($\bar{x} = 8.00$) ด้านการสรุปความ ($\bar{x} = 7.67$) ด้านการจัดประเภท ($\bar{x} = 7.33$) และด้านการอนุกรม ($\bar{x} = 6.87$) อยู่ในระดับดี

ส่วนในภาพรวมพบว่า เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลก่อนการทดลอง ($\bar{x} = 29.87$) อยู่ในระดับปานกลาง ภายหลังการทดลอง ($\bar{x} = 38.00$) อยู่ในระดับดี

2. การเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัย แยกเป็นรายด้านก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

การวิเคราะห์ข้อมูลในส่วนนี้ ผู้วิจัยนำคะแนนของแบบทดสอบเชิงปฏิบัติวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลแยกเป็นรายด้าน ทั้งก่อนและหลังการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลต่าง และทดสอบความแตกต่างเฉลี่ยว่ามีความแตกต่างมากน้อยเพียงใด โดยใช้ t - test ทดสอบค่านัยสำคัญทางสถิติของแบบทดสอบเชิงปฏิบัติ ปรากฏผลดังแสดงในตาราง 9

ตาราง 9 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัย แยกเป็นรายด้านก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล	K	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง		D	S _D	t	p
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.				
1. การจำแนก	10	7.13	1.60	8.13	1.73	1.00	.41	2.42*	.05
2. การจัดประเภท	10	4.00	2.67	7.33	1.95	3.33	.73	4.58**	.01
3. การอุปมา-อุปไมย	10	6.27	1.44	8.00	1.56	1.73	.36	4.84**	.01
4. การอนุกรม	10	5.87	2.34	6.87	2.36	1.00	.38	2.65*	.05
5. การสรุปความ	10	6.60	2.23	7.67	1.45	1.07	.42	2.54*	.05
รวม	50	29.87	7.30	38.00	6.11	8.13	1.09	7.49	.00

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ตามตาราง 9 พบว่า ในแต่ละด้านหลังการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ส่งผลให้เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ .01 โดยด้านที่มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลเพิ่มมากขึ้นที่สุด คือด้านการอุปมา-อุปไมย ($t = 4.84$) ด้านการจัดประเภท ($t = 4.58$) ด้านการอนุกรม ($t = 2.65$) ด้านการสรุปความ ($t = 2.54$) และด้านการจำแนก ($t = 2.42$)

ส่วนในภาพรวมพบว่าความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยหลังจากการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้น เท่ากับ 8.13 ซึ่งสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงว่าความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยหลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลสูงกว่าก่อนที่ได้รับการจัดกิจกรรม

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางและประโยชน์สำหรับครูและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาระดับปฐมวัย ในการพิจารณาเลือกกิจกรรมเพื่อส่งเสริมและพัฒนาทักษะทางด้านการคิดเชิงเหตุผลให้กับเด็กปฐมวัยได้อย่างเหมาะสม ซึ่งมีลำดับขั้นตอนของการวิจัยและผลงานการวิจัย ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อศึกษาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลที่เป็นผลจากการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ โดยมีจุดมุ่งหมายเฉพาะ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ โดยจำแนกเป็น 5 ด้าน คือ การจำแนก การจัดประเภท การอุปมา-อุปไมย การอนุกรม และการสรุปความ
2. เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลโดยรวมของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

สมมติฐานการวิจัย

เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในแต่ละด้านสูงขึ้น และรวมทุกด้านสูงขึ้นมากกว่าก่อนการทดลอง

ขอบเขตการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กผู้หญิงอายุระหว่าง 5 - 6 ปี ของโรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย สังกัดมูลนิธิแห่งสภาคริสตจักรในประเทศไทย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 1 กรุงเทพมหานคร

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยเด็กพิเศษหญิงอายุระหว่าง 5 - 6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย สังกัดมูลนิธิแห่งสภาคริสตจักรในประเทศไทย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเขต 1 กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้มาโดยวิธีจับสลากเลือกห้องเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 มา 1 ห้องเรียน ทดสอบเด็กทั้งห้องโดยใช้แบบทดสอบเชิงปฏิบัติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นและคัดเลือกเด็กโดยวิธีการเจาะจงจำนวน 15 คน เพื่อเป็นกลุ่มทดลอง

ตัวแปรศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ เกมการศึกษามิตีสัมพันธ์
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการการคิดเชิงเหตุผล จำนวน 5 ด้าน
ทั้งหมด 50 ข้อ
2. เกมการศึกษามิตีสัมพันธ์ จำนวน 20 เกม

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ดำเนินการทดลอง มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขอความร่วมมือจากผู้บริหารโรงเรียนในการทำวิจัย
2. คัดเลือกห้องเรียน 1 ห้องเรียนจากจำนวน 5 ห้องเรียน เพื่อกำหนดกลุ่มตัวอย่าง
3. พบครูประจำชั้นเพื่อชี้แจงรูปแบบงานวิจัย และขอความร่วมมือ
4. สร้างความคุ้นเคยกับกลุ่มตัวอย่าง 1 สัปดาห์ 5 วัน
5. ก่อนการทดลองผู้วิจัยทำการทดสอบ (Pretest) กับเด็กทั้งห้องเป็นเวลา 5 วัน

วันละ 1 ชุด

6. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลองด้วยตนเอง โดยใช้กิจกรรมเกมการศึกษามิตีสัมพันธ์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5 วัน ๆ ละ 20 นาที ในช่วงเวลา 14.00-14.20 น. วันจันทร์-วันศุกร์ ในทุกสัปดาห์

7. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลหลังการทดลอง (Posttest) ด้วยแบบทดสอบเชิงปฏิบัติชุดเดียวกับที่ใช้ในการทดสอบก่อนการทดลอง

8. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปวิเคราะห์ตามวิธีการทางสถิติเพื่อสรุปผลการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล ได้แก่ ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
2. เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้ t – test แบบ Dependent for Samples

สรุปผลการวิจัย

เด็กปฐมวัยหลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล ดังนี้

1. ระดับความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยหลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์โดยรวมมีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลอยู่ในระดับดี โดยมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 38.00 เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ทุกด้านมีระดับความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลอยู่ในระดับดี ด้านที่มีทักษะมากที่สุด คือ ด้านการจำแนก รองลงมาคือด้านการอุปมา-อุปไมย, ด้านการสรุปความ, ด้านการจัดประเภท และด้านการอนุกรม โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.13, 8.00, 7.67, 7.33 และ 6.87ตามลำดับ
2. ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยหลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์สูงขึ้นกว่าก่อนการจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยก่อนการทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ย 29.87 คะแนนและหลังการทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยเป็น 38.00 คะแนน มีค่าผลต่างคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.13 คะแนน

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อศึกษาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยโดยรวมและรายด้านที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ทั้งก่อนการทดลองและหลังการทดลองผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้และเมื่อจำแนกรายด้านพบว่า ทักษะความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลทุกด้านอยู่ในระดับ ดี ด้านที่มีทักษะมากที่สุดคือด้านการจำแนก รองลงมาคือด้านการอุปมา – อุปไมย การสรุปความ การจัดประเภทและการอนุกรมตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยให้พัฒนาอยู่ในระดับที่ดีขึ้นทั้งนี้สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1. ระดับความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยแยกเป็นรายด้านพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองโดยมีระดับความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลสูงขึ้นทุกด้านคือ

1.1 ด้านการจำแนกก่อนการทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.13 แต่หลังการทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.13 แสดงว่าในการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์นั้น เป็นลักษณะของการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้จากการสังเกต การจำแนกสิ่งของ การเปรียบเทียบรวมถึงการสนทนา ตอบคำถามและได้ลงมือปฏิบัติจริงกับอุปกรณ์โดยให้เด็กสังเกตสิ่งที่มีความแตกต่างหรือสิ่งที่ผิดไปจากสิ่งที่กำหนดให้โดยให้เด็กออกมาชี้หรือหยิบสิ่งของต่างๆ เหล่านั้น :ซึ่งเด็กสามารถบอกถึงวิธีการแยกหรือการจำแนกโดยใช้กฎเกณฑ์ต่างๆ ซึ่งเด็กแต่ละคนนั้นสามารถที่จะอธิบายได้และมีเหตุผลที่แตกต่างกัน ในขณะที่ด้วยกันครูได้สอดแทรกสาระความรู้ด้านการจำแนก เปรียบเทียบโดยใช้อุปกรณ์ที่เด็กคุ้นเคยในชีวิตประจำวันอีกทั้งเปิดโอกาสให้เด็กได้พูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์ร่วมกัน

1.2 ด้านการจัดประเภท เด็กปฐมวัยมีระดับความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลก่อนการทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.00 แต่หลังการทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยสูงขึ้นเท่ากับ 7.33 แสดงว่าการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ช่วยส่งเสริมความสามารถในการจัดประเภทได้โดยครูจะสอดแทรกสาระความรู้ด้านการจัดประเภทโดยเริ่มจากสิ่งที่ใกล้ตัวเด็กและเชื่อมโยงสาระความรู้กับวัสดุ อุปกรณ์หรือผลงานด้านอื่นๆโดยเน้นการสังเกตและให้เหตุผลในการจัดประเภทซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของพียาเจต์ (Piaget) ที่กล่าวว่าเด็กพยายามปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมโดยซึมซับประสบการณ์ (Assimilation) และปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) ตามสภาพแวดล้อมเพื่อให้เกิดความสมดุล (Equilibrium) ในโครงสร้างความคิดในใจ (สิริมา ภิญญอนันตพงษ์. 2545 : 36 – 37) จัดหมวดหมู่สิ่งของโดยให้เด็กพูดอธิบายถึงความรู้สึกจากการที่เด็กได้ทำกิจกรรมมีหลักในการจัดประเภทของสิ่งต่างๆ ได้อย่างไร ซึ่งเด็กแต่ละคนจะเสนอความคิดที่มีเหตุ มีผลที่แตกต่างกันครูซึ่งเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมสังเกตได้ว่าเด็กแต่ละคนมีความคิด ความสามารถที่เป็นของตนเองและเป็นความคิดที่หลากหลาย

1.3 ด้านการอุปมา-อุปไมย ก่อนการทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.27 หลังจากการทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.00 แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้านการอุปมา-อุปไมย สามารถเกิดขึ้นได้ เมื่อเด็กได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์โดยให้เด็กรู้จักสิ่งของที่มีความสัมพันธ์กันหรือสิ่งของที่นำมาจัดเข้าคู่กันเด็กจะเกิดการเรียนรู้จากสิ่งของต่างๆ เหล่านั้นโดยการเชื่อมโยงจากประสบการณ์เดิม กิจกรรมนี้เด็กจะเกิดความสนุกสนานเพราะเป็นกิจกรรมที่เด็กได้ปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวันในการหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ที่เด็กๆ คุ้นเคยเด็กได้แสดงความคิดและพูดคุยแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของตนให้กับเพื่อนๆ และครูไม่ลืมสอดแทรกสิ่งที่เป็นทักษะและในด้านคุณธรรม

1.4 ด้านการอนุกรม เด็กปฐมวัยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนการทดลองเท่ากับ 5.87 แต่หลังการทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.87 แสดงว่าความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้านการอนุกรมสามารถพัฒนาขึ้นได้เมื่อได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์โดยในขณะที่ยังจัดกิจกรรมได้ให้เด็กรู้จักการสังเกตภาพ อุปกรณ์หรือสิ่งของต่างๆ ที่มีลักษณะต่อเนื่องกันหรือหมวดหมู่เดียวกันโดยให้เด็กออกมาปฏิบัติจริงหรืออภิปรายร่วมกันโดยเรียนรู้จากประสบการณ์ กิจกรรมต่างๆ เด็กได้รู้จักการสังเกต จำแนก เปรียบเทียบความสัมพันธ์และเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ อีกทั้งเด็กยังมีความสามารถในการได้เล่นเกมในเรื่องของความสัมพันธ์และความต่อเนื่อง

