

วิถีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดของกาเย่ ที่มีต่อความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กก่อนวัยเรียน ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การเลือกตัวอย่างประชากร
2. การสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
3. การสร้างเครื่องมือเก็บข้อมูล
4. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การดำเนินการวิจัยแต่ละขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

1. การเลือกตัวอย่างประชากร ตัวอย่างประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้เป็นเด็กก่อนวัยเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2535 โรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์ ในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติการเลือกตัวอย่างประชากร ได้จากการดำเนินการสุ่มตัวอย่างแบบหลายชั้น (Multi-Stage Sampling) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 สุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

โดยเลือกโรงเรียนที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ดังนี้

เกณฑ์คุณสมบัติของโรงเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร

1.1.1 เป็นโรงเรียนที่จัดประสบการณ์ให้เด็กตามแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาล 2 ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

1.1.2 เป็นโรงเรียนที่มีเด็กก่อนวัยเรียนอายุ 5-6 ปี และกำลังเรียนอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2

1.1.3 เป็นโรงเรียนที่จัดกิจกรรมเกมการศึกษาในช่วงบ่าย ให้แก่เด็กเป็นเวลา 30 นาที ในแต่ละวัน ซึ่งเป็นเวลาที่สามารถดำเนินการทดลองตามที่กำหนดในแผนการจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้

1.1.4 เป็นโรงเรียนที่คณะครูและผู้บริหารให้ความร่วมมือ และเห็นความสำคัญของการวิจัย

1.1.5 เป็นโรงเรียนที่จัดแบ่งชั้นเรียนระดับอนุบาลโดยการ คณะให้แต่ละห้องมีนักเรียนที่มีระดับความสามารถต่างๆ กัน

1.1.6 เป็นโรงเรียนที่ฝึกเรียนมาจากครอบครัวที่มีฐานะทาง เศรษฐกิจและสังคมอยู่ในระดับใกล้เคียงกัน

1.2 สุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เลือก ตัวอย่างประชากรในการวิจัย ได้ห้องเรียนจำนวน 1 ห้องเรียน

1.3 จับคู่คะแนน (Match by Pair) โดยผู้วิจัยนำแบบทดสอบ ความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ที่สร้างขึ้น นำไปทดสอบกับเด็ก ในห้องเรียนที่สุ่มได้ และนำคะแนนที่ได้มาจัดอันดับตามระดับความสามารถ จากมากไปหาน้อย จับคู่คะแนนเด็กที่มีคะแนนเท่ากัน หรือใกล้เคียงกันออกมา เป็นคู่ๆ ได้ 15 คู่ จัดเป็นกลุ่ม โดยใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) เพื่อแยกเป็นกลุ่มควบคุม (Control Group) จำนวน 15 คน และกลุ่มทดลอง (Experimental Group) จำนวน 15 คน รวมทั้งสิ้น 30 คน ตามขนาดตัวอย่างประชากรของ จอห์น ที รอสโก (Roscoe, 1969 อ้างถึงใน ประคอง วรรณสูตร, 2528) ที่ว่า เมื่อตัวอย่างประชากรมีขนาดเล็ก ($N < 30$) ควรจะมีจำนวนไม่ต่ำกว่า 15 หน่วย

หลังจากการจับคู่คะแนน (Match by Pair) ผู้วิจัยได้ คำนวณเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ก่อนการ ทดลองของเด็กก่อนวัยเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดกิจกรรม การเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่ กับแผนการจัดกิจกรรมของสำนักงาน คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เป็นต้น

ตารางที่ 3

ตัวอย่างประชากร	N	\bar{X}	S.D.	t
กลุ่มทดลอง	15	12.93	3.47	.40*
กลุ่มควบคุม	15	12.86	3.14	

*P.10 < 1.345

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่า ก่อนทดลองความสามารถของเด็กก่อนวัยเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่ กับแผนการจัดกิจกรรมของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .10

2. การสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2.1 ศึกษาทฤษฎีและรวบรวมข้อมูลจากตำรา เอกสาร วารสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ และการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่

2.2 ศึกษาแผนการจัดกิจกรรมของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

2.3 สืบเคราะห์สาระจากทฤษฎีทางมิติสัมพันธ์ (Spatial Relations) ทฤษฎีของกาเย่ (Gagne, 1985) ดังนี้

2.4 วิเคราะห์โครงสร้างเนื้อหาตามขั้นพัฒนาการการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ ตามทฤษฎีของเพียเจต์ และอินเฮลเตอร์ โดยอาศัยการวิเคราะห์งาน ตามลำดับความเป็นพื้นฐานของกันและกัน และเรียงลำดับจากง่ายไปยากตามแนวคิด ของกาเย่

2.5 สร้างแผนการจัดกิจกรรม

ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่ ที่มีต่อความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ จำนวน 30 แผน ตามขั้นตอน ดังนี้

2.5.1 เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยให้มีขั้นตอนการสอนเป็น 5 ลำดับขั้นตามที่กำหนดไว้ เพื่อสอนเนื้อหาตามโครงสร้างเนื้อหา ตามขั้นพัฒนาการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ เพื่อใช้ในวงเกมการศึกษาของแผนการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

2.5.2 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่ ที่มีต่อความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้ง 30 แผน และผลิตสื่อตามแผนไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน (ภาคผนวก ก.) ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาความเหมาะสมในการจัดให้แก่เด็กก่อนวัยเรียน และภาษาที่ใช้ เพื่อปรับปรุงแก้ไข

2.5.3 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่ ที่มีต่อความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ และสื่อตามแผนในข้อ 2.5.2 มาปรับปรุง แก้ไข ตามคำแนะนำ ข้อเสนอแนะที่ได้รับ

2.5.4 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่ ที่มีต่อความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และสื่อตามแผนไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ของโรงเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ที่ไม่ใช่ตัวอย่างประชากรจำนวน 30 คน โดยทำการทดลอง 2 กิจกรรม แล้วนำมาปรับปรุงแนวและลำดับขั้นของกิจกรรมให้เหมาะสม ก่อนนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร

2.5.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่ ที่มีต่อความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ และสื่อตามแผนในข้อ 2.5.4 ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่างประชากร

2.6 นำเสนอแผนการจัดกิจกรรม

กิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์และนำเสนอในรูปแบบของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน รวมทั้งสิ้น 30 แผน รายละเอียดดังแสดงไว้ในภาคผนวก ค.

กิจกรรมดังกล่าวสร้างชั้นบนพื้นฐานของทฤษฎีทางมิติสัมพันธ์
ทฤษฎีการเรียนรู้การสอนตามแนวคิดของ กาเย่ ดังมีรายละเอียดดังนี้

2.6.1 หลักการจัด

1) หลักในการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาการเรียนรู้
ทางด้านมิติสัมพันธ์

1.1) การลงมือจัดกระทำกับวัตถุ

1.2) การใช้ถ้อยคำในการสื่อความหมาย

2) หลักในการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีของกาเย่

2.1) การจัดสถานการณ์การเรียนการสอน

2.1.1) การทำให้ผู้เรียนตั้งใจ

2.1.2) การแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียน

2.1.3) การกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ระลึก
ถึงพื้นฐานการเรียนรู้

2.1.4) การเสนอสิ่งเร้า

2.1.5) การให้แนวทางในการเรียน

2.1.6) การก่อให้เกิดพฤติกรรม

2.1.7) การให้ข้อมูลป้อนกลับ

2.1.8) การประเมินพฤติกรรม

2.1.9) การจำและถ่ายถอดการเรียนรู้

2.2) การวิเคราะห์งาน

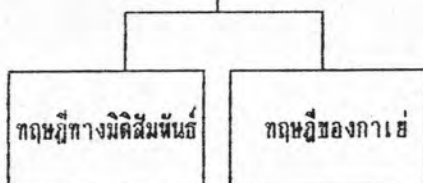
2.6.2 ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งพัฒนา

มาจากหลักการจัดกิจกรรม สรุปได้ดังนี้

องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สรุปรูปได้
ดังแสดงในแผนภูมิที่ 9 ดังต่อไปนี้

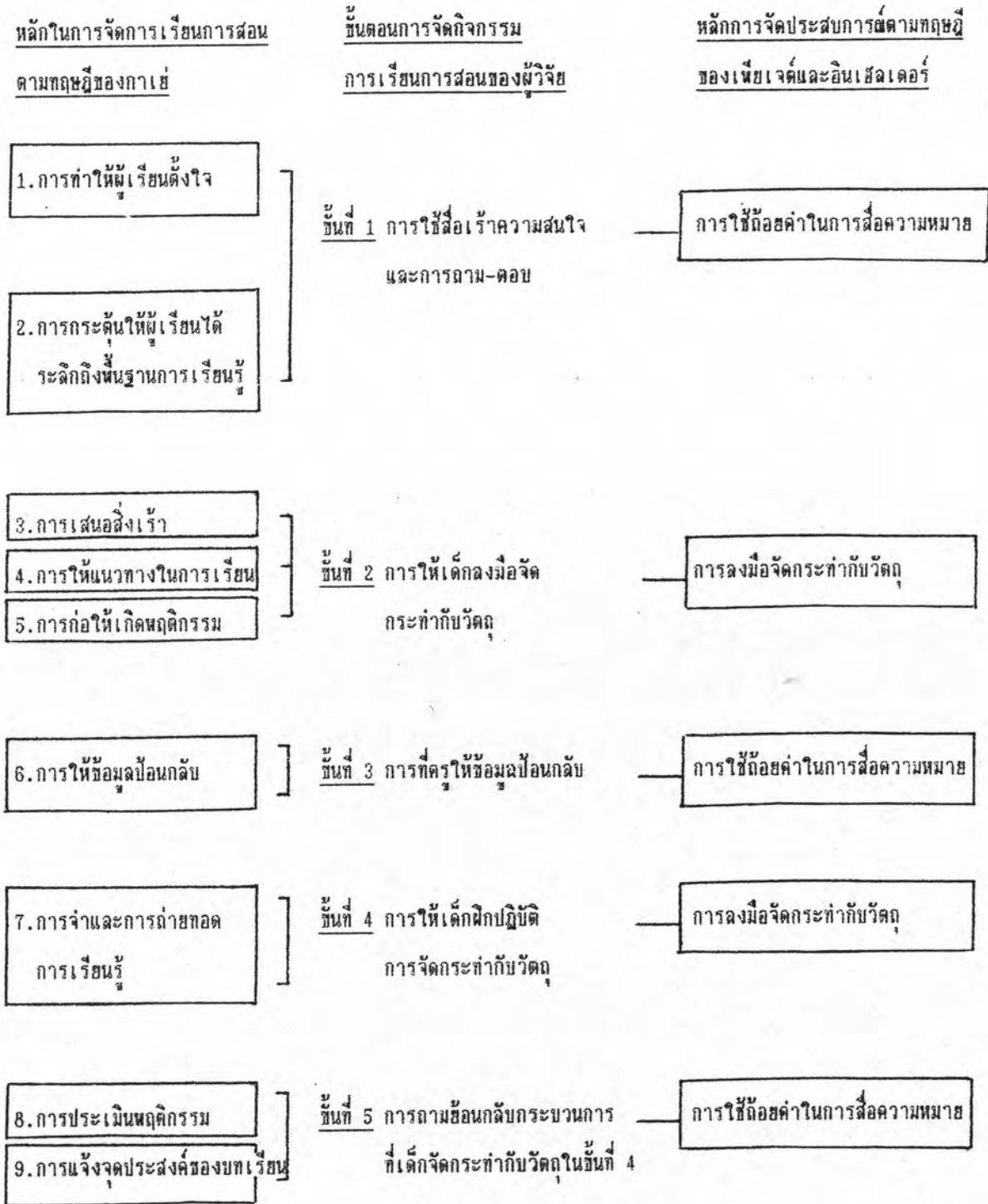
กิจกรรมการเรียนการสอน		แผนการจัดกิจกรรม การเรียนการสอน	ผล
ขั้นตอน	เนื้อหา		
ขั้นที่ 1 การใช้สื่อเร้าความสนใจ และการถาม-ตอบ	1. การรับรู้ลักษณะของวัตถุใด วัตถุหนึ่งขณะที่อยู่คงที่	1. แผนการจัดกิจกรรมครั้งที่ 1 2. แผนการจัดกิจกรรมครั้งที่ 2	1 2
ขั้นที่ 2 การให้เด็กลงมือจัดกระทำ กับวัตถุ	2. การรับรู้ลักษณะของวัตถุ 2 สิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน	3. แผนการจัดกิจกรรมครั้งที่ 3 4. แผนการจัดกิจกรรมครั้งที่ 4	3 4
ขั้นที่ 3 การที่ครูให้ข้อมูลย้อนกลับ	3. การรับรู้ลักษณะของวัตถุใด วัตถุหนึ่งเมื่อมีการเปลี่ยน	5. แผนการจัดกิจกรรมครั้งที่ 5	5
ขั้นที่ 4 การให้เด็กฝึกปฏิบัติ การจัดกระทำกับวัตถุ	มมมอง	.	.
ขั้นที่ 5 การถามย้อนกลับ กระบวนการที่ได้จัด กระทำกับวัตถุในขั้นที่ 4	4. การรับรู้ลักษณะของวัตถุใด วัตถุหนึ่งเมื่อมีการเคลื่อนที่ ของวัตถุนั้น	.	.
หลักการจัดกิจกรรม		30. แผนการจัดกิจกรรมครั้งที่ 30	