1.5 ด้านการสรุปความ ก่อนการทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.60 แต่หลังการทดลองมีค่าคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.67 แสดงว่าความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้านการสรุปความเกิดขึ้นได้เมื่อได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ ซึ่งในขณะดำเนินกิจกรรมครูได้ซักถาม สนทนาและแสดงความคิดเห็นโดยใช้เหตุและผลในการสรุปข้อคำถามและในการใช้คำตอบเด็กจะมีทักษะในการคิดเชิงเหตุผลและสามารถเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิมได้ โดยครูได้กำหนดสถานการณ์ต่างๆ ให้เด็กได้คิด ได้คาดการณ์ ได้เสนอความคิดที่เป็นเหตุเป็นผลและสามารถสรุปความคิดรวบยอดของตนเองได้

2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลสูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ว่า "เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลในแต่ละด้านสูงขึ้นและรวมทุกด้านสูงขึ้นมากกว่าก่อนการทดลอง" ทั้งนี้เกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่มีภาพเป็นรูปทรงเรขาคณิตมาจัดกระทำเป็นเกมหลายประเภทเช่น เกมซ่อนภาพ เกมซ่อนภาพ เกมแยกภาพ เกมประกอบภาพและเกมอนุกรม ซึ่งตรงกับ กมล ชื่นทองคำ (2527 : 11) กล่าวว่าเมื่อนำเกมมิติสัมพันธ์ซึ่งเป็นเกมรูปทรงเรขาคณิตให้เด็กเล่นเด็กจะสามารถสร้างมโนภาพและเกิดจินตนาการเกี่ยวกับอุปกรณ์ส่วนต่างๆ ของรูปทรงได้ และ วชิราพร อัจฉริยะโกศล (2514) ได้ศึกษารูปแบบอุปกรณ์การสอนที่นักเรียนไทยชอบมากที่สุด คืออุปกรณ์ที่ใช้รูปทรงเรขาคณิต ซึ่งเมื่อเด็กชอบทำให้เด็กเกิดความสนใจและเกิดการเรียนรู้ เมื่อเด็กเกิดการเรียนรู้ทักษะต่างๆ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญเช่น การสังเกต การจำแนกการเปรียบเทียบจากการเล่นเกมและการพยายามที่จะหาคำตอบหรือสามารถเล่นเกมให้ถูกต้องเด็กจะต้องใช้ทักษะหลายๆ ด้านมารวมกันซึ่งเป็นพื้นฐานของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล ซึ่งสอดคล้องกับ เตือนใจ ทองสำริด (ม.ป.ป.: 2-3) กล่าวว่า การพัฒนาทางสติปัญญาหรือความคิดตัวสื่อจะเป็นสิ่งเอื้ออำนวยให้เด็กสังเกต รับรู้และเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องเหตุและผลสามารถตีความวิเคราะห์ได้ดี (Gordon and others. 1993 : 407) การดำเนินการทดลองกลุ่มทดลองได้เล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ทุกวันอย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้เด็กมีความคล่องแคล่วในการคิดซึ่งสอดคล้องกับกฎการฝึกหัด (Law of Exercise) ของธอร์นไดค์ (Thorndike) ที่กล่าวว่าเมื่อต้องการให้เด็กมีทักษะจะต้องให้ผู้เรียนเกิด

ความเข้าใจหมั่นฝึกฝนบ่อยๆ ทำให้ผู้เรียนมีขั้นตอนในการคิดและเมื่อคิดได้จะเป็นการฝึกการรู้จักเลือกใช้คำตอบ วิเคราะห์ข้อมูลได้ด้วยตนเองทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการเรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น (Schiltz. 1972 : 4)

2.1 เกมการศึกษามิติสัมพันธ์มีหลายประเภทซึ่งเกมเหล่านี้ให้เด็กได้ฝึกคิด ฝึกการสังเกต เปรียบเทียบใช้ประสาทสัมผัสในการมองสิ่งเดียวกันในหลายๆ ลักษณะทั้งในลักษณะที่ถูกซ่อนไว้ทับกัน คิดจินตนาการส่วนที่หายไป ส่วนที่แยกออกจากกัน พื้นที่จากภาพต่างๆ ซึ่งเด็กต้องอาศัยการฝึกสมรรถภาพทางสมองในการจินตนาการและใช้จินตภาพสร้างส่วนที่หายไป หรือเมื่อถูกแยกและเห็นเค้าโครงสร้าง หรือนำชิ้นส่วนต่างๆ มาผสมเข้าด้วยกันเป็นการให้เด็กต้องใช้ทั้งการคิดและวิเคราะห์ ซึ่งสอดคล้องกับ เซตคักดี โฆวาสินธุ์ (2530 : 101 -110) ที่ได้ศึกษาการฝึกสมรรถภาพในการคิดโดยใช้แบบทดสอบการซ่อนภาพร่วมกับแบบทดสอบฉบับอื่น ซึ่งผลพบว่าการฝึกสมรรถภาพเหล่านี้เอื้อต่อการพัฒนาคุณภาพการคิดของเด็กเป็นอย่างดี ดังนั้นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์จึงนับได้ว่าเป็นสิ่งที่ช่วยให้เด็กปฐมวัยได้พัฒนาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลได้ดีจากการที่เด็กได้เล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ประเภท เกมซ่อนภาพ เกมซ่อนภาพ เกมประกอบภาพ เกมแยกภาพและเกมอนุกรม จากการที่ได้ทดลองจัดกิจกรรมเกมการศึกษามิติสัมพันธ์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ได้เห็นถึงพัฒนาการในด้านทักษะกระบวนการคิดที่หลากหลาย การคิดที่เป็นเหตุเป็นผลซึ่งเด็กสามารถพูดคุยกและอธิบายได้เพราะกิจกรรมที่จัดขึ้นนี้เด็กสามารถที่จะเล่นเป็นกลุ่มหรือเล่นเป็นรายบุคคลก็ได้ซึ่งเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่จัดกระทำขึ้นนั้นมีทั้งง่ายและยากสลับกันไป ครูควรให้ความสนใจในเรื่องของการจัดกิจกรรมและพัฒนาเพื่อให้เกิดทักษะในเรื่องของความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลให้สูงขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อสังเกตที่ได้จากการวิจัย

1. ระยะ 1-2 สัปดาห์แรกเด็กยังไม่มีทักษะในการเล่นเกมและยังไม่ค่อยเข้าใจข้อตกลง ดังนั้นเด็กแต่ละคนจะเล่นตามความสนใจของตนเอง
2. ในขณะที่เล่นเกมเด็กอาจเล่นด้วยวิธีการต่างๆ เช่น แนวนั่งหรือแนวนอนครูควรแนะนำและสาธิตวิธีการเล่นเกมทุกครั้งก่อนการทดลอง
3. ครูควรปลูกฝังการเอื้อเฟื้อ แบ่งปัน และ แนะนำวิธีการอยู่ร่วมกันในสังคมเพราะเด็กจะชอบเล่นคนเดียวโดยไม่มีการแบ่งปัน

ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ก่อนให้เด็กลงมือเล่นครูควรสร้างความมั่นใจให้กับเด็กเพื่อให้เด็กเล่นได้อย่างถูกวิธี
2. เมื่อสิ้นสุดการทดลองควรนำเกมจัดไว้ที่มุมเกมการศึกษา

3. ควรให้ผู้ปกครองเข้ามามีส่วนร่วมในการดำเนินกิจกรรมและสามารถให้เด็กยืมกลับไปเล่นที่บ้านได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล กับกลุ่มตัวอย่างในระดับชั้นอื่นๆ
2. จัดทำเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ที่นอกเหนือจากการทดลองในครั้งนี้ เช่น เกมนับลูกบาศก์ เกมตารางสัมพันธ์ และอื่นๆ

บรรณานุกรม

- กันยา แสงสุวรรณ. (2532). จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ: บำรุงสาสน์.
- กมลทิพย์ ต่อติด. (2544). ผลของกระบวนการสืบสวนที่มีต่อความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล
และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ:
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กมลรัตน์ หล้าสูงษ์. (2528). จิตวิทยาการศึกษาฉบับปรับปรุงใหม่. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กรมวิชาการ. (2525). การจัดบริการศูนย์เด็กก่อนวัยเรียน. กรุงเทพฯ: เอราวิณการพิมพ์.
- _____. (2540). หลักสูตรก่อนประถมศึกษา 2540. กรุงเทพฯ: กรมวิชาการ.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2547). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ:
เอ็ดดิสันเพรสโปรดักส์.
- กมล ชื่นทองคำ. (2527). ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถ
ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียน
สังกัดกรุงเทพมหานคร. วิทยานิพนธ์ ค.ม.(วัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิต
วิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- กำพล ดำรงวงศ์. (2535, ตุลาคม). “เกม,” วารสารกองทุนสงเคราะห์. 5(39) : 11.
- จันทวรรณ เทวรักษ์. (2526). รายงานการวิจัยอิทธิพลของการจัดกิจกรรมสร้างสรรค์และเกม
การศึกษาในวัย 4-6 ขวบ ที่มีต่อการเรียนรู้ภาษาไทย และคณิตศาสตร์ในระดับ
ประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จำนง วิบูลย์ศรี. (2536). อิทธิพลทางภาษาต่อความคิดเชิงเหตุผลในเด็กไทย : การวิจัยเชิง
ทดลอง. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2521). นวัตกรรมเทคโนโลยีทางการศึกษากับการสอนระดับอนุบาล.
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา.
- เชิดศักดิ์ โฆวาสินธุ์. (2530). การฝึกสมรรถภาพทางสมองเพื่อพัฒนาคุณภาพการคิด.
ปริญญาณิพนธ์ กศ.ด. (วิจัยพัฒนาหลักสูตร). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ดุขฎี บริพัตร ณ อยุธยา. (2539). “การวิทยาศาสตร์แนวใหม่สำหรับเด็กปฐมวัยและ
ประถมศึกษา : ธรรมชาติสู่อัจฉริยภาพ. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์.
- ทิศนา แคมณี. (2536). หลักการและรูปแบบพัฒนาเด็กปฐมวัยตามวิถีชีวิตไทย. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- รัชฎ์ลักษณะ ลีชวนคำ. (2544). การคิดวิจารณ์ญาณของเด็กปฐมวัยที่เล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นฤมล ปิ่นดอนทอง. (2544). การคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการเล่นเกมสร้างมโนทัศน์ ด้านจำนวน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. (2521). การจัดประเมินผลการเรียน. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญสม ครุฑทา. (2525). การสร้างแบบการวัดการคิดเป็น. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- บุญชู สนั่นเสียง. (2527). การจัดประสบการณ์เพื่อฝึกการสังเกตและการใช้เหตุการณ์แก่เด็กปฐมวัย. ในเอกสารชุดวิชาการสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตระดับปฐมวัย. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช หน่วยที่ 9. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์อรุณการพิมพ์.
- ปิยวรรณ สันชุมศรี. (2547). ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของเดอโบโน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2541). คิดเก่ง สมองไว. กรุงเทพฯ: โปรดักทีฟ บู้ด.
- ประมวล คิดคินสัน. (2535, กุมภาพันธ์). “งานวาดเขียนของเด็กกับความพร้อมที่จะเรียนอ่าน,” วารสารการวิจัยการศึกษา. 2(12) : 18.
- ประกาศ ไล่ห์ทองคำ และคนอื่นๆ. (2522). กลุ่มการสอนกลุ่มสัมพันธ์ในโรงเรียนนครราชสีมา. เพ็ญทิพา อ่วมมณี. (2547). ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยที่ใช้ลวดกำมะหยี่สีในการทำกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พัชรี สวนแก้ว. (2536). เอกสารประกอบการสอนวิชาจิตวิทยาพัฒนาการและการดูแลเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: ดวงกมล.
- พรณี ช. เจนจิต. (2538). จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: คอมแพคท์พรีน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2532). เอกสารการสอนชุดศึกษาศาสตร์เสริมประสบการณ์ชีวิต หน่วยที่ 1-7. พิมพ์ครั้งที่ 3. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2542). กิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แม็ค.
- เยาวพรรณ ทิมทอง. (2535). การพัฒนาสติปัญญาของเด็กปฐมวัยด้วยเกมการศึกษามิติสัมพันธ์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- ราศี ทองสวัสดิ์. (2523). “การจัดตารางกิจกรรมประจำวัน” เข้าใจเด็กก่อนวัยเรียน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- รุ่งรวี กนกวิบูลย์ศรี. (2529). การเปรียบเทียบความสามารถในการจำแนกด้วยการมองเห็นของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการฝึกทักษะโดยใช้เกมและแบบฝึก. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ถ่ายเอกสาร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2527). หลักการสร้างแบบทดสอบและความถนัด. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- _____. (2543). เทคนิคการสร้างแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- ลือชัย ชื่นอ้อม. (2525). การวิเคราะห์องค์ประกอบความสามารถด้านเหตุผลของนักเรียนชั้นอนุบาล. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ลออ ชุตินทร. (2529, มีนาคม). “เมื่อลูกรักจะเข้าโรงเรียนอนุบาล (2),” รักลูก. 4(39) : 105.
- วชิราพร อัจฉริยะโกศล. (2514). รูปแบบของอุปกรณ์การสอนที่นักเรียนระดับอนุบาลไทยชอบ. วิทยานิพนธ์ คม.(การศึกษาปฐมวัย)กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณา แจ่มกังวาล. (2534). การศึกษาความคิดรวบยอดในด้านการอนุรักษ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการเล่นเกมการศึกษาปกติและที่เสริมด้วยเกมฝึกด้านมิติสัมพันธ์. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วราภรณ์ นาคะศิริ. (2546). การคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์โดยใช้ทรายสี. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย) กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สมเจตน์ ไวยากรณ์. (2530). รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการใช้เหตุผล. ปรินุณานิพนธ์ กศ.ด.(การวิจัยและพัฒนาหลักสูตร)กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์. (2538). แนวคิดสู่แนวปฏิบัติ : แนวการจัดประสบการณ์ปฐมวัยศึกษา (หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: ดวงกมล.
- สุรางค์ ไคว่ตระกูล. (2544). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- สมใจ ทิพย์ชัยเมธา และลออ ชุติกร. (2525). *การเล่นและเกมสำหรับเด็กปฐมวัยในเอกสารประกอบการสอนชุดวิชาสื่อการสอนสำหรับเด็กปฐมวัยศึกษา เล่มที่ 1 หน่วยที่ 4*.
นนทบุรี: สาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน. (2542). *เอกสารประกอบการอบรมครูโรงเรียนเอกชน*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). *ตัวบ่งชี้ สภาพที่พึงประสงค์ และเกณฑ์การประเมินระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช จำกัด.
- เสาวนีย์ อุ้นประเสริฐ. (2546). *การคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนแบบเดินเรื่อง* ปริญญาโท กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อารี เกษมรติ. (2523). *“การสอนเกมการศึกษาแก่เด็กอนุบาลปีที่ 1”* เข้าใจเด็กก่อนวัยเรียน.
กรุงเทพฯ: ชมรมไทย-อิสราเอล.
- อุษณีย์ โพธิสุข. (2533). *การทำงานของสมองและรูปแบบการเรียนรู้ เอกสารการประชุมเชิงปฏิบัติการภาควิชาการศึกษาพิเศษร่วมกับมูลนิธิส่งเสริมเด็กปัญญาเลิศและสมาคมอนุบาลเรื่อง “การพัฒนาเด็กฉลาดเพื่อนำชาติสู่ความเป็นนักสู้”*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Arnold. A. (1975). *World Book of children's Games*. New York. World Publishing
- Bloom B.S. (1964). *Stability and Change in Human characteristics*. New York :Wiley and Company.
- Bruner. J.S. and others. (1966). *“Studies in Cognitive Growth “ A Collaboration at the center For Cognitive Studies 2 nd .ed* New York : John Wiley & sin Inc.
- Eysenck and other. (1972). *Encyclopedia of Psychology*. New York : Herder.
- Gordon and other. (1993). *Beqlnning and Beyond : Foundation in Early Childhood Edication*. New York Delmar Publisher Inc.
- Guillford J.P. (1967). *The Nature of Human Intelligewec*. New York : McGraw – Hill
- Gillman J and Other. (1976, May). *“Game in Senior High School Mathematic Ckasses,” The Mathematic Teacher*. 69 : 651 – 657.
- Grambs. D.D.Carr.LC and Fitch R.M. (1970). *Modern Method In Secondary Education 3nd Ed*. U.S.A. : Holt Rinehart and Winston Inc.
- Gardner, H. (1993). *“Multiple Intelligence” The Theory in Practice*. New York : Harper Collins.
- Jayaswal.S. (1974). *Foundation of Education Psychology*. New Delhi : Arnold Hienomum.

- Lovell, k. (1962). *The Growth of Basic Mathematical and Scientific concept in children* London. University of London Bess Ltd.
- Modgil (1984). *The Development of thinking and Reasoning* The Education of the Young Children. P23- 2nd ed. Edited By david Fontana New York Basic Blackwd
- New Standard Encyelopedia (1969). "Game" Standard Education Chicago coporation.
- Pinter. D. (1977 August). *"The Effect of on Academic Game on the spelling Achievement of Third Grades"* dissertation Abstract International 2 : 710 – A.
- Piaget S. (1952). *The Origind of Intelligence in Children*. New York : International University Press.
- Reese J. *Simulation Games and Learning Activeties Kit* P12.
- Schiltz. L.L (1972) *Simalation in Social and Administrative Science*. New Jersey : Practice Hall Inc.
- www.kamphorsorn.org

ภาคผนวก ก

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล

- ชุดที่ 1 ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้านการจำแนก
- ชุดที่ 2 ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้านการจัดประเภท
- ชุดที่ 3 ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้านการอุปมาอุปไมย
- ชุดที่ 4 ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้านอนุกรม
- ชุดที่ 5 ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้านสรุปความ

คู่มือดำเนินการทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล

1. คำชี้แจง

1. แบบทดสอบนี้เป็นแบบทดสอบการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัย ชั้นอนุบาลปีที่ 3
2. แบบทดสอบนี้มีทั้งหมด 5 ชุด เป็นแบบทดสอบประเภทคำถามที่เป็นรูปภาพที่เหมือนจริงและรูปทรงเรขาคณิต
3. การดำเนินการทดสอบ ผู้ทดสอบอธิบายวิธีการทำที่ละข้อจนหมดชุดข้อสอบ ซึ่งการทดสอบจะทดสอบวันละ 1 ชุด โดยเรียงลำดับจากชุดที่ 1 - 5 รวมระยะเวลาในการทดสอบ 5 วัน / 1 สัปดาห์และนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์

2. คำแนะนำในการใช้แบบทดสอบ

1. ลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบมีจำนวน 5 ชุด ดังนี้
 - ชุดที่ 1 ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้านการจำแนก
 - ชุดที่ 2 ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้านการจัดประเภท
 - ชุดที่ 3 ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้านการอุปมาอุปไมย
 - ชุดที่ 4 ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้านอนุกรม
 - ชุดที่ 5 ความสามารถในการคิดเชิงเหตุผลด้านสรุปความ
2. การตรวจให้คะแนน
 - 2.1 ข้อที่กากบาท ถูก ให้ 1 คะแนน
 - 2.2 ข้อที่กากบาทผิด หรือไม่ได้กากบาทหรือกากบาทเกินกว่า 1 ข้อ ให้ 0 คะแนน
3. การเตรียมก่อนการทดสอบ
 - 3.1 สถานที่ทดสอบควรเป็นห้องเรียนที่มีสภาพแวดล้อมเอื้อต่อการเรียนรู้
 - 3.2 ผู้ดำเนินการทดสอบต้องศึกษาคู่มือดำเนินการสอบให้เข้าใจในกระบวนการทั้งหมด
 - 3.3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบผู้ดำเนินการสอบควรจัดเตรียม ดังนี้
 - 3.3.1 คู่มือดำเนินการทดสอบ
 - 3.3.2 แบบทดสอบ
 - 3.3.3 สีเทียนหรือดินสอสำหรับการทดสอบ
 - 3.3.4 นาฬิกาสำหรับจับเวลา

3.4 ข้อปฏิบัติก่อนสอบ

3.4.1 ให้ผู้รับการทดสอบทำธุระส่วนตัวให้เรียบร้อย

3.4.2 สร้างความคุ้นเคยระหว่างผู้ดำเนินการสอบและผู้รับการทดสอบ

4. ข้อปฏิบัติในการทดสอบ

4.1 ผู้ดำเนินการทดสอบอ่านคำสั่งให้ผู้รับการทดสอบฟังซ้ำๆ และชัดเจน ข้อละ

2 ครั้ง

4.2 ให้ผู้รับการทดสอบใช้เวลาทำแบบทดสอบข้อละ 1 นาทีจนหมดข้อสอบ

ชุดที่ 1

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล

ด้านการจำแนก

ชื่อ

ชั้น อนุบาลปีที่ 3

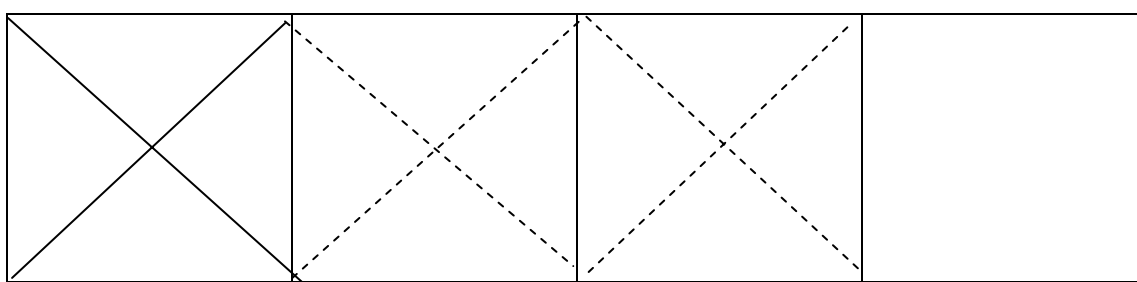
วันที่ทำการทดสอบ

ผู้ดำเนินการทดสอบ

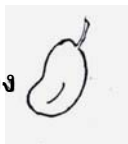
คะแนนที่ได้

ข้อ

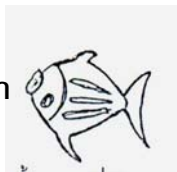
- พุด : เด็กๆ ดูที่แบบทดสอบ มีรูปอะไรบ้างคะ (เด็ก ๆ ตอบ)
- พุด : เด็กๆ ดูในช่องแรกเป็นรูปอะไรเอ่ย (เด็ก ๆ ตอบ)
- ให้เด็กๆ ลากเส้นตามเส้นประลงในช่องทุกช่องค่ะ
- พุด : ในช่องท้ายให้เด็กๆ เขียนเครื่องหมายกากบาท (X)
- ปฏิบัติ : เด็กเขียนเครื่องหมายกากบาทในช่องสุดท้าย ครูเดินดูความถูกต้อง