แผนภูมิที่ 9 สรุปรูปองค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนการสอน



แผนภูมิที่ 10 สรุปขั้นตอนในการสังเคราะห์สาระจากทฤษฎีทางมีดัมพันธ์และทฤษฎีของกาเย่



หมายเหตุ 1. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้วิจัยได้กำหนดเป็นขั้นตอนเพื่อให้เกิดความกระชับในการสอนเด็กก่อนวัยเรียน
 2. การแจ้งจุดประสงค์ตามหลักในการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีของกาเย่ ที่ผู้วิจัยได้นำมาอยู่ก่อนท้าย เพราะ
 ต้องการเร้าให้เด็กเกิดความสนใจ

2.6.3 เนื้อหา

เนื้อหาตามขั้นพัฒนาการการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์
ที่มุ่งพัฒนาให้เด็กก่อนวัยเรียน (5-6 ปี) สรุปได้ดังนี้

1) การรับรู้วัตถุที่คงที่

1.1) การรับรู้ลักษณะของวัตถุใดวัตถุหนึ่งขณะที่
อยู่คงที่ในเรื่องต่อไปนี้

1.1.1) คุณสมบัติด้านรูปร่าง และ เส้น
:- เส้นตรง เส้นโค้ง

1.1.2) การมองเห็นรอบนอกของรูป
(โครงสร้างของวัตถุ) :- เงา

1.1.3) การรับรู้ความลึก

1.1.4) การคิดมโนภาพวัตถุที่บางส่วน
ต่างออกไปจากที่ควรจะเป็น
:- บางส่วนขาดหายไป
:- บางส่วนผิดปกติ