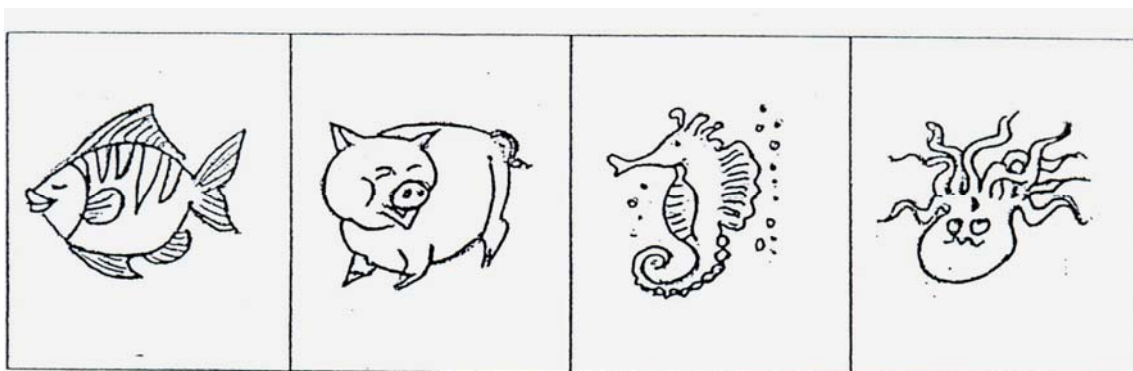
หน้า มะม่วง



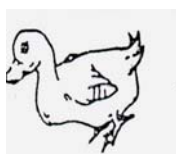
ข้อ ปลา



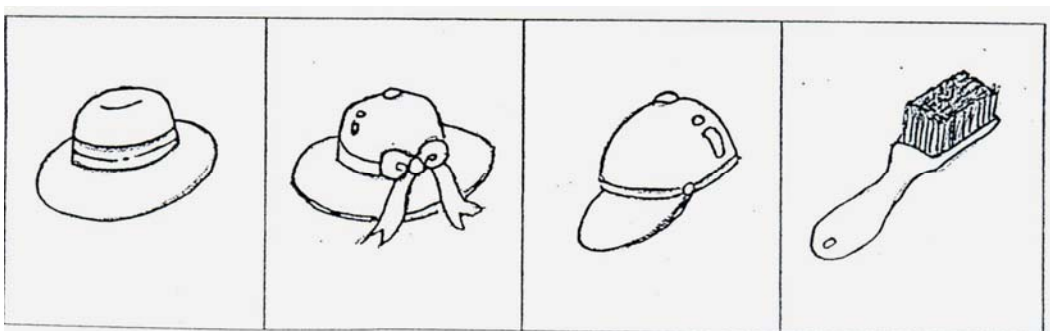
- พูด : เด็ก ๆ เปิดหน้ามะม่วง ดูที่ข้อปลา (เอากระดาษปิดข้อข้างล่างไว้)
ฟังคำสั่งนะคะ
- คำสั่ง : ให้กากบาท (x) ทับภาพที่ไม่เข้าพวก (พูดซ้ำอีก ๑ ครั้ง)
- ปฏิบัติ : เด็กเขียนเครื่องหมายกากบาท (x) ทับภาพตามคำสั่ง



ข้อ เป็ด



- พูด : ให้เด็ก ๆ เลื่อนกระดาษออก แล้วดูที่ข้อ เป็ด ฟังคำสั่งนะคะ
- คำสั่ง : ให้กากบาท (x) ทับภาพที่ไม่เข้าพวก (พูดซ้ำอีก ๑ ครั้ง)
- ปฏิบัติ : เด็กเขียนเครื่องหมายกากบาท (x) ทับภาพตามคำสั่ง



ชุดที่ 2

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล ด้านการจัดประเภท

ชื่อ

ชั้น อนุบาลปีที่ 3

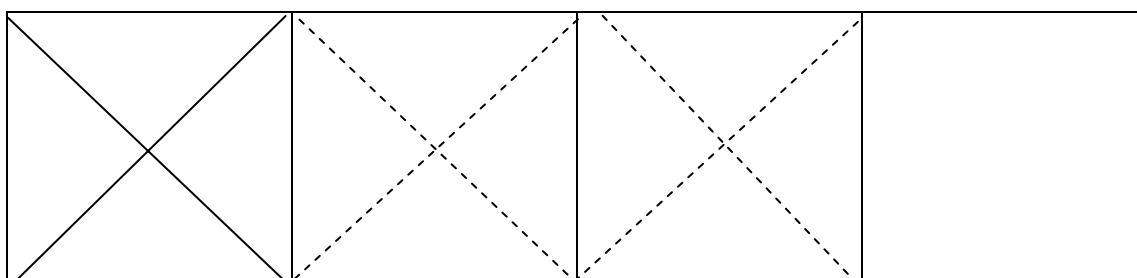
วันที่ทำการทดสอบ

ผู้ดำเนินการทดสอบ

คะแนนที่ได้

ข้อ

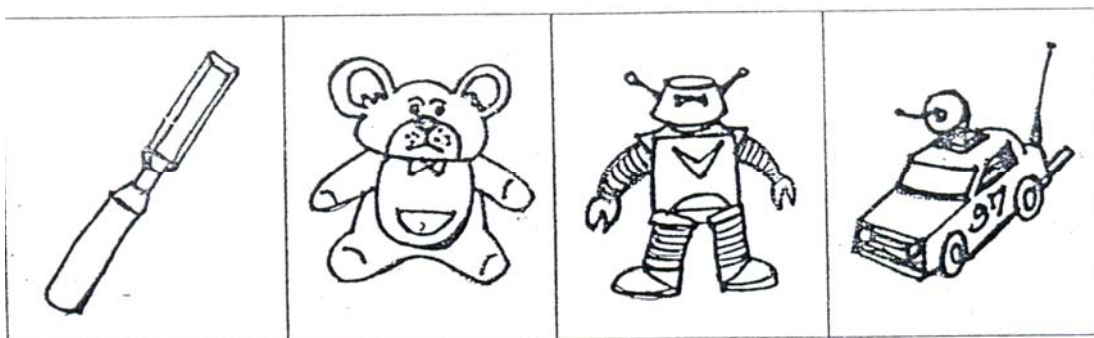
- พุด : เด็ก ๆ ดูที่แบบทดสอบมีรูปอะไรบ้างคะ (เด็ก ๆ ตอบ)
- พุด : เด็ก ๆ ดูในช่องแรกเป็นรูปอะไรเอ่ย (เด็ก ๆ ตอบ)
- ปฏิบัติ : ให้เด็ก ๆ ลากเส้นตามรอยประลงในช่องว่าง
- พุด : ช่องว่างสุดท้าย เด็ก ๆ เขียนเครื่องหมายกากบาทเองนะคะ
- ปฏิบัติ : เด็ก ๆ เขียนเครื่องหมายกากบาท ครูเดินดูความถูกต้อง



ข้อ ดินสอ



- พูด : ให้เด็ก ๆ เลื่อนกระดาษออก ดูที่ข้อ ดินสอ ฟังคำสั่งนะคะ
- คำสั่ง : ให้เด็ก ๆ ทำเครื่องหมายกากบาท (x) ทับภาพที่เป็นพวกเดียวกัน (พูดซ้ำ ๑ ครั้ง)
- ปฏิบัติ : ครูดูให้เด็ก ๆ กากบาท (x) ทับภาพที่เป็นพวกเดียวกัน
- พูด : เด็ก ๆ เก่งมากคะ



ชุดที่ 3
แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล
ด้านการอุปมา-อุปไมย

ชื่อ

ชั้น อนุบาลปีที่ 3

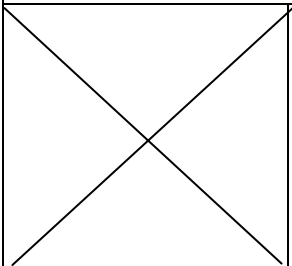
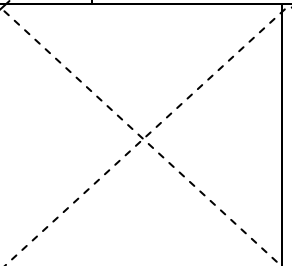
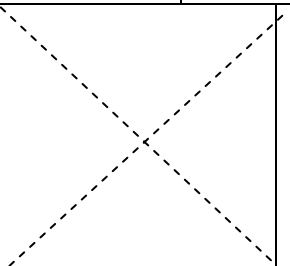
วันที่ทำการทดสอบ

ผู้ดำเนินการทดสอบ

คะแนนที่ได้

ข้อ

- พุด : เด็ก ๆ ดูที่แบบทดสอบมีรูปอะไรบ้างคะ (เด็ก ๆ ตอบ)
- พุด : เด็ก ๆ เห็นรูปในช่องแรกเป็นรูปอะไรเอ่ย (เด็ก ๆ ตอบ)
- ปฏิบัติ : ให้เด็ก ๆ ลากเส้นตามรอยประลงในช่องทุกช่องคะ
- พุด : ช่องว่างสุดท้าย ให้เด็ก ๆ ลากเส้นกากบาท (x) เองนะคะ
- ปฏิบัติ : เด็ก ๆ ลากเส้นกากบาท (x) ครบถ้วนความถูกต้อง

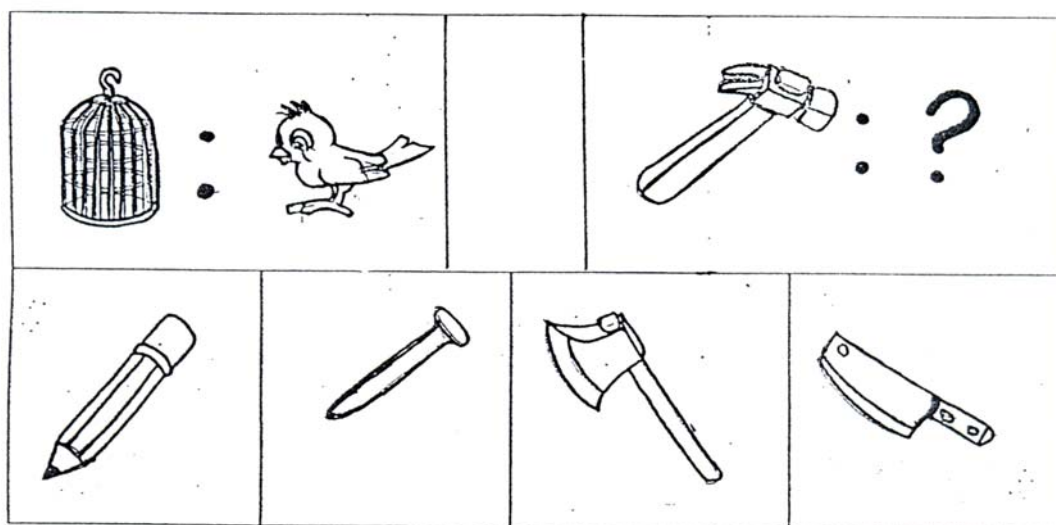


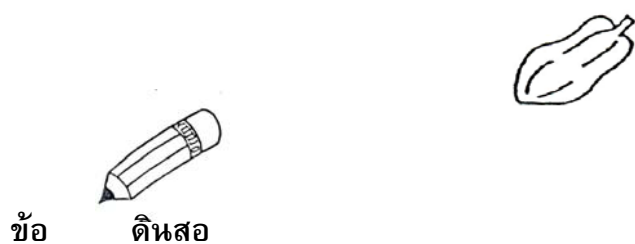
ข้อ ยางลบ



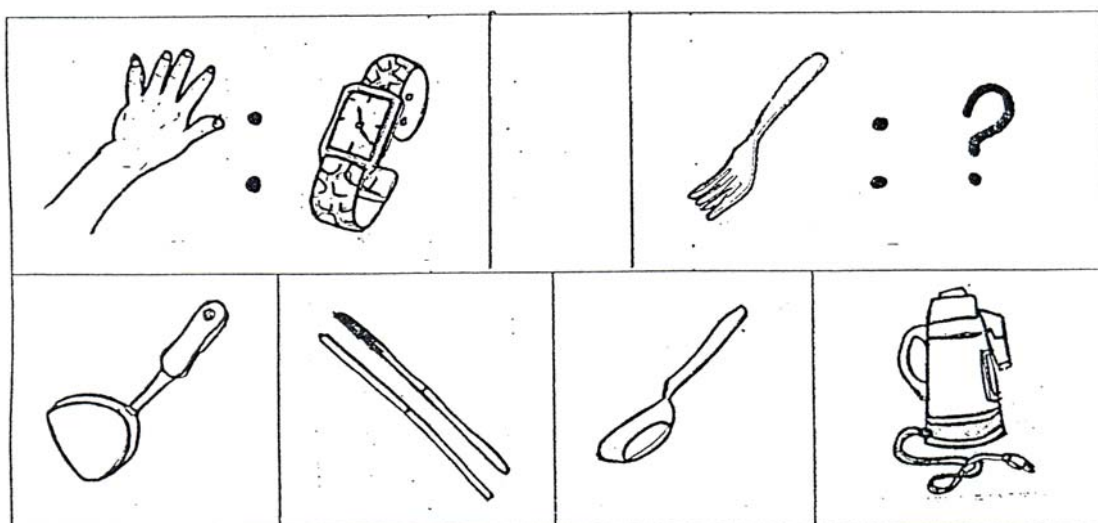
หน้า แมว

- พูด : เด็ก ๆ เปิดที่หน้าแมว ดูที่ข้อยางลบ ส่วนข้อที่อยู่ข้างล่าง เด็ก ๆ เอากระดาษปิดข้อข้างล่างไว้ก่อนคะ
- คำชี้แจง : ภาพทางซ้ายมือคู่แรกมีความสัมพันธ์กัน ให้เด็ก ๆ ดูภาพถัดมาในแนวเดียวกัน ให้เด็ก ๆ หาภาพที่หายไปของอีกคู่หนึ่งทางขวามือที่มีความสัมพันธ์กันเหมือนคู่แรก
- คำสั่ง : ให้เด็ก ๆ ทำเครื่องหมายกากบาท (x) ทับภาพที่เกี่ยวข้องกันเหมือนภาพคู่แรก (พูดซ้ำอีก ๑ ครั้ง)
- ปฏิบัติ : เด็ก ๆ เขียนเครื่องหมายกากบาท (x) ทับภาพตามคำสั่ง





- พูด : ต่อไปได้ก ๆ เลื่อนกระดาดออก ดูที่ข้อดินสอ ฟังคำชี้แจง
- คำชี้แจง : ภาพทางซ้ายมือคู่แรกมีความสัมพันธ์กัน ให้เด็ก ๆ ดูภาพถัดมาในแนวเดียวกัน ให้เด็ก ๆ หาภาพที่หายไปของอีกคู่หนึ่งทางขวามือที่มีความสัมพันธ์กันเหมือนคู่แรก
- คำสั่ง : ให้เด็ก ๆ ทำเครื่องหมายกากบาท (x) ทับภาพที่เกี่ยวข้องกันเหมือนภาพคู่แรก (พูดซ้ำอีก ๑ ครั้ง)
- ปฏิบัติ : ให้เด็ก ๆ ทำเครื่องหมายกากบาท (x) ทับภาพตามคำสั่ง



ชุดที่ 4
แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล
ด้านการอนุกรม

ชื่อ

ชั้น อนุบาลปีที่ 3

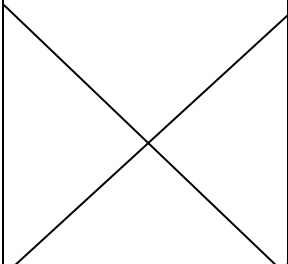
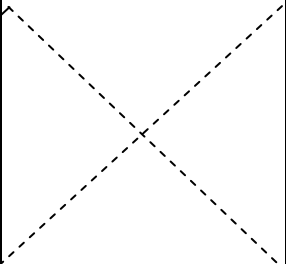
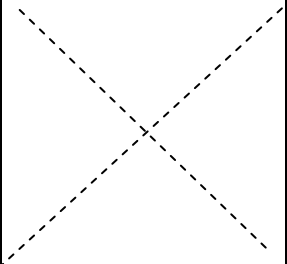
วันที่ทำการทดสอบ

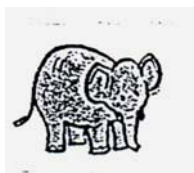
ผู้ดำเนินการทดสอบ

คะแนนที่ได้

ข้อ

- พุด : เด็ก ๆ ดูที่แบบทดสอบมีรูปอะไรบ้างคะ (เด็ก ๆ ตอบ)
- พุด : เด็ก ๆ เห็นรูปกากบาท (x) ที่เป็นเส้นประไหมคะ (เด็ก ๆ ตอบ)
- ปฏิบัติ : ให้เด็ก ๆ ลากเส้นกากบาท (x) ตามรอยประทุกช่องคะ
- พุด : ช่องสุดท้าย ให้เด็ก ๆ ลากเส้นกากบาท (x) เองนะคะ
- พุด : เด็ก ๆ เก่งมากคะ ลากได้ถูกต้อง

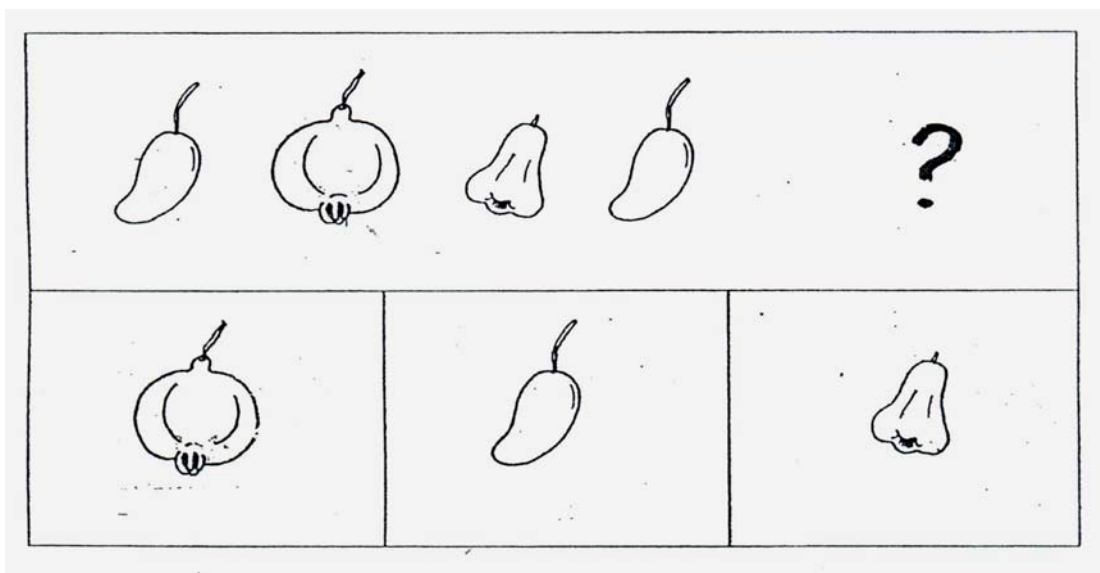


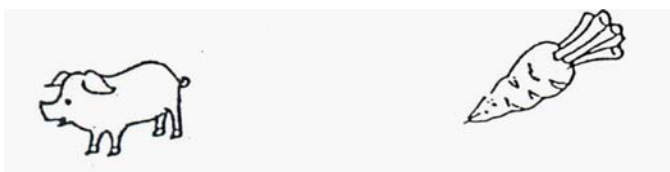
หน้า ช้าง



ข้อ สิงโต

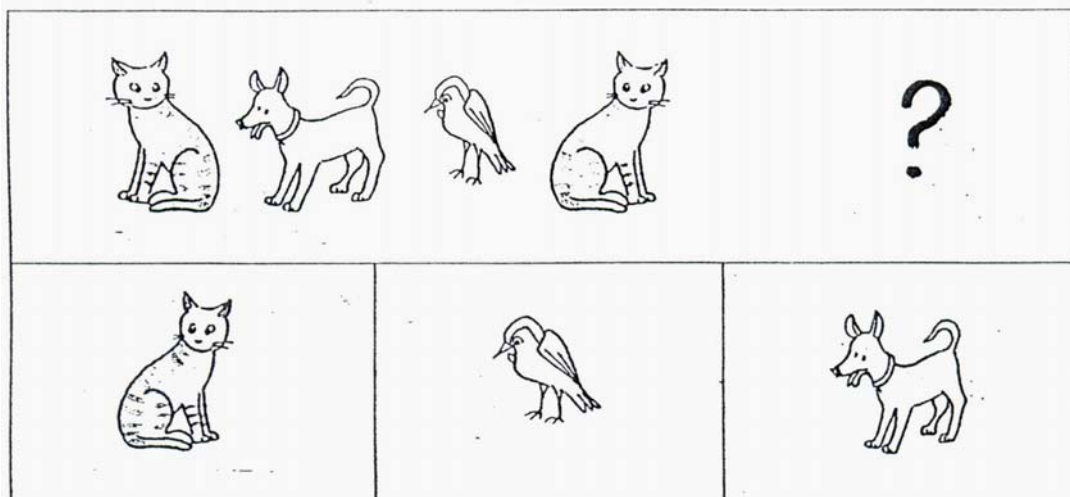
- พูด : เด็ก ๆ เปิดที่หน้าช้าง ดูที่ข้อสิงโต ข้อข้างล่างเอากะดาษปิดไว้ก่อนคะ ฟังคำชี้แจงนะคะ
- คำชี้แจง : ภาพที่กำหนดให้ในแถวบน แต่ละภาพจะเป็นลำดับต่อเนื่องกัน
- คำสั่ง : ให้เด็ก ๆ กากบาท (x) ทับภาพในแถวล่างที่เป็นลำดับต่อเนื่องกันกับภาพในแถวบน (พูดซ้ำอีก ๑ ครั้ง)
- ปฏิบัติ : เด็ก ๆ ทำเครื่องหมายกากบาท (x) ทับภาพตามคำสั่ง





ข้อ หมู่

- พูด : เด็ก ๆ เลื่อนกระดาษออก ดูที่ข้อหมู ฟังคำชี้แจงคะ
 คำชี้แจง : ภาพที่กำหนดไว้ในแถบนี้ แต่ละภาพจะเป็นลำดับต่อเนื่องกัน
 คำสั่ง : ให้กากบาท (x) ทับภาพในแถวล่างที่เป็นลำดับต่อเนื่องกับภาพใน
 แถบบน (พูดซ้ำอีก ๑ ครั้ง)
 ปฏิบัติ : เด็ก ๆ ทำเครื่องหมายกากบาท (x) ทับภาพที่เป็นลำดับต่อเนื่องกัน
 พูด : เด็ก ๆ เก่งมากคะ ต่อไปจะเริ่มทำข้อต่อไปนะคะ