1.2) การรับรู้ลักษณะของวัตถุ 2 สิ่งที่มี
ความสัมพันธ์กัน ในเรื่องต่อไปนี้

1.2.1) ความเหมือน-ต่างของวัตถุ
:- 1 มิติ หรือมากกว่า 1 มิติ

1.2.2) ความคล้ายคลึงของวัตถุ

1.2.3) ตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทาง
ของวัตถุ

:- วัตถุที่อยู่ข้างๆ (ซ้าย-ขวา)

:- วัตถุที่อยู่ข้างบน-ล่าง

:- วัตถุที่อยู่ข้างหน้า-หลัง

:- แนวตั้ง-แนวนอน

1.2.4) การวัดโดยไม้ชั้นกับวัตถุอื่น
ที่เป็นบริบท (ที่อยู่แวดล้อม)

:- เส้นตรง เส้นโค้ง

1.2.5) การรับรู้ภาพและพื้นวัตถุที่ซ่อนอยู่

- 2) การรับรู้วัตถุที่เคลื่อนที่
- 2.1) การรับรู้ลักษณะของวัตถุใดวัตถุหนึ่ง
เมื่อมีการเปลี่ยนมุมมอง ในเรื่องต่อไปนี้
- 2.1.1) การมองวัตถุจากมุมมองที่ต่างกัน
- :- วัตถุที่อยู่ข้างๆ (ซ้าย-ขวา)
 - :- วัตถุที่อยู่ข้างบน-ล่าง
 - :- วัตถุที่อยู่ข้างหน้า-หลัง
- 2.2) การรับรู้ลักษณะของวัตถุใดวัตถุหนึ่ง
เมื่อมีการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น ในเรื่องต่อไปนี้
- 2.2.1) การตัดกันหรือซ้อนกันของวัตถุ
- :- การทับ (ซ้อนกันสนิท)
 - :- การบัง (ซ้อนกันในลักษณะต่างๆ) บางส่วน ครึ่งหนึ่ง
- 2.2.2) การที่วัตถุถูกกระทำทำให้เปลี่ยนรูปร่าง
- :- การพับครึ่งภาพที่สมมาตร
- 2.2.3) การพับครึ่งวัตถุที่สมมาตร
แล้วหมุนหรือพลิก

2.6.4 สรุปรายการแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
ตามแนวคิดของกาเยที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

ตารางที่ 4 สรุปรายการแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนตามแนวคิด
ของกาเยที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น

หน่วยที่	แผนการจัดกิจกรรม		
	ครั้งที่	หัวข้อ	
<u>การเรียนรู้วัตถุที่คงที่</u>			
1. การรับรู้ลักษณะของวัตถุใด วัตถุหนึ่งขณะที่อยู่คงที่	1	1.1 คุณสมบัติด้านรูปร่างและเส้น	
	2	1.2 การมองเส้นรอบนอกของรูป:เงา	
	3	1.3 การรับรู้ความลึก	
	4-5	1.4 การคิดมโนภาพวัตถุที่บางส่วน ต่างออกไปจากที่ควรจะเป็น	
	2. การรับรู้ลักษณะของวัตถุ 2 สิ่ง ที่มีความสัมพันธ์กัน	6	2.1 ความเหมือน-ต่างของวัตถุ
		7	2.2 ความคล้ายคลึงของวัตถุ
		8-11	2.3 ตำแหน่ง ทิศทาง และระยะ ทางของวัตถุ
	12-13	2.4 การวัดโดยไม่ขึ้นอยู่กับวัตถุอื่น ที่เป็นบริบท (ที่อยู่แวดล้อม)	
	14-15	2.5 การรับรู้ภาพและพื้นวัตถุที่ซ่อนอยู่	
	<u>การเรียนรู้วัตถุที่เคลื่อนที่</u>		
3. การรับรู้ลักษณะของ วัตถุใดวัตถุหนึ่งเมื่อมี การเปลี่ยนมุมมอง	16-23	3.1 การมองวัตถุจากมุมมองที่ต่างกัน	
	4. การรับรู้ลักษณะของ การเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น	24-27	4.1 การตัดกันหรือซ้อนกันของวัตถุ
28		4.2 การที่วัตถุถูกกระทำให้เปลี่ยน รูปร่าง	
29-30		4.3 การพับครึ่งวัตถุที่สมมาตร แล้วหมุนหรือพลิก	

3. การสร้างเครื่องมือเก็บข้อมูล

ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ โดยดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

3.1 สร้างแบบทดสอบความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ ครอบคลุมเนื้อหาตามที่กำหนดในโครงสร้าง เนื้อหาตามขั้นพัฒนาการการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์มีลักษณะเป็นแบบทดสอบเชิงรูปภาพ ชนิดเลือกตอบซึ่งตัวเลือกเป็นภาพทั้งหมด 3 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบได้ 0 คะแนน รวมทั้งสิ้น 25 คะแนน

3.2 นำแบบทดสอบความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน (ภาคผนวก ก.) ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา

3.3 นำแบบทดสอบไปหาความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ และความเหมาะสมของแบบทดสอบ โดยผ่านการทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 1 กับเด็กก่อนวัยเรียน ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 คน

3.4 นำแบบทดสอบความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ ในข้อ 3.3 มาปรับปรุงแก้ไข เพื่อนำไปทดลองใช้ (Try Out) ครั้งที่ 2 กับเด็กก่อนวัยเรียน ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 คน

3.5 นำแบบทดสอบความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ ในข้อ 3.4 มาปรับปรุงแก้ไข และหาความเชื่อมั่น (Reliability) โดยใช้วิธีสอบซ้ำ (Test-Retest Method) กับเด็กก่อนวัยเรียนอายุ 5-6 ปี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ จำนวน 15 คน ระยะเวลาในการสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ห่างกัน 1 สัปดาห์ จากนั้นคำนวณค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ แบบ เพียสัน ได้คะแนนความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71 (Pearson Product Moment Correlation Coefficient r_{xx})

3.6 นำแบบทดสอบความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ ในข้อ 3.5 ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4. การทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการตามขั้นตอนด้วยตนเองดังนี้

4.1 ทำหนังสือขอความร่วมมือในการทำวิจัยของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ส่งไปถึงผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลพิบูลเวศม์ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ และครูประจำชั้นของนักเรียนที่เป็นตัวอย่างประชากร

4.2 นำแบบทดสอบความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ ไปทดสอบตัวอย่างประชากรก่อนเรียน (Pre-test) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

4.3 ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง จากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของกาเย่ ที่มีต่อความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในกลุ่มทดลอง ส่วนกลุ่มควบคุม ครูประจำชั้นเป็นผู้ดำเนินการสอนตามแผนการจัด เกมการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมจะได้รับการสอนทุกวัน วันละ 1 แผน จัดในช่วงกิจกรรมเกมการศึกษา ครั้งละประมาณ 30 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์ รวมทั้งสิ้น 30 ครั้ง

4.4 นำแบบทดสอบความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ ไปทดสอบตัวอย่างประชากรหลังเรียน (Post-test) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบชุดเดิม

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคำตอบจากกลุ่มตัวอย่างในการทดสอบมาให้คะแนนโดยข้อถูกให้ 1 คะแนน ข้อผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน และนำคะแนนดิบที่ได้จากแบบทดสอบครั้งก่อนทดลอง (Pre-test) และหลังทดลอง (Post-test) ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม มาหาค่าเฉลี่ย นำมาเปรียบเทียบกันโดยใช้การทดสอบค่า t (t -test) เพื่อทดสอบว่า กลุ่มทดลองที่ได้ใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวคิดของ กาเย่ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีคะแนนต่อความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม ที่ใช้แผนการจัด เกมการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ หรือไม่

5.1 หาค่ามัชฌิมเลขคณิต (Mean)

5.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนในกลุ่มเดียวกัน

(Two Dependent Samples Tests)