ชุดที่ 5
แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล
ด้านการสรุปความ

ชื่อ

ชั้น อนุบาลปีที่ 3

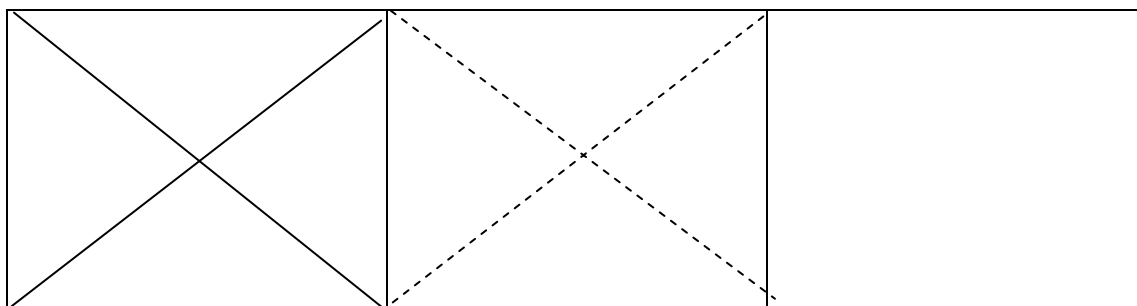
วันที่ทำการทดสอบ

ผู้ดำเนินการทดสอบ

คะแนนที่ได้

ข้อ

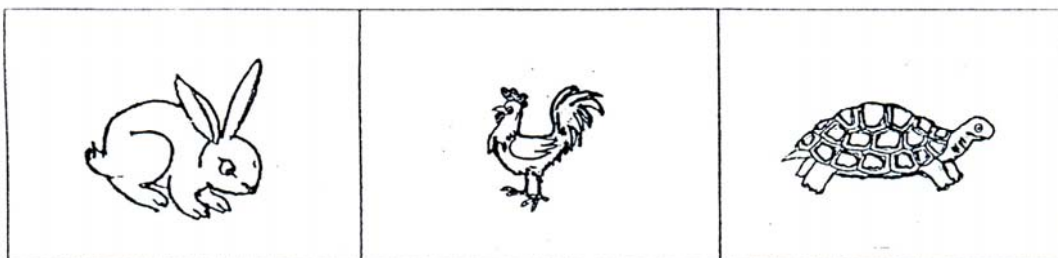
- พุด : เด็ก ๆ ดูที่แบบทดสอบมีรูปอะไรบ้างคะ (เด็ก ๆ ตอบ)
- พุด : เด็ก ๆ เห็นรูปกากบาท (x) ที่เป็นรอยเส้นประคะ (เด็ก ๆ ตอบ)
- ปฏิบัติ : ให้เด็ก ๆ ลากเส้นกากบาท (x) ตามรอยประคะ
- พุด : ช่องสุดท้ายที่เป็นช่องว่างให้เด็ก ๆ เขียนเครื่องหมายกากบาท (x) ลงไปได้คะ





ข้อ สุนัข

- พูด : เด็ก ๆ เลื่อนกระดานออก ดูที่ข้อสุนัข ฟังคำชี้แจงนะคะ
- คำชี้แจง : คำถามแต่ละข้อจะมีเรื่องราวต่าง ๆ ให้เด็กคิดและทำตาม ดังนั้นเด็ก ๆ ต้องคิดให้รอบคอบก่อนสรุปความนะคะ
- คำสั่ง : ให้กากบาท (x) ทับคำตอบจากเรื่องที่ครูถาม
ครูอ่านเรื่องราวให้เด็กฟัง (ไถ่เร็วกว่าแต่ แต่ไถ่ช้ากว่ากระต่าย
สัตว์ตัวใดไถ่ได้ช้าที่สุด) (พูดซ้ำอีก ๑ ครั้ง)
- ปฏิบัติ : เด็ก ๆ ทำเครื่องหมายกากบาท (x) ทับภาพตามคำสั่ง



ภาคผนวก ข

- ตัวอย่างภาพประกอบเกมการศึกษามิติสัมพันธ์
- คู่มือการเล่นเกมการศึกษามิติสัมพันธ์
- ตารางการจัดกิจกรรมและเกมการศึกษามิติสัมพันธ์

คู่มือการเล่นเกมมิติสัมพันธ์

คำชี้แจง

เกมการศึกษามิติสัมพันธ์เป็นเกมที่มีกฎกติกาและวิธีการเล่นที่เด็กสามารถเล่นคนเดียว และเล่นเป็นกลุ่มได้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เล่นเป็นผู้มีความสังเกตที่ดี และเป็นการฝึกฝนให้เด็กได้คิดอย่างรวดเร็ว ซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้นโดยยึดแนวทางของคู่มือในการจัดเกมการศึกษา รวมทั้งยึดความเหมาะสมสอดคล้องกับพัฒนาการและความสนใจของเด็ก มีเกมการศึกษามิติสัมพันธ์ 20 เกม ลักษณะของเกมทำจากกระดาษแข็งขนาดต่างๆ กัน แต่จะเป็นลักษณะบัตรภาพที่เด็กสามารถหยิบเล่นได้สะดวก

วิธีการเล่นเกมจะให้เด็กเล่นเรียงลำดับความยากง่ายของเกม โดยแบ่งเกมมิติสัมพันธ์ออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. เกมซ่อนภาพ
2. เกมซ่อนภาพ
3. เกมแยกภาพ
4. เกมประกอบภาพ
5. เกมอนุกรม

การเล่นเกมแต่ละครั้ง ครูจะเป็นผู้แนะนำการเล่นและจะแนะนำใหม่ทุกครั้งในการเล่น

จุดประสงค์

1. เพื่อให้เด็กเกิดความสนุกสนาน
2. เพื่อให้เด็กคิดในเชิงวิเคราะห์ ไตร่ตรองได้อย่างรอบคอบ
3. เพื่อให้เด็กยอมรับกติกาในการเล่นเกม
4. เพื่อให้เด็กสามารถอยู่ร่วมกันกับผู้อื่นได้
5. เพื่อให้เด็กมีเจตคติที่ดีต่อการเล่นเกม

การจัดกิจกรรม

1. แนะนำให้เด็กรู้จักชื่อเกมใหม่ และวิธีการในการเล่นเกมแต่ละชนิดโดยการสาธิต หรือการอธิบายและเปิดโอกาสให้เด็กซักถามจนเข้าใจก่อนที่จะให้เด็กเล่นเกม
2. ในขณะที่เด็กเล่นเกม ครูเป็นเพียงผู้แนะนำ และอาจเข้าร่วมเล่นกับเด็ก หากสังเกตว่าเด็กยังไม่เข้าใจวิธีการเล่น หรือมีปัญหาในการเล่น

3. เมื่อเด็กเล่นเกมเสร็จแล้วให้เด็กเก็บเกมเข้าที่ให้เรียบร้อยทุกครั้ง ก่อนที่จะเล่นเกมอื่น

การประเมินผล

1. สังเกตการณ์เล่น
2. สังเกตพฤติกรรมเด็กในขณะที่เด็กเล่นเป็นกลุ่มกับเพื่อน
3. สังเกตการณ์เก็บเกมหลังจากการเล่นเรียบร้อยแล้ว

ข้อเสนอแนะ

เมื่อสิ้นสุดการเล่นเกม ครูไม่ควรให้ความสำคัญในการแพ้ชนะของเด็ก เพราะเกมมีกฎกติกาที่ทำให้เด็กเรียนรู้การแพ้ชนะ รู้จักแบ่งปันและรอคอย รวมทั้งการเรียนรู้ทักษะทางสังคม

ตารางการจัดกิจกรรมการศึกษามิตีสัมพันธ์

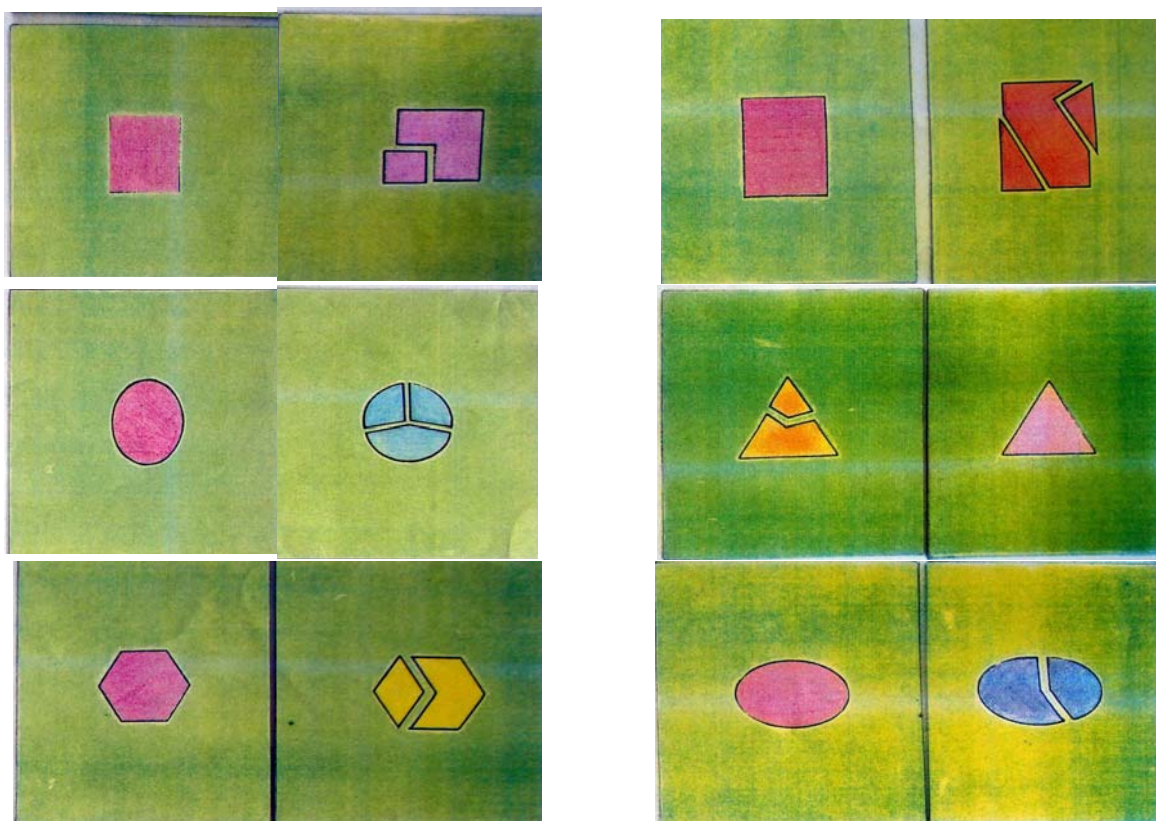
ใช้เวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 5 วันๆ ละ 20 นาที ระหว่างเวลา 14.00-14.20 น.

สัปดาห์	วัน	ประเภทของเกมมิตีสัมพันธ์	ชื่อของเกม
1	จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์	เกมแยกภาพ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมประกอบภาพ เกมอนุกรม	เครื่องใช้ในครัวเรือน ครัวชั้นหรรษา รูปทรงมหัศจรรย์ รูปทรงแสนสวย สร้างสรรค์รูปทรง
2	จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์	เกมแยกภาพ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมประกอบภาพ เกมอนุกรม	รูปทรงหรรษา เครื่องใช้ในบ้าน สัตว์แสนซน สัตว์น่ารัก สร้างสรรค์รูปทรง
3	จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์	เกมแยกภาพ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมประกอบภาพ เกมอนุกรม	รูปทรงหรรษา อุปกรณ์ไฟฟ้า ภาพมหัศจรรย์ แต่งกายแสนสวย สร้างสรรค์รูปทรง
4	จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์	เกมแยกภาพ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมประกอบภาพ เกมอนุกรม	วงกลมมหัศจรรย์ สื่อสารพาเพลิน เครื่องมือ-เครื่องใช้ สิ่งของของหนู สร้างสรรค์รูปทรง
5	จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์	เกมแยกภาพ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมประกอบภาพ เกมอนุกรม	เครื่องใช้ในครัวเรือน เครื่องใช้ไฟฟ้า อุปกรณ์ในบ้าน รูปทรงแสนสวย สร้างสรรค์รูปทรง

สัปดาห์	วัน	ประเภทของเกมมิติสัมพันธ์	ชื่อของเกม
6	จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์	เกมแยกภาพ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมประกอบภาพ เกมอนุกรม	วงกลมมหัศจรรย์ เครื่องใช้ในบ้าน รูปทรงมหัศจรรย์ สัตว์แสนรู้ สร้างสรรค์รูปทรง
7	จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์	เกมแยกภาพ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมประกอบภาพ เกมอนุกรม	รูปทรงธรรมชาติ เครื่องใช้ในบ้าน สัตว์แสนรู้ สัตว์แสนรู้ สร้างสรรค์รูปทรง
8	จันทร์ อังคาร พุธ พฤหัสบดี ศุกร์	เกมแยกภาพ เกมซ้อนภาพ เกมซ้อนภาพ เกมประกอบภาพ เกมอนุกรม	เครื่องใช้ในครัวเรือน สื่อสารพาเพลิน ภาพมหัศจรรย์ สิ่งของเครื่องใช้ สร้างสรรค์รูปทรง

หมายเหตุ : ในการดำเนินการทดลองในแต่ละวัน นอกจากกิจกรรมที่ผู้วิจัยจัดแล้ว กลุ่มตัวอย่างยังได้ทำกิจกรรมอื่นๆ ตามตารางกิจกรรมประจำวันเหมือนปกติ

เกมแยกภาพ



อุปกรณ์

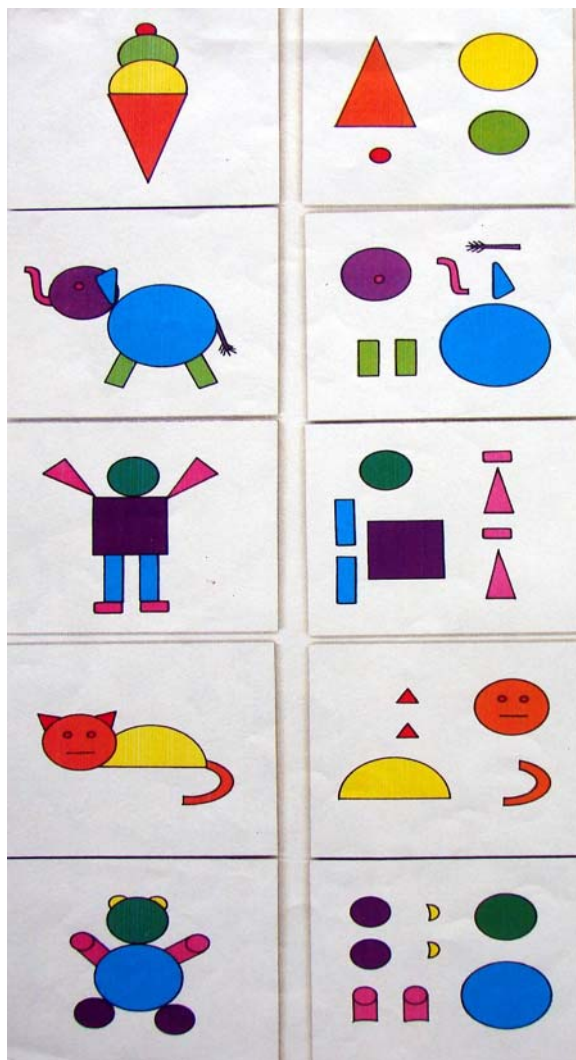
บัตรหลักขนาด 6 x 6 ซม. จำนวน 6 ชิ้น

บัตรย่อยขนาด 6 x 6 ซม. จำนวน 6 ชิ้น

วิธีการเล่น

1. ครูสาธิตวิธีการเล่น โดยให้เด็กได้พิจารณาบัตรหลัก ซึ่งเป็นภาพที่สมบูรณ์ แต่มีขีดแบ่งภาพออกเป็น 2 ส่วน หรือมากกว่านั้น
2. ให้เด็กหาภาพชิ้นส่วนซึ่งเมื่อนำมาประกอบกันแล้วจะได้ภาพเช่นเดียวกับบัตรหลัก
3. ให้นำบัตรภาพมาจัดเข้าคู่กัน
4. ให้เด็กอาสาออกมาทดลองเล่น และให้เด็กได้ลงมือเล่น
5. เมื่อเล่นเสร็จแล้วให้เก็บเกมเข้าที่ให้เรียบร้อย

เกมประกอบภาพ



อุปกรณ์

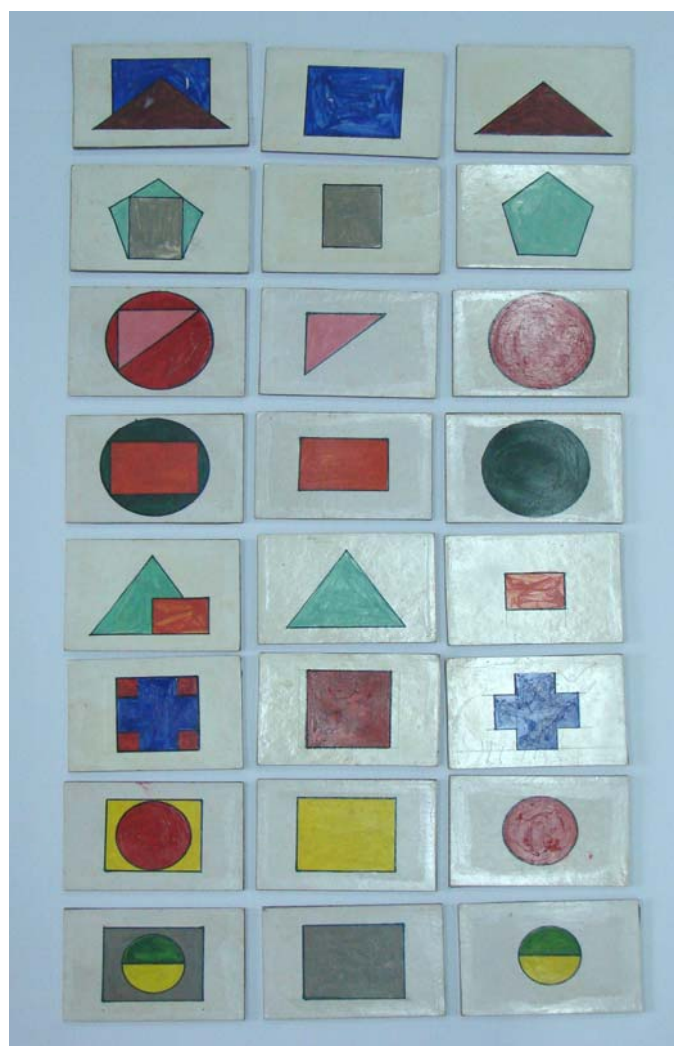
บัตรหลักขนาด 6 x 6 ซม. จำนวน 5 ชิ้น

บัตรย่อยขนาด 6 x 6 ซม. จำนวน 5 ชิ้น

วิธีการเล่น

1. ครูสาธิตวิธีการเล่น โดยให้เด็กดูภาพในบัตรหลัก ที่มีรูปเรขาคณิตหลายรูปอยู่ในบัตร
2. ให้เด็กเลือกหยิบบัตรที่มีรูปเรขาคณิตเหมือนในบัตรหลัก แต่ได้นำไปประกอบเป็นรูปต่างๆ มาจัดเข้าคู่กัน
3. ให้เด็กออกมาทดลองเล่นและให้ลงมือเล่น
4. เมื่อเล่นเสร็จแล้วให้เก็บเกมเข้าที่ให้เรียบร้อย

เกมซ่อนภาพ



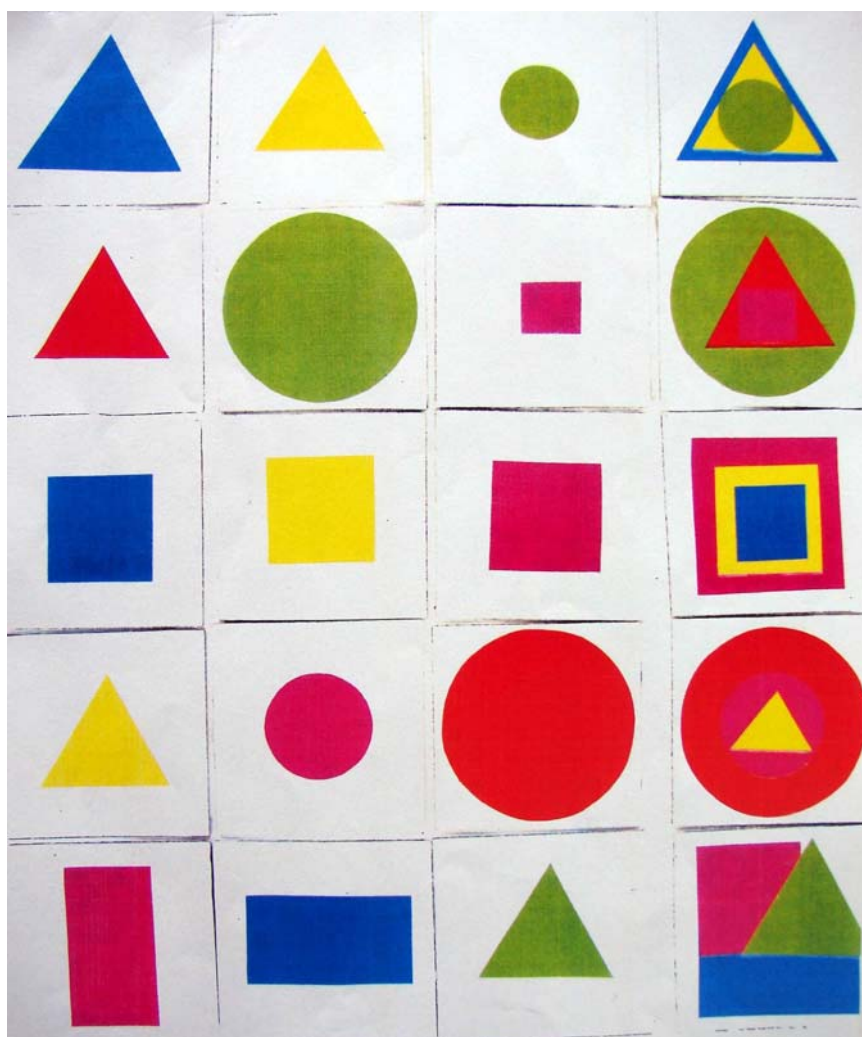
อุปกรณ์

บัตรภาพขนาด 6 x 6 ซม. จำนวน 24 ชิ้น

วิธีการเล่น

1. ครูสาธิตการเล่นเกม โดยให้เด็กดูบัตรหลักว่ามีรูปทรงเรขาคณิตอะไรบ้าง
2. ให้เด็กคิดว่าถ้าเรานำภาพเรขาคณิตมาซ้อนกัน จะเกิดเป็นภาพใด
3. ให้เด็กหยิบบัตรภาพที่เด็กคิด มาวางเรียงต่อกัน
4. ให้เด็กอาสาออกมาทดลองเล่นเกม และให้เด็กได้ลงมือเล่น
5. เมื่อเด็กเล่นเกมที่หนึ่งเสร็จแล้วให้เล่นเกมอื่นๆ ต่อไปตามความสนใจ
6. เล่นแล้วเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย

เกมซ่อนภาพ



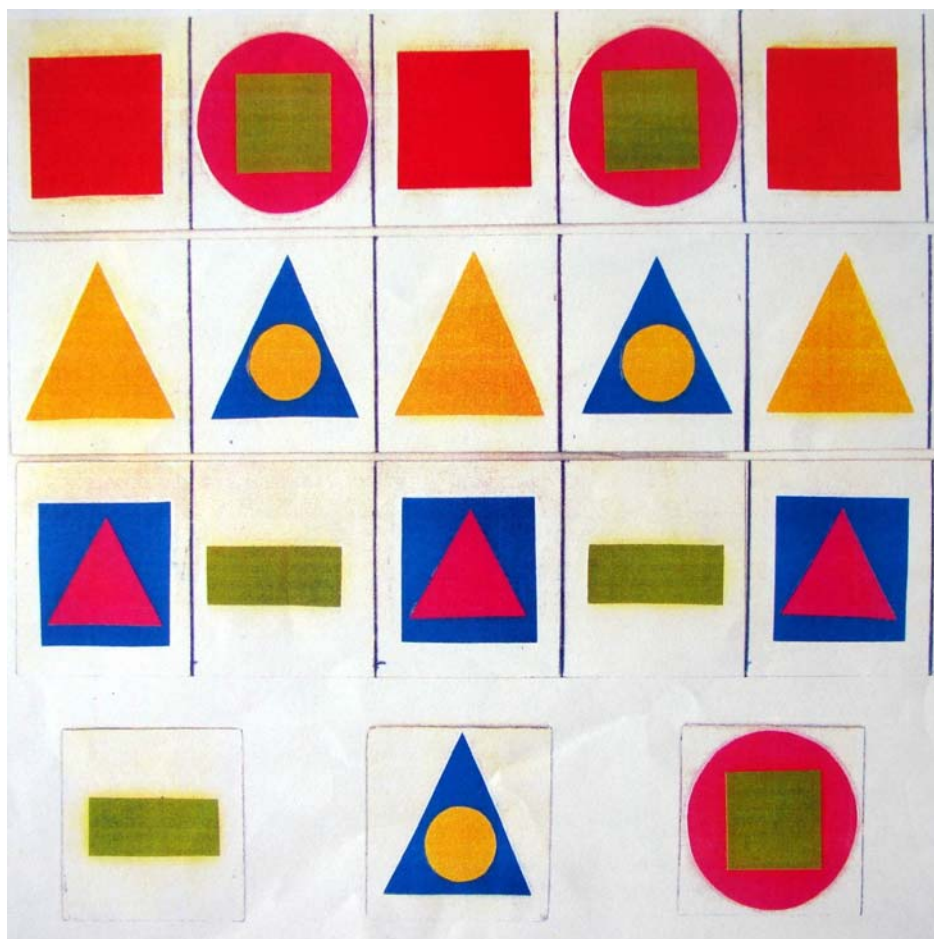
อุปกรณ์

บัตรภาพขนาด 6 x 6 ซม. จำนวน 20 ชิ้น

วิธีการเล่น

1. ครูสาธิตวิธีการเล่น โดยให้เด็กดูบัตรหลักซึ่งมีภาพซ่อนอยู่หลายรูปนั้นเป็นภาพใดบ้าง
2. ให้เด็กหยิบบัตรภาพที่มีภาพตรงกับภาพในบัตรมาวางเรียงต่อกัน
3. ให้เด็กอาสาออกมาทดลองเล่นเกม และให้เด็กลงมือเล่น
4. เมื่อเด็กเล่นเกมที่หนึ่งเสร็จแล้ว ให้เด็กเล่นเกมชิ้นต่อไป
5. เล่นเสร็จแล้วเก็บเข้าที่ให้เรียบร้อย

เกมอนุกรม



อุปกรณ์

บัตรภาพขนาด 36 x 6 ซม. จำนวน 3 ชั้น

บัตรภาพขนาด 6 x 6 ซม. จำนวน 3 ชั้น

วิธีการเล่น

1. ครูสาธิตวิธีการเล่นเกม โดยให้เด็กสังเกตภาพต่างๆ ในบัตรหลักซึ่งวางเรียงกันอย่างต่อเนื่อง
2. ให้เด็กสังเกตภาพบางภาพที่หายไป
3. ให้เด็กหยิบบัตรภาพที่มีภาพหายไป มาจัดวางลงในช่อง
4. ให้เด็กอาสาออกมาทดลองเล่น และลงมือเล่น
5. เมื่อเด็กเล่นเกมหนึ่งเสร็จแล้ว ให้เล่นเกมอื่นๆ ต่อไปตามความสนใจ
6. เล่นเสร็จแล้วเก็บเกมเข้าที่ให้เรียบร้อย

ภาคผนวก ค

- ตารางแสดงคำตอบยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล
- ตารางแสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ

ตาราง 10 แบบทดสอบการคิดเชิงเหตุผล 5 ชุด (ทดลองกับกลุ่มที่ไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง แสดง
ค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r)

ชุดที่	แบบทดสอบการคิดเชิงเหตุผล	ข้อ	(p)	(r)
1	ด้านการจำแนก	1	.67	-.015
		2	.93	-.100
		3	1.00	.000
		4	.97	.543
		5	.53	.198
		6	.67	.179
		7	.93	.852
		8	1.00	.000
		9	1.00	.000
		10	.93	.534
		11	.87	.557
		12	.90	.667
		13	.97	.543
		14	.97	.543
		15	-	-
2	ด้านการจัดประเภท	1	.40	.476
		2	.77	.658
		3	.83	.735
		4	.90	.173
		5	.83	.735
		6	.93	.615
		7	.70	.651
		8	.87	.450
		9	.83	.704
		10	.93	.615
		11	.90	.419
		12	.87	.260
		13	.83	.579
		14	.93	.704
		15	.77	.493

ตาราง 10 (ต่อ)

ชุดที่	แบบทดสอบการคิดเชิงเหตุผล	ข้อ	(p)	(r)
3	ด้านการอุปมา-อุปไมย	1	.93	.118
		2	.87	.019
		3	.50	.275
		4	.40	.016
		5	.50	.275
		6	.23	.46
		7	.83	.043
		8	.20	.049
		9	.90	.475
		10	.90	.058
		11	.97	.025
		12	.07	.095
		13	.97	.466
		14	.93	.448
		15	-	-
4	ด้านการอนุกรม	1	.63	-.156
		2	.73	.272
		3	.60	.121
		4	.93	.629
		5	.70	.412
		6	.97	.632
		7	.90	.622
		8	.97	.130
		9	1.00	.000
		10	.93	.135
		11	.90	.566
		12	.77	.395
		13	.83	.582
		14	.93	.629
		15	.80	.586

ตาราง 10 (ต่อ)

ชุดที่	แบบทดสอบการคิดเชิงเหตุผล	ข้อ	(p)	(r)
5	ด้านการสรุปความ	1	.83	.578
		2	1.00	.000
		3	1.00	.000
		4	.63	.652
		5	.87	.108
		6	.60	.332
		7	.60	.051
		8	.87	.572
		9	.47	.338
		10	1.00	.000
		11	1.00	.000
		12	1.00	.000
		13	.97	.163
		14	.83	.246
		15	.97	.365

ตาราง 11 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญ

ชุดที่	แบบทดสอบการวัด การคิดเชิงเหตุผล	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1	การจำแนก	1	1	1	1	3	1
		2	1	0	1	2	0.67
		3	1	1	1	3	1
		4	1	1	1	3	1
		5	1	1	1	3	1
		6	1	0	1	2	0.67
		7	1	1	1	3	1
		8	1	1	1	3	1
		9	1	1	1	3	1
		10	1	0	1	2	0.67
		11	1	1	1	3	1
		12	1	0	0	1	0.3
		13	1	1	1	3	1
		14	1	1	1	3	1
		15	1	1	1	3	1
2	การจัดประเภท	1	1	1	0	2	0.67
		2	1	0	1	2	0.67
		3	1	1	1	3	1
		4	1	1	1	3	1
		5	1	1	1	3	1
		6	1	1	1	3	1
		7	1	1	1	3	1
		8	1	1	1	3	1
		9	1	1	1	3	1
		10	1	1	1	3	1
		11	1	1	1	3	1
		12	1	1	1	3	1
		13	1	1	1	3	1
		14	1	1	1	3	1
		15	1	1	1	3	1

ตาราง 11 (ต่อ)

ชุดที่	แบบทดสอบการวัด การคิดเชิงเหตุผล	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
3	การอุปมา-อุปไมย	1	1	1	1	3	1
		2	1	1	1	3	1
		3	1	1	1	3	1
		4	1	1	1	3	1
		5	1	1	1	3	1
		6	1	1	1	3	1
		7	1	1	1	3	1
		8	1	1	1	3	1
		9	1	1	1	3	1
		10	1	1	1	3	1
		11	1	1	1	3	1
		12	1	0	1	2	0.67
		13	1	1	1	3	1
		14	1	1	1	3	1
		15	1	1	1	3	1
4	การอนุกรม	1	1	1	1	3	1
		2	1	1	1	3	1
		3	1	0	1	2	0.67
		4	1	1	1	3	1
		5	1	1	1	3	1
		6	1	1	1	3	1
		7	1	1	1	3	1
		8	1	1	1	3	1
		9	1	1	1	3	1
		10	1	1	1	3	1
		11	1	1	1	3	1
		12	1	1	1	3	1
		13	1	1	1	3	1
		14	1	1	1	3	1
		15	1	1	1	3	1

ตาราง 11 (ต่อ)

ชุดที่	แบบทดสอบการวัด การคิดเชิงเหตุผล	ข้อ	ผู้เชี่ยวชาญ			รวม	IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
5	การสรุปความ	1	1	1	1	3	1
		2	1	1	1	3	1
		3	1	1	1	3	1
		4	1	1	1	3	1
		5	1	1	1	3	1
		6	1	1	1	3	1
		7	1	1	1	3	1
		8	1	1	1	3	1
		9	1	1	1	3	1
		10	1	1	1	3	1
		11	1	1	1	3	1
		12	1	1	1	3	1
		13	1	1	1	3	1
		14	1	1	1	3	1
		15	1	1	1	3	1

หมายเหตุ

ผู้เชี่ยวชาญด้านการศึกษาปฐมวัย และด้านการวัดผลการศึกษา มีดังนี้

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 1 อาจารย์ไพบุลย์ อุปันโน

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 2 ดร.อรินทร์ น่วมถนอม

ผู้เชี่ยวชาญ คนที่ 3 อาจารย์มิ่ง เทพครเมือง

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล นางพัชรี กัลยา
 วัน เดือน ปีเกิด 24 ตุลาคม 2502
 สถานที่เกิด อ.สุวรรณโลก จ.สุโขทัย
 สถานที่อยู่ปัจจุบัน 48/102 ซ. เจริญกาญจน์ 3 ถ.เสรีไทย 41 คลองกุ่ม
 บึงกุ่ม กรุงเทพฯ 10240 (02) 736 - 4536
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย สุขุมวิท 19 ซอยวัฒนา
 เขตวัฒนา คลองเตยเหนือ กรุงเทพฯ 10110

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2520 ป.กศ. ประกาศนียบัตรวิชาการศึกษา
 จาก วิทยาลัยครูพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก
 พ.ศ.2539 คบ. วิชาเอกการประถมศึกษา
 จาก สถาบันราชภัฏจันทรเกษม กรุงเทพมหานคร
 พ.ศ.2551 กศ.ม. สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
 จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร