

155.485

๑๙๓๕ พ

๘.๓

๕

พัฒนาการความเข้าใจของเด็กก่อนวัยเรียนเรื่องการเปลี่ยนสภาพเมื่อเวลาเปลี่ยนไป
ในจังหวัดตรัง

ปริชญานีพนธ์

ของ

อุทุมพร รัตนมงคล

10 พ.ย. 2537

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกจิตวิทยาพัฒนาการ

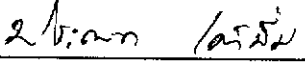
กุมภาพันธ์ 2537

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

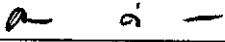
191493

คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้วเห็นสมควร
รับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกจิตวิทยาพัฒนาการ
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

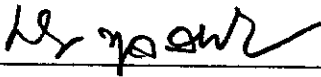
คณะกรรมการควบคุม

 ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน ศาสตรภัทร)
 กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประณต คำจิม)

คณะกรรมการสอบ

 ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน ศาสตรภัทร)
 กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประณต คำจิม)
 กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(อาจารย์สมเกียรติ ทิพย์ทัศน์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญา
การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกจิตวิทยาพัฒนาการ ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

 คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ดร.ศิริยา พูลสุวรรณ)
วันที่ 28 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2537

ประกาศขอบคุณ

ในการทำปริญญานิพนธ์ครั้งนี้ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาอย่างสูงจาก รศ.ดร.ดวงเดือน ศาสตร์ภัทร ประธานควบคุมปริญญานิพนธ์ ผศ.ประจักษ์ คำจิณ กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้สละเวลาและคอยชี้แนะความคิด ให้โอกาส และกำลังใจด้วยความห่วงใยมาโดยตลอด จนทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์สมเกียรติ ทิพย์ทัศน์ ที่ได้กรุณาเป็นกรรมการสอบด้วยความเต็มใจ

ขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ประสิทธิ์และ รศ.ดร.เรณู พงษ์เรืองพันธ์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา ที่ให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนสภาราชินี ที่ได้ให้โอกาสแก่ผู้วิจัยมาศึกษาต่อ ตลอดจนขอขอบคุณที่ ๆ ที่ช่วยเหลืองานอนามัยโรงเรียนและหมวดสาธารณสุข ในระหว่างที่ผู้วิจัยมาศึกษาต่อ

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการและอาจารย์โรงเรียนพรศิริกุล และโรงเรียนอนุบาลจันทบุรี ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการทำปริญญานิพนธ์ด้วยความเต็มใจยิ่ง

ขอขอบคุณที่ ๆ ที่ร่วมชั้นปีเดียวกับผู้วิจัยวิชาเอกจิตวิทยาพัฒนาการทุกท่านที่เป็นที่ปรึกษาและกำลังใจด้วยดีตลอดมา

ท้ายสุดนี้ ผู้วิจัยขอโน้มรำลึกถึงคุณของบิดา มารดา ที่ท่านได้ให้ความรักและห่วงใยอยู่ตลอดเวลา และขอขอบคุณพี่สาว พี่ชาย และน้องสาว ที่ให้ความช่วยเหลือเกื้อกูลเป็นอย่างดียิ่ง ทำให้ผู้วิจัยสามารถดำเนินการทำปริญญานิพนธ์ได้สำเร็จด้วยดี

อุทุมพร รัตนมงคล

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
Xความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	8
ขอบเขตของการศึกษา	9
นิยามศัพท์เฉพาะ	10
นิยามปฏิบัติการ	11
ข้อจำกัดของการวิจัย	14
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	16
แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการด้านการคิดตามทฤษฎีของเพียเจต์	16
พัฒนาการด้านความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์	17
ความหมายของการเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพ	18
ความสำคัญของความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพ	21
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพ	21
สมมุติฐานของการวิจัย	30
3 วิธีดำเนินการวิจัย	31
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	31
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	32
การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ	33
วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล	41
การวิเคราะห์ข้อมูล	42

บทที่	หน้า
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ	42
*สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	43
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	48
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	48
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	49
5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	67
ความมุ่งหมายของการศึกษา	67
วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	67
การวิเคราะห์ข้อมูล	70
*สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	70
อภิปรายผล	72
ข้อเสนอแนะ	77
บรรณานุกรม	82
ภาคผนวก	86
ภาคผนวก ก	87
ภาคผนวก ข	92
ภาคผนวก ค	98
ภาคผนวก ง	103
ภาคผนวก จ	108
ภาคผนวก ฉ	110
ประวัติย่อผู้วิจัย	114

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงประเภท จำนวน และขนาดของสิ่งเร้า	26
2 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละการทดสอบตามระดับอายุ	32
3 แสดงค่าความถี่และร้อยละของจำนวนเด็กก่อนวัยเรียนที่ตอบผ่านเกณฑ์พัฒนาการ ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์และวัตถุ	50
4 แสดงผลรวมของคะแนนเฉลี่ยและค่าความ เบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความ เข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์และวัตถุ จำแนกตามระดับอายุและลำดับ การทดสอบ	52
5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ทาง แบบวัดซ้ำของคะแนนความเข้าใจ การเปลี่ยนแปลงสภาพในเด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุต่างกันที่ได้รับการทดสอบด้วย สิ่งเร้าต่างกันและลำดับการทดสอบต่างกัน	55
6 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความ เข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพ จำแนกตามระดับอายุ	57
7 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจ การเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์กับวัตถุ	58
8 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนแปลง ของสัตว์กับวัตถุด้านขนาด	59
9 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนแปลง ของสัตว์กับวัตถุด้านสี	60
10 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนแปลง ของสัตว์กับวัตถุด้านรูปร่าง	61
11 แสดงผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุกับลำดับการทดสอบในเรื่องความเข้าใจ การเปลี่ยนแปลง	62

บทที่	หน้า
12 แสดงผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุกับประเภทสิ่งเร้าในเรื่องความเข้าใจ การเปลี่ยนสภาพ	64
13 แสดงผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างลำดับการทดสอบกับประเภทของสิ่งเร้า ในเรื่องความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ	66
14 แสดงค่าความเที่ยงตรงในรายชื่อของแบบทดสอบวัดความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ ของสัตว์	97
15 แสดงค่าความเที่ยงตรงในรายชื่อของแบบทดสอบวัดความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ ของวัตถุ	107
16 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของเด็ก ที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทคุ้นเคยกับไม่คุ้นเคย	109
17 แสดงผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุ ลำดับการทดสอบ และประเภท ของสิ่งเร้า	111

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 กราฟแสดงคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุ
ด้านขนาด ด้านสี ด้านรูปร่าง และด้านรวม จำแนกตามระดับอายุ 53

บทที่ 1

2

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันบิดา มารดา ผู้ปกครองและผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กได้ให้ความสนใจต่อการส่งเสริมพัฒนาการของเด็กอย่างกว้างขวาง (สุมาลี ตั้งคณารักษ์. 2535 : 6) ในขณะเดียวกัน นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ให้ความสำคัญต่อการศึกษาเกี่ยวกับเด็กเป็นอย่างมาก (จวีวรรณ กินาวงศ์. 2526 : 1) โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาเกี่ยวกับสติปัญญาของเด็กก่อนวัยเรียน เพราะเด็กวัยนี้มีการพัฒนาการด้านการคิดและสติปัญญาอย่างรวดเร็ว จากรายงานขององค์การยูเนสโก (UNESCO. 1983 : 2) พบว่า สมอของเด็ควัย 3 ปี เจริญเติบโตถึงร้อยละ 80 ของสมอผู้ใหญ่ นอกจากนี้พัฒนาการด้านการคิดและสติปัญญาของเด็กก่อนวัยเรียนยังเป็นรากฐานที่สำคัญยิ่งในการพัฒนาการคิดและสติปัญญาของมนุษย์ในวัยต่อ ๆ ไปอีกด้วย

ทฤษฎีที่เป็นแนวทางสำคัญและเป็นที่ยอมรับในการศึกษาเกี่ยวกับการคิดและสติปัญญาของเด็กก่อนวัยเรียนทั้งในประเทศและต่างประเทศคือ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Theory of Intelligence หรือ Cognitive Development Theory) ของเพียเจต์ (Piaget) เนื่องจากเพียเจต์เป็นนักจิตวิทยาคนสำคัญที่ได้ศึกษาพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กมาเป็นเวลานาน โดยการใช้การสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของเด็กอย่างมีระบบ (พรณี ชุทัย. 2522 : 51)

ในทฤษฎีของเพียเจต์นี้ เรื่องหนึ่งที่มีความสำคัญและถือว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการคิดคือ มโนทัศน์ (Concept) และมโนทัศน์ที่มีความสำคัญและนับว่าเป็นพื้นฐานสำหรับการทำความเข้าใจในเรื่องอื่น ๆ ที่ซับซ้อนต่อไป ได้แก่ มโนทัศน์ในเรื่องที่เกี่ยวกับวัตถุ (Object Concept) (Nash. 1970 : 363) ซึ่งจะมีการพัฒนาเป็นขั้นตอน โดยเริ่มพัฒนาจากเด็กที่อยู่ในขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว เด็กที่อยู่ในขั้นนี้จะเริ่มมีมโนทัศน์หรือความเข้าใจ

ความถาวรของวัตถุ ซึ่งหมายถึงความเข้าใจว่าเมื่อวัตถุสามารถย้ายที่จากที่หนึ่งไปอยู่อีกที่หนึ่ง วัตถุ นั้นจะยังคงมีอยู่ (Flavell. 1977 : 40) และในทัศนนี้เรื่องความถาวรของวัตถุนี้จัดเป็น ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่เปลี่ยนแปลงไม่ได้ (Invariant) ซึ่งหมายถึง ความเข้าใจถึงความเป็นจริงเรื่องความไม่เปลี่ยนแปลงของวัตถุว่า วัตถุมีคุณสมบัติที่คงที่ ถึงแม้ว่าสิ่งอื่น ๆ ในเหตุการณ์ นั้นจะเปลี่ยนไป หรือแม้ว่าจากการรับรู้ด้วยประสาทสัมผัสจะทำให้เรามองเห็นหรือรู้สึกว่วัตถุมี ขนาดหรือรูปร่างเปลี่ยนไป แต่เราก็ทราบว่าขนาดหรือรูปร่างของวัตถุนั้นยังคงเดิมไม่เปลี่ยนแปลง (Brainerd. 1976 : 112) และเมื่อเด็กเข้าสู่ระยะที่เรียกว่าวัยก่อนวัยเรียน ซึ่งจัดอยู่ใน ขั้นตอนการคิดก่อนปฏิบัติการ มีอายุระหว่าง 2-7 ปี ตามที่เพียเจต์ได้แบ่งไว้ความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ เปลี่ยนแปลงไม่ได้อีกเรื่องหนึ่งที่พัฒนานระยะนี้คือ ความเข้าใจในเรื่องความเป็นเอกลักษณ์ (Identity) ของวัตถุ ซึ่งหมายถึงความเข้าใจในการหาวัตถุอย่างหนึ่งที่มีคุณสมบัติที่คงที่หรือหา ความเป็นเอกลักษณ์แก่วัตถุว่าเป็นของสิ่งเดียวกัน แม้ว่าจะมีขนาดรูปร่างและหน้าตาเปลี่ยนไป ก็ตาม (Brainerd. 1976 : 114) จากแนวคิดในเรื่องความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์นี้ มีผู้สนใจและนำไปศึกษาความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ของสัตว์กับเด็กก่อนวัยเรียน

เดอ วรีส์ (Brainerd. 1976 : 125 - 126; citing De Vries. 1969) ได้ทดลองเพื่อศึกษาความเข้าใจของเด็กอายุ 3-6 ปี เกี่ยวกับความเป็นเอกลักษณ์ของสัตว์โดยใช้ แมวที่ชื่อ เมย์นาร์ด (Maynard) การทดลองแบ่งออกเป็น 3 สถานการณ์ สถานการณ์แรกเด็ก ได้เห็นเมย์นาร์ดในสภาพของแมวและเด็กทุกคนยอมรับว่าเป็นแมว หลังจากนั้นผู้ทดลองนำหน้ากาก รูปสุนัขสวมที่หน้าของเมย์นาร์ดแล้วถามเด็กว่าตอนนี้สัตว์ตัวนี้เป็นสัตว์อะไร สถานการณ์ที่สองเป็น การเปลี่ยนจากแมวเป็นกระต่ายโดยเอาหน้ากากรูปกระต่ายสวมที่หน้าของเมย์นาร์ดแล้วถามเด็ก เช่นเดียวกับสถานการณ์แรก และในสถานการณ์ที่สามเป็นการเปลี่ยนจากสุนัขเป็นแมว โดยให้เด็ก ได้เห็นเมย์นาร์ดขณะสวมหน้ากากสุนัขแล้วถอดหน้ากากสุนัขออก โดยทำให้เด็กเห็น แล้วถามเด็กว่า ขณะนี้เป็นสัตว์อะไร ผลการทดลอง (Rosengren and others. 1991 : 1303; citing De Vries. 1969) พบว่าเด็กอายุ 3 ปี ตอบสนองต่อการเปลี่ยนสภาพของแมวไปเป็นสุนัขหรือ กระต่าย โดยมีพฤติกรรมสนับสนุนการตอบของเด็กด้วย เช่น เด็กแสดงท่าทางกลัวต่อหน้ากากสุนัข นั้นแสดงว่าเด็กยอมรับการเปลี่ยนแปลงที่ไม่เป็นไปตามธรรมชาติซึ่งผู้ใหญ่จะไม่ยอมรับ กล่าวคือ

เด็กเล็กอายุ 3 ปี ยังไม่มีความเข้าใจในความเป็นเอกลักษณ์ของสัตว์นั่นเอง ส่วนเด็กอายุ 4-5 ปี จะไม่ยอมรับและไม่เชื่อว่าหน้ากากจะสามารถเปลี่ยนเอกลักษณ์ของแมวได้ นั่นคือ เด็กจะยอมรับว่าแมวยังคงเป็นแมวพันธุ์เดิม เป็นแมวเหมือนเดิมแม้ว่ามันจะถูกเปลี่ยนสภาพไปอย่างกระทันหันก็ตาม

อินากากิ และคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991 : 1304; citing Inagaki and Hatano. 1987 : Inagaki and Sugiyama. 1988) ได้ทดสอบความเข้าใจของเด็กเกี่ยวกับคุณสมบัติต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งรวมถึงการเจริญเติบโตด้วยการถามคำถามเด็กอายุ 4-9 ปี ดังนี้ "X เติบโตใหญ่ขึ้นและใหญ่ขึ้นหรือไม่" และ "สมมุติว่าบางคนได้รับ X ้วยเด็กมา และต้องการจะรักษาให้มันมีขนาดเท่าเดิมเพราะเขาเห็นว่ามันเล็กและน่ารัก เขาจะทำอย่างนั้นได้หรือไม่" ผลการวิจัยพบว่า เด็กอายุ 6 ปี มีความสามารถแยกความแตกต่างได้ระหว่างสิ่งมีชีวิตและวัตถุสิ่งของ และยังเข้าใจได้ว่าการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตเป็นสิ่งที่หนีไม่พ้น

เคิล และคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991 : 1303; citing Keil. and others. 1989) ได้ทดสอบความเข้าใจของเด็กเกี่ยวกับการเปลี่ยนสภาพ (Transformation) ของสิ่งมีชีวิต และวัตถุสิ่งของ โดยการให้เด็กดูรูปภาพของสิ่งมีชีวิตและวัตถุสิ่งของชนิดต่าง ๆ แล้วเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะประจำตัวของสิ่งต่าง ๆ แต่ละชนิด แล้วสั่งให้เด็กแยกแยะสิ่งที่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงนั้น ตัวอย่างของเรื่องราวได้แก่ เรื่องของตัวแรคคูน ถูกทำให้มองดูเหมือนตัวสก็งค์ และเรื่องที่หม้อกาแฟถูกทำให้มองดูเหมือนนกพิเคอร์ ผลการศึกษาพบว่าเด็กอายุ 5 ปี เข้าใจว่าสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งสามารถเปลี่ยนไปเป็นสิ่งมีชีวิตอีกชนิดหนึ่งได้ และวัตถุชนิดหนึ่งสามารถเปลี่ยนไปเป็นวัตถุอีกชนิดหนึ่งได้ ส่วนเด็กที่มีอายุมากกว่าจะยอมรับเพียงการเปลี่ยนสภาพของวัตถุเท่านั้น

ผลการศึกษาทั้งสามข้างต้นสรุปได้ว่า เด็กอายุ 3 ปี ยังไม่มีความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ของสัตว์ และความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์นี้จะพัฒนามากขึ้นตามระดับอายุ ส่วนเด็กอายุ 5 ปี จะเริ่มมีความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์แล้ว แต่ยังไม่สมบูรณ์ ผลการศึกษาเหล่านี้สนับสนุนทฤษฎีของเพียเจท์ที่ว่า มโนทัศน์ในเรื่องความเป็นเอกลักษณ์จะเริ่มพัฒนาขึ้นในระหว่างที่เด็กอยู่ในขั้นการคิดก่อนปฏิบัติการ ซึ่งยังสรุปไม่ได้ว่าความเป็นเอกลักษณ์อย่างสมบูรณ์จะมีขึ้นเมื่อเด็กอายุเท่าใด สำหรับวิธี

การศึกษาข้างต้นนี้ โรเซนเจอร์ และคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991 : 1303) เห็นว่าความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ของสัตว์ที่ศึกษากันนั้นมีความเกี่ยวข้องอย่างยิ่งกับความเข้าใจ การเปลี่ยนสภาพของสัตว์ กล่าวคือ เด็กจะสามารถเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ของสัตว์ได้นั้น ขึ้นอยู่กับว่า เด็กสามารถเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ได้หรือไม่ว่า การเปลี่ยนสภาพอย่างไหนที่เป็นไปได้ อย่างไหนที่เป็นไปไม่ได้ และสำหรับวิธีการศึกษาเหล่านั้นใช้การเปลี่ยนสภาพของสัตว์ชนิดที่ไม่เป็นไปตามธรรมชาติ ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาความเข้าใจที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนสภาพตามธรรมชาติ เพิ่มขึ้น ซึ่งผลการศึกษาในแนวนนี้จะช่วยทำให้ทราบความเข้าใจเกี่ยวกับความเป็นเอกลักษณ์ของเด็ก ได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น จากความเห็นดังกล่าวโรเซนเจอร์และคนอื่น ๆ ได้ศึกษาความเข้าใจการ เจริญเติบโตของสัตว์ในเด็กก่อนวัยเรียน ซึ่งมีอายุประมาณ 3 ถึง 6 ปี โดยพวกเขาได้ทดลองให้ เด็กคิดตามเงื่อนไขที่ว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไปแล้วสัตว์จะมีการเปลี่ยนสภาพไปหรือไม่อย่างไร ซึ่ง เป็นการแสดงให้เห็นเด็กเข้าใจว่าสัตว์มีการเจริญเติบโตไปนั่นเอง โรเซนเจอร์ และคนอื่น ๆ ได้ กำหนดกรอบการศึกษาตามมโนทัศน์ที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของการเข้าใจการเจริญเติบโตของสัตว์ ซึ่งมีความสอดคล้องกับทฤษฎีทางชีววิทยา 3 ประการดังนี้

1. การพัฒนาไปสู่วัยผู้ใหญ่ สัตว์จะมีขนาดใหญ่ขึ้น
2. การเจริญเติบโตจะพบในสัตว์ แต่ไม่พบในวัตถุ
3. สัตว์จะยังคงเป็นชนิดเดิม แม้วามันจะมีการเปลี่ยนสภาพไปแบบไม่เหมือนเดิมเลย

(Dramatic Changes) ซึ่งอยู่ในการเปลี่ยนสภาพตามธรรมชาติก็ตาม

ในมโนทัศน์ข้อที่ 2 จะเห็นว่าการเปรียบเทียบสัตว์กับวัตถุอยู่ด้วย ดังนั้นโรเซนเจอร์ และคนอื่น ๆ จึงได้ออกแบบการทดลอง ซึ่งมีส่วนเกี่ยวข้องกับวัตถุในบางการทดลอง โดยแบ่ง การทดลองออกเป็น 4 การทดลอง ได้แก่

การทดลองที่ 1 เป็นการทดลองที่ต้องการศึกษาว่ากลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการทดลองด้วย สิ่งเร้าที่มีลำดับต่างกัน จะมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกันหรือไม่ โดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่าง ออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อให้แต่ละกลุ่มได้รับการทดสอบที่มีลำดับต่างกันคือ กลุ่มหนึ่งจะได้รับการ ทดสอบประเภทสัตว์ก่อนวัตถุ ส่วนกลุ่มที่เหลือจะได้รับการทดสอบประเภทวัตถุก่อนสัตว์ ซึ่งในการ ทดลองแต่ละประเภทจะทดสอบห่างกันเป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์

การทดลองที่ 2 เป็นการทดลองที่ต้องการศึกษาว่าการดำเนินการทดสอบต่างกันจะทำให้กลุ่มตัวอย่างตอบต่างกันหรือไม่ โดยใช้ภาพทดสอบชุดเดียวกับการทดลองที่ 1 แต่ใช้การดำเนินการต่างกันคือ ในการทดลองที่ 1 จะดำเนินการทดลองโดยเริ่มจากให้เด็กดูภาพสัตว์ขนาดกลางแล้วบอกเด็กว่า "นี่เป็นรูปของ X (แทน X ด้วยชื่อสัตว์ชนิดนั้นที่เรียกกันโดยทั่วไป) เมื่อตอน X เป็นเด็ก แต่ตอนนี้ X เป็นผู้ใหญ่แล้ว" ต่อจากนั้นผู้ทดสอบจึงวางภาพสัตว์ชนิดเดียวให้เด็กเลือกจำนวน 2 ภาพ แล้วให้ถามเด็กว่า "รูปไหนเป็นรูปของ X เมื่อตอนเป็นผู้ใหญ่" ให้เด็กเลือกมา 1 ภาพ ส่วนการดำเนินการทดสอบในการทดลองที่ 2 จะเริ่มจากให้เด็กดูภาพสัตว์ขนาดกลางเหมือนการทดลองที่ 1 แล้วบอกเด็กว่า "นี่เป็นรูปของ X เมื่อตอนเป็นเด็ก" ต่อจากนั้นให้นำภาพนั้นไปไว้ในกรง ซึ่งเด็กยังคงสามารถเห็นภาพนั้นได้อยู่ แล้วให้ถามเด็กว่า "ถ้า X ถูกเลี้ยงไว้ในกรงเป็นเวลานาน ๆ แล้วมันจะดูเหมือนรูปไหน"

การทดลองที่ 3 เป็นการทดลองที่ต้องการศึกษาว่า กลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพด้านสีของวัตถุหรือไม่ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงสภาพด้านสี ได้แก่ ความเก่าความสกปรกของวัตถุ เป็นต้น

การทดลองที่ 4 เป็นการทดลองที่ต้องการศึกษาว่า กลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพด้านสี และรูปร่างของสัตว์หรือไม่

ในการทดลองซึ่งเป็นการทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพนั้น ผู้ทดสอบจะทดสอบเด็กเป็นรายบุคคลในห้องที่เป็นส่วนตัว โดยในการทดสอบแต่ละครั้งของทุก ๆ การทดลองจะเริ่มจากการให้เด็กดูภาพสัตว์หรือวัตถุ ซึ่งสมมุติว่าเป็นภาพของสัตว์เมื่อตอนเป็นวัยเด็ก หรือภาพของวัตถุเมื่อตอนใหม่เอี่ยม แล้วผู้ทดสอบบอกให้เด็กเลือกภาพใดภาพหนึ่งที่เด็กคิดว่าเป็นภาพของสัตว์เมื่อตอนเป็นวัยผู้ใหญ่ หรือภาพวัตถุเมื่อเวลาผ่านไปนาน จากภาพ 2 ภาพที่ผู้ทดสอบนำมาให้เลือก ผลการทดลองพบว่า การทดสอบประเภทสัตว์ก่อนวัตถุมีผลต่อความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของเด็กอายุ 3 ปี กล่าวคือ เด็กจะนำเอาแบบอย่างจากการตอบประเภทสัตว์มาตอบในประเภทวัตถุนั่นเอง ส่วนการทดสอบประเภทวัตถุก่อนสัตว์นั้นไม่มีผลต่อความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของเด็กทุกระดับอายุ และพบว่า การดำเนินการทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ต่างกันไม่ทำให้ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ของเด็กต่างกัน ผลจากการเลือกตอบจากการทดสอบในแต่ละการทดลองสามารถสรุปได้ว่า เด็กอายุ 3 ปี มีความเข้าใจเกี่ยวกับสัตว์ว่า เมื่อเวลา

เปลี่ยนไป สัตว์จะมีขนาดใหญ่ขึ้น และเข้าใจว่าสัตว์จะยังคงมีลักษณะภายนอก (เช่นสี และรูปร่าง) เหมือนเดิมกับเมื่อตอนเป็นวัยเด็ก ส่วนวัตถุนั้นเด็กวัยนี้เข้าใจว่าเมื่อเวลาเปลี่ยนไป วัตถุจะมีขนาดใหญ่ขึ้น สำหรับเด็กอายุ 5 ปี มีความเข้าใจเกี่ยวกับสัตว์และวัตถุดีกว่าเด็กอายุ 3 ปี กล่าวคือ เด็กอายุ 5 ปี นอกจากจะมีความเข้าใจว่าเมื่อเวลาเปลี่ยนไป สัตว์จะมีขนาดใหญ่ขึ้นแล้ว ยังมีความเข้าใจว่าสัตว์บางชนิดสามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกไป (เช่น สีและรูปร่าง) อีกด้วย ส่วนวัตถุเด็กวัยนี้มีความเข้าใจว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไป วัตถุยังคงมีขนาดเท่าเดิมและมีลักษณะของความเก่าความสกปรกปรากฏขึ้น

งานวิจัยที่กล่าวมาแล้วนั้นล้วนเป็นงานวิจัยของต่างประเทศทั้งสิ้น สำหรับประเทศไทย ตามที่ผู้วิจัยศึกษาค้นคว้ายังไม่พบว่ามีผู้ใดศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ของสัตว์ มาก่อน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการศึกษาเรื่องความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุเมื่อเวลาเปลี่ยนไป ซึ่งความเข้าใจดังกล่าวถือว่าเป็นทัศนหรือความเข้าใจพื้นฐานที่สำคัญต่อการทำความเข้าใจเกี่ยวกับชีววิทยาที่ซับซ้อนมากขึ้นต่อไป และเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่าความรู้ความเข้าใจทางชีววิทยานั้นมีความสำคัญ และจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างยิ่ง (เจือจันทร์ จันทสุบรรณ. 2521 : 5) ด้วยเหตุผลเหล่านี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจ และต้องการศึกษาว่าเด็กไทยก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุต่างกัน ได้รับการทดลองด้วยสิ่งเร้าต่างกัน และลำดับการทดสอบต่างกันนั้น จะมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกันหรือไม่ อย่างไร ผลการศึกษารั้งนี้จะเป็นข้อมูลสำคัญในการตัดสินใจว่า เด็กก่อนวัยเรียนมีพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพเพิ่มขึ้นตามระดับอายุหรือไม่ และความเข้าใจดังกล่าวเริ่มพัฒนาขึ้นเมื่ออายุเท่าใด โดยในการศึกษารั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แนวทางที่ดัดแปลงมาจากการศึกษาของโรเซนเจอร์และคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991)

จากการศึกษานำร่อง (Pilot study) ตามแนวทางของโรเซนเจอร์และคนอื่น ๆ กับเด็กไทยก่อนวัยเรียนอายุประมาณ 3 ปี (3 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี 11 เดือน) จำนวน 4 คน ทำให้ผู้วิจัยพบว่า แนวทางการศึกษาของโรเซนเจอร์และคนอื่น ๆ ยังมีจุดบกพร่องและน่าจะปรับปรุงแก้ไขอยู่ 3 ประการดังนี้

1. ในการทดสอบความเข้าใจแต่ละครั้ง ภาพ 2 ภาพที่นำมาให้เด็กเลือกนั้นมีความไม่เท่าเทียมกันของตัวเลือก คือในการทดสอบบางครั้งภาพที่นำมาให้เด็กเลือกอาจเป็นภาพขนาดกลางกับขนาดใหญ่ บางครั้งเป็นภาพขนาดใหญ่กับขนาดเล็ก บางครั้งเป็นภาพขนาดกลางกับขนาดเล็ก ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรปรับปรุงภาพตัวเลือกให้เกิดความเท่าเทียมกันในการเลือกตอบแต่ละครั้งของการทดสอบ โดยนำภาพตัวเลือกให้มีขนาดต่าง ๆ กัน เหมือนกันในการทดสอบแต่ละครั้ง คือจัดให้มีภาพตัวเลือกจำนวน 3 ภาพ ซึ่งมีขนาดต่าง ๆ กันคือ ขนาดเล็ก กลาง และใหญ่

2. ในการพิจารณาตัดสินความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุตามแนวทางของ โรเซนเจอร์และคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991) นั้น พิจารณาจากการเลือกตอบของเด็กเพียงอย่างเดียว ซึ่งจากการศึกษานำร่องทำให้ผู้วิจัยพบว่า แม้ว่าเด็กอายุประมาณ 3 ปี จะสามารถเลือกตอบได้อย่างถูกต้อง แต่เด็กก็ยังไม่สามารถให้เหตุผลที่ตอบอย่างนั้นได้ หรือให้เหตุผลที่แสดงว่าเด็กยังไม่เข้าใจอย่างแท้จริง นั้นหมายความว่าเด็กที่สามารถเลือกตอบได้อย่างถูกต้องนั้น ไม่ได้หมายความว่าเด็กจะมีความเข้าใจในเรื่องนั้นอย่างถูกต้องเสมอไป จะต้องพิจารณาถึงเหตุผลของการเลือกตอบร่วมด้วยจึงจะทำให้การพิจารณาตัดสินความเข้าใจมีความถูกต้องมากขึ้น ซึ่งการพิจารณาที่คำนึงถึงเหตุผลร่วมกับการตัดสินใจของเด็กนี้มีความสอดคล้องกับการทดสอบความเข้าใจตามแนวของเพียเจต์ เพราะในการทดสอบด้วยแบบทดสอบของเพียเจต์ทุกคำตอบจะต้องถามเหตุผลด้วยเสมอ ทั้งนี้เพื่อให้ทราบถึงวิธีการคิดของเด็ก โดยผู้ทดสอบจะต้องซักถามจนแน่ใจว่าเข้าใจในเหตุผลที่ได้กาใช้ (ดวงเดือน ศาสตร์ภัทร. 2535 : 254) ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงใช้การตัดสินความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพจากการตอบของเด็กร่วมกับการให้เหตุผลซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าจะทำให้ผลการพิจารณาตัดสินความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของเด็กได้ถูกต้องมากขึ้น

3. ในการทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพที่ทดสอบประเภทสัตว์คู่ขนานกับประเภทวัตถุนั้น ผู้วิจัยเห็นว่าโรเซนเจอร์และคนอื่น ๆ ทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพบางด้านเท่านั้น คือ ด้านขนาดและสี ส่วนด้านรูปร่างมีการทดสอบเพียงประเภทสัตว์ ส่วนในประเภทวัตถุไม่มีการทดสอบด้านรูปร่างไว้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรจะทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ ด้านรูปร่างเพิ่มขึ้น ทั้งนี้เพื่อจะช่วยให้ผู้วิจัยสามารถสรุปและอภิปรายผลการศึกษาได้ชัดเจนและครอบคลุมยิ่งขึ้น

แนวทางที่ผู้วิจัยคิดแปลงมาจากโรเซนเจอร์และคนอื่น ๆ ดังที่กล่าวมาแล้วนี้ ผู้วิจัยเชื่อว่า จะทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการด้านความคิดความเข้าใจของเด็กไทยก่อนวัยเรียนที่เป็นปัจจุบัน มากยิ่งขึ้น ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กในการวางแผนการจัดประสบการณ์ที่ เหมาะสมกับพัฒนาการด้านการคิดของเด็กก่อนวัยเรียนและยังเป็นแนวทางในการศึกษาความเข้าใจ ความเป็นเอกลักษณ์ในเรื่องอื่น ๆ ให้กว้างขวางต่อไป

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาว่า ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพเริ่มพัฒนาขึ้นเมื่อเด็กมีอายุเท่าใด
2. เพื่อเปรียบเทียบว่า เด็กที่มีอายุต่างกัน จะมีความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพต่างกัน หรือไม่ อย่างไร
3. เพื่อเปรียบเทียบว่า เด็กที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าต่างกัน จะมีความเข้าใจ การเปลี่ยนแปลงสภาพต่างกันหรือไม่ อย่างไร
4. เพื่อเปรียบเทียบว่า เด็กที่ได้รับการทดสอบลำดับของสิ่งเร้าต่างกัน จะมีความเข้าใจ การเปลี่ยนแปลงสภาพต่างกันหรือไม่ อย่างไร

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ทำให้ทราบว่าความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพเริ่มพัฒนาการขึ้นเมื่อเด็กมีอายุเท่าใด
2. ทำให้ทราบว่าเด็กที่มีระดับอายุต่างกัน มีพัฒนาการด้านความเข้าใจการเปลี่ยนแปลง สภาพต่างกันหรือไม่ อย่างไร
3. ทำให้ทราบว่า เด็กที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าต่างกัน มีพัฒนาการด้านความเข้าใจ การเปลี่ยนแปลงสภาพต่างกันหรือไม่ อย่างไร
4. ทำให้ทราบว่าเด็กที่ได้รับการทดสอบลำดับของสิ่งเร้าต่างกัน จะมีความเข้าใจการ เปลี่ยนแปลงสภาพต่างกันหรือไม่ อย่างไร

5. ผลของการวิจัยครั้งนี้จะเป็นความรู้ทางวิชาการในสาขาจิตวิทยาพัฒนาการซึ่งมีเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ของเด็กตามทฤษฎีของเพียเจต์ และยังเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กในการวางแผนการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมกับพัฒนาการด้านการคิดของเด็กก่อนวัยเรียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากผลการศึกษาพบว่าเด็กไทยระดับอายุใด ยังไม่มีความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพหรือมีพัฒนาการที่ล่าช้าก็จะเป็นข้อมูลที่ช่วยปลูกฝังให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กเหล่านั้นเกิดความตระหนักรู้ในการแสวงหาวิธีส่งเสริมหรือพัฒนาการคิดและสติปัญญาของเด็กไทยให้ดีและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

6. การวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการศึกษาความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ในเรื่องอื่น ๆ ให้กว้างขวางต่อไป

ขอบเขตของการศึกษา

1. ประชากร ประชากรของการวิจัยครั้งนี้คือ เด็กที่มีอายุระหว่าง 3 ถึง 5 ปี ซึ่งกำลังอยู่ในโรงเรียนอนุบาลเอกชนในจังหวัดตรัง ปีการศึกษา 2535

2. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างคือเด็กที่มีอายุระหว่าง 3 ถึง 5 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนอนุบาลเอกชนที่สุ่มมาจากประชากรในเขตเมืองจังหวัดตรัง 1 โรงเรียน

3. ตัวแปรที่ศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

3.1.1 ระดับอายุ แบ่งออกเป็น

- 1) ระดับอายุ 3 ปี
- 2) ระดับอายุ 4 ปี
- 3) ระดับอายุ 5 ปี

3.1.2 สิ่งเร้า แบ่งออกเป็น

- 1) สัตว์
- 2) วัตถุ

3.1.3 ลำดับของการทดสอบ แบ่งออกเป็น

- 1) ทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ
- 2) ทดสอบวัตถุก่อนสัตว์

3.2 ตัวแปรตาม คือ ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ ได้แก่

3.2.1 ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ แบ่งออกเป็น

- 1) ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านขนาด
- 2) ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสี
- 3) ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านรูปร่าง

3.2.2 ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ แบ่งออกเป็น

- 1) ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านขนาด
- 2) ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านสี
- 3) ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านรูปร่าง

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เด็กในการศึกษาค้นคว้านี้ หมายถึง เด็กชายและเด็กหญิงที่มีอายุระหว่าง 3 ถึง 5 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนอนุบาลเอกชนในเขตเมืองจังหวัดตรัง ปีการศึกษา 2535 โดยแบ่งอายุออกเป็น 3 ระดับคือ

- 1.1 ระดับอายุ 3 ปี หมายถึง ระดับอายุ 3 ปี ถึง 3 ปี 11 เดือน
- 1.2 ระดับอายุ 4 ปี หมายถึง ระดับอายุ 4 ปี ถึง 4 ปี 11 เดือน
- 1.3 ระดับอายุ 5 ปี หมายถึง ระดับอายุ 5 ปี ถึง 5 ปี 11 เดือน

2. สิ่งเร้า หมายถึง สัตว์และวัตถุที่นำเสนอด้วยแผ่นภาพขนาด 3" x 3" ซึ่งใช้เป็นอุปกรณ์ของการทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ ซึ่งแบ่งสิ่งเร้าตามขั้นตอนของการนำเสนอในการทดสอบแต่ละครั้งออกเป็น

2.1 สิ่งเร้าในขั้นเริ่มต้น หมายถึง แผ่นภาพที่เป็นภาพสัตว์หรือวัตถุขนาดกลาง ซึ่งใช้เป็นภาพเริ่มต้นของการทดสอบ โดยผู้วิจัยสมมติให้เป็นภาพสัตว์เมื่อตอนเป็นลูกสัตว์ หรือภาพของวัตถุเมื่อตอนใหม่เอี่ยม

2.2 สิ่งเร้าในขั้นนำหัดตัดสินใจ หมายถึง แผ่นภาพจำนวน 3 แผ่นภาพ (ยกเว้นในแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสี มีจำนวน 4 แผ่นภาพ) ซึ่งเป็นภาพของสัตว์หรือวัตถุชนิดเดียวกัน และเป็นชนิดเดียวกับแผ่นภาพในขั้นเริ่มต้นของการทดสอบแต่ละครั้งแต่อาจต่างกันที่ขนาดหรือสี หรือรูปร่างของภาพ ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นภาพสำหรับให้เด็กตัดสินใจเลือกภาพใดภาพหนึ่งที่เขาคิดว่า เป็นภาพของสัตว์เมื่อตอนเป็นแม่สัตว์ หรือภาพของวัตถุเมื่อเวลาเปลี่ยนไป

นิยามปฏิบัติการ

ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจและให้เหตุผลเกี่ยวกับการเปลี่ยนสภาพ เมื่อเวลาเปลี่ยนไปได้อย่างถูกต้อง ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพออกเป็น

1. ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจและให้เหตุผลเกี่ยวกับการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ เมื่อเวลาเปลี่ยนไปได้อย่างถูกต้อง ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ แบ่งตามการเปลี่ยนสภาพออกเป็น 3 ด้าน

1.1 ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านขนาด หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจและให้เหตุผลได้อย่างถูกต้องตามหลักการที่ว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไปสัตว์จะมีขนาดใหญ่ขึ้น ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านขนาดสามารถทดสอบได้จากการให้เด็กดูสิ่งเร้าในขั้นเริ่มต้น โดยสมมติว่าเป็นภาพสัตว์เมื่อตอนเป็นเด็ก แล้วให้เด็กเลือกสิ่งเร้าในขั้นตัดสินใจ โดยให้เลือกภาพใดภาพหนึ่งที่เขาคิดว่า เป็นภาพสัตว์เมื่อตอนเป็นผู้ใหญ่ แบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยอาศัยหลักการที่ดัดแปลงมาจากเครื่องมือของ โรเซนเกรนและคนอื่น ๆ

(Rosengren and others. 1991 : 1305 - 1308) การพิจารณาให้คะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านขนาดในการทดสอบแต่ละครั้งคือ ถ้าเด็กเลือกตอบภาพที่มีขนาดใหญ่

กว่าภาพเริ่มต้น และสามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้ 1 คะแนน แต่ถ้าเด็กเลือกภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าภาพเริ่มต้น และไม่สามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้ 0 คะแนน หรือถ้าเด็กเลือกตอบที่มีขนาดเท่าเดิมหรือเล็กกว่าภาพเริ่มต้นให้ 0 คะแนน

1.2 ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสี หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจและให้เหตุผลได้อย่างถูกต้องตามหลักการที่ว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไป นอกจากสัตว์จะมีขนาดใหญ่ขึ้นแล้ว สีของสัตว์ยังจะเข้มขึ้น ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสี สามารถทดสอบได้จากการให้เด็กดูสิ่งเร้าในชั้นเริ่มต้น โดยสมมุติว่าเป็นภาพสัตว์เมื่อตอนเป็นเด็ก แล้วให้เด็กเลือกสิ่งเร้าในชั้นตัดสินโดยให้เลือกภาพใดภาพหนึ่งที่เด็กคิดว่าเป็นภาพสัตว์เมื่อตอนเป็นผู้ใหญ่ แบบทดสอบที่ใช้การทดสอบครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยอาศัยหลักการที่ดัดแปลงมาจากเครื่องมือของ โรเซนเจอร์และคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991 : 1314 - 1316) การพิจารณาให้คะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสีในการทดสอบแต่ละครั้งคือ ถ้าเด็กเลือกตอบภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าและสีเข้มกว่าภาพเริ่มต้นและสามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้ 1 คะแนน แต่ถ้าเด็กเลือกตอบภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าและสีเข้มกว่าภาพเริ่มต้นและไม่สามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้ 0 คะแนน หรือถ้าเด็กเลือกตอบภาพที่มีขนาดเท่าเดิมหรือเล็กกว่าภาพเริ่มต้นให้ 0 คะแนน

1.3 ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านรูปร่าง หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจและให้เหตุผลได้อย่างถูกต้องตามหลักการที่ว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไป สัตว์จำพวกแมลงและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำบางชนิดจะมีรูปร่างเปลี่ยนไปแบบไม่เหมือนเดิมเลย ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านรูปร่าง สามารถทดสอบได้จากการให้เด็กดูสิ่งเร้าในชั้นเริ่มต้น โดยสมมุติว่าเป็นภาพสัตว์เมื่อตอนเป็นเด็ก แล้วให้เด็กเลือกสิ่งเร้าในชั้นตัดสิน โดยให้เลือกภาพใดภาพหนึ่งที่เด็กคิดว่าเป็นภาพสัตว์เมื่อตอนเป็นผู้ใหญ่ แบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยหลักการที่ดัดแปลงมาจากเครื่องมือของ โรเซนเจอร์และคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991 : 1314-1317) การพิจารณาให้คะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านรูปร่างในการทดสอบแต่ละครั้งคือ ถ้าเด็กเลือกตอบภาพที่รูปร่างเปลี่ยนไปแบบไม่เหมือนเดิมและสามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้ 1 คะแนน แต่ถ้าเด็กเลือกตอบภาพที่มีรูปร่างเปลี่ยนไป

แบบเหมือนเดิมและไม่สามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้ 0 คะแนน หรือถ้าเด็กเลือกตอบที่มีภาพเหมือนกับภาพเริ่มต้นให้ 0 คะแนน

2. ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจและให้เหตุผลเกี่ยวกับการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ เมื่อเวลาเปลี่ยนไปได้อย่างถูกต้อง ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ แบ่งตามการเปลี่ยนสภาพ (เพื่อให้คู่ขนานกับการเปลี่ยนสภาพของสัตว์) ออกเป็น 3 ด้าน

2.1 ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านขนาด หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจและให้เหตุผลได้อย่างถูกต้องตามหลักการที่ว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไป วัตถุจะมีขนาดเท่าเดิม ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านขนาด สามารถทดสอบได้จากการให้เด็กดูสิ่งเร้าในชั้นเริ่มต้น โดยสมมุติว่าเป็นภาพวัตถุเมื่อตอนใหม่เอี่ยม แล้วให้เด็กเลือกสิ่งเร้าในชั้นตัดสินโดยโดยให้เลือกภาพใดภาพหนึ่งที่เด็กคิดว่าเป็นภาพของวัตถุเมื่อเวลาผ่านไปนาน แบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยอาศัยหลักการที่ดัดแปลงมาจากเครื่องมือของโรเซนเจอร์และคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991 : 1308 - 1309) การพิจารณาให้คะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านขนาดของการทดสอบแต่ละครั้งคือ ถ้าเด็กเลือกตอบภาพที่มีขนาดเท่าเดิมและสามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้ 1 คะแนน แต่ถ้าเด็กเลือกตอบภาพที่มีขนาดเท่าเดิม และไม่สามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้ 1 คะแนน หรือถ้าเด็กเลือกตอบภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าหรือเล็กกว่าภาพเริ่มต้นให้ 0 คะแนน

2.2 ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านสี หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจและให้เหตุผลได้อย่างถูกต้องตามหลักการที่ว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไป นอกจากวัตถุจะมีขนาดเท่าเดิมแล้ว วัตถุยังอาจมีลักษณะของความเก่า ความสกปรกปรากฏขึ้นได้ ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านสีสามารถทดสอบได้จากการให้เด็กดูสิ่งเร้าในชั้นเริ่มต้น โดยสมมุติว่าเป็นภาพวัตถุเมื่อตอนใหม่เอี่ยม แล้วให้เด็กเลือกสิ่งเร้าในชั้นตัดสิน โดยให้เลือกภาพใดภาพหนึ่งที่เด็กคิดว่าเป็นภาพของวัตถุ เมื่อเวลาผ่านไปนาน แบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยอาศัยหลักการที่ดัดแปลงมาจาก โรเซนเจอร์และคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991 : 1312 - 1313) การพิจารณาให้คะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านสีใน

การทดสอบแต่ละครั้งคือ ถ้าเด็กเลือกตอบภาพที่มีขนาดเท่าเดิมและสีต่ำกว่าเดิมและสามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้ 1 คะแนน แต่ถ้าเด็กเลือกตอบภาพที่มีขนาดเท่าเดิมและสีต่ำกว่าเดิมและไม่สามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้ 0 คะแนน หรือถ้าเด็กเลือกตอบภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าหรือเล็กกว่าให้ 0 คะแนน

2.3 ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านรูปร่าง หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจและให้เหตุผลได้อย่างถูกต้องตามหลักการที่ว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไป นอกจากวัตถุจะมีขนาดเท่าเดิมแล้ว วัตถุยังคงมีรูปร่างเหมือนเดิมอีกด้วย ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านรูปร่างสามารถทดสอบได้จากการให้เด็กดูสิ่งเร้าในชั้นเริ่มต้น โดยสมมุติว่าเป็นภาพวัตถุเมื่อตอนใหม่เอี่ยม แล้วให้เด็กเลือกสิ่งเร้าในชั้นตัดสิน โดยให้เลือกภาพใดภาพหนึ่งที่เด็กคิดว่าเป็นภาพของวัตถุเมื่อเวลาผ่านไปนาน แบบทดสอบที่ใช้ในการทดสอบครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยอาศัยหลักการที่ดัดแปลงมาจากเครื่องมือของโรเซนเจนและคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991 : 1314 - 1317) การพิจารณาให้คะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านรูปร่างในการทดสอบแต่ละครั้งคือ ถ้าเด็กเลือกตอบภาพที่มีขนาดและรูปร่างเหมือนเดิมและสามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้ 1 คะแนน แต่ถ้าเด็กเลือกตอบภาพที่มีขนาดและรูปร่างเหมือนเดิมและไม่สามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้ 0 คะแนน หรือถ้าเด็กเลือกตอบภาพที่มีขนาดหรือรูปร่างเปลี่ยนไปจากเดิมให้ 0 คะแนน

ข้อจำกัดของการวิจัย

การเจริญเติบโตตามธรรมชาติของสัตว์จากตัวอ่อนไปสู่ตัวเต็มวัยนั้น สัตว์จะมีการเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งเด็กสามารถสังเกตเห็นได้ด้วยตา ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงด้านขนาด สี และรูปร่าง ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพอันเนื่องมาจากการเจริญเติบโต โดยแยกศึกษาความเข้าใจตามการเปลี่ยนแปลงของสัตว์ 3 ด้าน ได้แก่ ด้านขนาด ด้านสี และด้านรูปร่าง ซึ่งในการสร้างแบบทดสอบเพื่อวัดความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์แต่ละด้านนั้น มีข้อจำกัดเกี่ยวกับชนิดของสัตว์ที่จะนำมาเป็นสิ่งเร้าในแบบทดสอบ ดังนี้

1. การคัดเลือกชนิดของสัตว์ที่จะนำมาเป็นสิ่งเร้าในแบบทดสอบด้านขนาด เนื่องจากผู้วิจัยต้องการนำเสนอภาพสัตว์ ซึ่งสมมติให้เป็นภาพสัตว์ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยที่มีรูปร่างคงที่ แต่มีขนาดเปลี่ยนไป ทั้งนี้เพื่อให้เด็กเห็นการเปลี่ยนสภาพด้านขนาดเพียงด้านเดียว ดังนั้นในการคัดเลือกสัตว์ที่จะนำมาเป็นสิ่งเร้าของแบบทดสอบชุดนี้ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกชนิดที่เมื่อเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยแล้วรูปร่างของสัตว์ชนิดนั้นมีการเปลี่ยนแปลงไปเพียงเล็กน้อย หรือมีรูปร่างคล้ายคลึงกับเมื่อตอนเป็นตัวอ่อนสัตว์ที่มีลักษณะดังกล่าวได้แก่ สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์เลื้อยคลาน ปลา เป็นต้น

2. การคัดเลือกชนิดของสัตว์ที่จะนำมาเป็นสิ่งเร้าในแบบทดสอบด้านสี เนื่องจากผู้วิจัยต้องการนำเสนอภาพสัตว์ซึ่งสมมติให้เป็นภาพสัตว์ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยที่มีรูปร่างคงที่ แต่มีขนาดและสีเปลี่ยนไป ทั้งนี้เพื่อแสดงให้เด็กเห็นการเปลี่ยนแปลงด้านขนาดรวมกับการเปลี่ยนสภาพด้านสี ซึ่งการเปลี่ยนสภาพด้านสีนั้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะคัดเลือกสัตว์ชนิดที่เมื่อเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยแล้วสีของสัตว์ชนิดนั้นมีการเปลี่ยนแปลงไปในลักษณะที่เข้มขึ้นเท่านั้น เช่น หนู ม้า สุนัข เป็นต้น

3. การคัดเลือกชนิดของสัตว์ที่จะนำมาเป็นสิ่งเร้าในแบบทดสอบด้านรูปร่าง เนื่องจากผู้วิจัยต้องการนำเสนอภาพสัตว์ ซึ่งสมมติให้เป็นภาพสัตว์ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยที่มีทั้งขนาดและรูปร่างเปลี่ยนไป ดังนั้นผู้วิจัยจึงคัดเลือกสัตว์ชนิดที่เมื่อเจริญเติบโตเป็นตัวเต็มวัยแล้วรูปร่างของมันจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก โดยให้มีรูปร่างเหมือนเดิมเลย ซึ่งสัตว์ชนิดที่มีการเปลี่ยนรูปร่างดังกล่าว นั้น เด็กน่าจะสามารถสังเกตเห็นได้ชัดเจนกว่าสัตว์ชนิดอื่น สัตว์ชนิดดังกล่าว ได้แก่ สัตว์ประเภทที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบเมตามอร์โฟซิส (Metamorphosis) เช่น กบ ผีเสื้อ เป็นต้น

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้เรียบเรียงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้ตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการด้านการคิดตามทฤษฎีของเพียเจต์
2. พัฒนาการด้านความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์
3. ความหมายของความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพ
4. ความสำคัญของความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพ

1. แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาการด้านการคิดตามทฤษฎีของเพียเจต์

ทฤษฎีที่เป็นแนวทางสำคัญและเป็นที่ยอมรับในการศึกษาเกี่ยวกับการคิดและสติปัญญาของเด็กก่อนวัยเรียนทั้งในประเทศและต่างประเทศคือ ทฤษฎีพัฒนาการทางการคิด หรือทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (พรวณี ชูทัย. 2522 : 51) โดยเขาสนใจศึกษาเฉพาะสติปัญญา และได้แบ่งขั้นพัฒนาการด้านการคิดตั้งแต่เกิดจนเข้าสู่วัยรุ่น ตามทฤษฎีของเพียเจต์ เขามองกระบวนการคิดว่าเป็นกระบวนการของการปรับตัวต่อสิ่งแวดล้อม และพัฒนาการของสติปัญญาประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงวิถีทางซึ่งบุคคลสามารถปรับตัวได้สำเร็จ เพียเจต์เชื่อว่าพฤติกรรมของคนคือการปรับตัวของร่างกายและการจัดระบบของสิ่งเร้าซึ่งจะก่อให้เกิดโครงสร้างทางปัญญารูปแบบขึ้น ดังจะเห็นได้จากเมื่อมีสิ่งแวดล้อมเข้ามา บุคคลจะรับรู้สิ่งเร้านั้นเข้าไปสู่กระบวนการคิดซึ่งทำงานโดยสองกระบวนการที่ประกอบกันเข้าเป็นกลไกเดียวกันหนึ่งคือ กระบวนการจัดระบบ (Organization) และกระบวนการปรับตัว (Adaptation) โดยที่การจัดระบบเป็นวัฏจักรภายในและการปรับตัวประกอบขึ้นภายนอก (ดวงเดือน ศาสตร์ภักทร. 2535 : 222; อ้างอิงมาจาก Piaget. 1952 : 7) ซึ่งเลอว์ฟรังซัว (ดวงเดือน ศาสตร์ภักทร. 2525 : 223;

อ้างอิงมาจาก Lefrancois. 1972 : 191) ได้อธิบายเกี่ยวกับการทำงานของกระบวนการคิดไว้ว่า การทำงานของกระบวนการคิดเป็นการทำงานของสองกระบวนการคือ กระบวนการจัดระบบและกระบวนการปรับตัว ซึ่งจะประกอบกันเข้าเป็นกลไกเดียวสำหรับกระบวนการปรับตัวนั้นหมายถึงความสมดุล (Equilibrium) ระหว่างกระบวนการปรับเข้าโครงสร้าง (Assimilation) และกระบวนการปรับเปลี่ยนโครงสร้าง (Accommodation) ซึ่งการทำงานทั้งกระบวนการปรับเข้าโครงสร้างและกระบวนการปรับเปลี่ยนโครงสร้างนี้จะทำงานประสานกันตลอดเวลา และผลของการทำงานนี้จะทำให้มีโครงสร้างทางการคิด (Schema) ขึ้นตัวอย่างของ schema เช่น schema ของการจำ การเข้าใจ เป็นต้น ซึ่งสะท้อนออกมาให้เห็นในรูปของพฤติกรรมที่เราสังเกตได้หรือเนื้อหา เด็กจะพัฒนา schema ขึ้นเป็นโครงสร้างและโครงสร้างของการคิดนี้จะเปลี่ยนแปลงไปตามข้อมูลหรือประสบการณ์ใหม่ ๆ จากสิ่งแวดล้อมที่ได้รับเข้ามาอันก่อให้เกิดโครงสร้างของการคิดพัฒนาจากความไม่ซับซ้อนไปสู่ความซับซ้อน

จากการอธิบายเกี่ยวกับแนวคิดตามทฤษฎีของเพียเจท์ข้างต้นนี้ สามารถสรุปได้ว่า เพียเจท์สนใจการคิดของบุคคล โดยพิจารณาตามกระบวนการคิดที่ได้กล่าวมาแล้วเป็นสำคัญ ดังจะเห็นได้จากการวัดและประเมินพัฒนาการด้านการคิดของเด็กก่อนวัยเรียนโดยใช้แบบทดสอบของเพียเจท์ซึ่งในทุกคำตอบของเด็กผู้ทดสอบจะต้องถามเหตุผลด้วยเสมอ เพื่อจะได้ทราบวิธีการคิดของเด็ก ทั้งนี้เพราะเพียเจท์สนใจเหตุผลซึ่งเป็นสิ่งที่แสดงถึงกระบวนการคิดมากกว่าคำตอบอย่างอื่น และผู้ทดสอบจะต้องซักถามจนแน่ใจว่าเข้าใจในเหตุผลที่เด็กใช้ (ดวงเดือน ศาสตราจารย์. 2535 : 254)

2. พัฒนาการด้านความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์

เพียเจท์ได้แบ่งพัฒนาการทางการคิดโดยทั่วไปออกเป็น 4 ขั้น (ดวงเดือน ศาสตราจารย์. 2535 : 224) คือ

1. ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (The Sensory Motor Period) ตั้งแต่เกิดจนถึงอายุ 2 ปี

2. **ขั้นคิดก่อนปฏิบัติการ (The Preoperational Thought Period)** ตั้งแต่ อายุ 2 ถึง 7 ปี ในขั้นนี้ยังแยกออกเป็นขั้นก่อนมีแนวคิด (Preconceptual) ตั้งแต่อายุ 2 ถึง 4 ปี และขั้นการคิดแบบนึกเอาเอง (Intuitive Thought) อายุ 4 ถึง 7 ปี

3. **ขั้นคิดปฏิบัติการด้วยรูปธรรม (Concrete Operations)** ตั้งแต่อายุ 7 ถึง 11 หรือ 12 ปี

4. **ขั้นคิดปฏิบัติการด้วยนามธรรม (Formal Operations)** ตั้งแต่อายุ 11 หรือ 12 ปี ถึง 14 หรือ 15 ปี

สำหรับความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ เพียเจต์กล่าวไว้ว่า เริ่มพัฒนาขึ้นเมื่อเด็กอยู่ใน ขั้นคิดก่อนปฏิบัติการคือระหว่าง 2 ถึง 7 ปี และเขายังได้อธิบายเกี่ยวกับความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ไว้ว่า ความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ของวัตถุ หมายถึง ความเข้าใจของเด็กในการทำให้ วัตถุอย่างหนึ่งมีคุณสมบัติที่คงที่หรือให้ความเป็นเอกลักษณ์แก่วัตถุว่าเป็นสิ่งเดียวกันแม้ว่าจะมีขนาด รูปร่าง และหน้าตาเปลี่ยนไปก็ตาม ความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ของวัตถุนี้จะค่อย ๆ พัฒนาขึ้น ตามลำดับ โดยเด็กที่อยู่ในตอนต้นของขั้นการคิดก่อนปฏิบัติการ อาจจะยังไม่มีความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ ต่อมาเด็กจะค่อย ๆ มีความเข้าใจมากขึ้นและมีความเข้าใจอย่างสมบูรณ์ในตอนท้ายของระยะนี้ (Brainerd. 1976 : 114)

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ ซึ่งโรเซนเจอร์และคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991 : 1303) เห็นว่าเป็นความเข้าใจสำคัญของความเข้าใจ ความเป็นเอกลักษณ์ และเนื่องจากความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์นี้จะเริ่มพัฒนาขึ้นระหว่างอายุ 2 ถึง 7 ปี ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีอายุ 3 ถึง 5 ปี ซึ่งอยู่ในช่วงอายุที่จะเริ่มพัฒนา ความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์หรือความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพขึ้นได้

3. ความหมายของความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ

เฮอร์ล็อก (Hurlock. 1978 : 354) ได้ให้ความหมายของความเข้าใจ โดยทั่วไป ไว้ว่า ความเข้าใจเป็นความสามารถที่จะบรรลุผลสำเร็จในการทำ ความเข้าใจเกี่ยวกับธรรมชาติ

ความหมาย หรือการอธิบายบางสิ่งบางอย่าง และเป็นความสามารถที่จะมีความคิดอย่างชัดเจนและสมบูรณ์ในสิ่งต่าง ๆ โดยการนำความรู้ที่มีอยู่ก่อนมาประยุกต์เข้ากับประสบการณ์และสถานการณ์ใหม่

สำหรับความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพนั้น โรเซนเกรนและคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991 : 1302) ได้กล่าวไว้ว่าจะต้องประกอบด้วยความเข้าใจหรือมโนทัศน์สำคัญ 3 ประการดังนี้

1. การเปลี่ยนสภาพ (Transformation) ของชีวิตตามความเป็นจริง ไม่ใช่การเปลี่ยนแปลงแบบเคสุ่ม (Random) แต่มันเป็นกฎ (Lawful) ตายตัว และสามารถคาดคะเนได้ (Predictable) เช่น การพัฒนาไปสู่วัยผู้ใหญ่ (Adulthood) สัตว์สามารถมีขนาดใหญ่ขึ้น แต่จะไม่เล็กลงกว่าเดิม
2. ประเภทของการเปลี่ยนสภาพที่เป็นไปได้นั้น เป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีขอบเขตและกลไกเฉพาะ เช่น การเจริญเติบโตจะพบในสัตว์และพืชหรือสิ่งมีชีวิตเท่านั้น แต่ไม่พบในวัตถุสิ่งของ
3. ความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว (Personal Identity) และความเป็นเอกลักษณ์ของเผ่าพันธุ์ (Species Identity) จะยังคงมีอยู่ แม้ว่าจะมีการเปลี่ยนแปลงไปไม่เหมือนเดิมเลยอย่างกระทันหัน (Dramatic Changes) อยู่ในการเปลี่ยนสภาพของธรรมชาติของสิ่งมีชีวิตก็ตาม

จากการอธิบายของโรเซนเกรนและคนอื่น ๆ เกี่ยวกับความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพนั้น จะเห็นว่ามีข้องเกี่ยวกับเรื่องของการเจริญเติบโต ซึ่งตามหลักการทางชีววิทยา (เฮวี่ ชีโนริกซ์ และพรูม ชีโนริกซ์. 2522 : 2 - 3) อธิบายเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของสัตว์ไว้ว่าเป็นการเปลี่ยนสภาพต่าง ๆ ทั้งในรูปร่างลักษณะทางสรีระวิทยาและทางชีวเคมี ซึ่งการเจริญเติบโตของสัตว์นี้สามารถแบ่งออกเป็น 2 แบบคือ แบบปกติ และแบบผิดปกติ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษานแงของความเข้าใจเกี่ยวกับการเจริญเติบโตของสัตว์แบบปกติเท่านั้น ซึ่งการเจริญเติบโตของสัตว์ตามปกตินี้จะประกอบด้วยเหตุการณ์สำคัญ ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องกันไปตามลำดับ ดังนี้

1. การเติบโต เป็นการเพิ่มปริมาณของโปรโตพลาส (Protoplasm) เพิ่มจำนวนเซลล์และเพิ่มขนาดของเซลล์

2. การเปลี่ยนแปลงรูปร่างและหน้าที่ไปจากเดิม ประกอบขึ้นด้วยฟิสิกส์ (Physiogenesis) และมอร์โฟจีนีซิส (Morphogenesis) ในขั้นแรกเกิดฟิสิกส์ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีและสรีระวิทยาขึ้นในเซลล์ก่อน ซึ่งเราไม่สามารถมองเห็นได้ เสร็จแล้วก็เกิดมอร์โฟจีนีซิสซึ่งเป็นการเปลี่ยนรูปร่างลักษณะการเปลี่ยนแปลงนี้เราสามารถเห็นได้ด้วยตา เช่น การเปลี่ยนแปลงจากตัวอ่อนไปเป็นตัวเต็มวัย เป็นต้น ในสัตว์จำพวกแมลงและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำบางชนิดอาจมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างไปไม่เหมือนเดิมเลยอย่างกะทันหัน ซึ่งเรียกว่าเมตามอร์โฟซิส (Metamorphosis) ซึ่งเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นระหว่างที่ตัวอ่อนจะไปเป็นตัวเต็มวัย เช่น การเปลี่ยนแปลงรูปร่างจากตัวหนอนไปสู่ตัวดักแด้ จากดักแด้ไปสู่ตัวผีเสื้อ การเปลี่ยนแปลงรูปร่างจากลูกออดไปเป็นกบ เป็นต้น

3. การรักษาสภาพเดิมให้คงอยู่ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการเจริญเติบโตไปจนชั่วชีวิต เช่น คนเราเมื่ออายุถึง 19-20 ปี การเติบโตและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างมักจะหยุดไปแล้วแต่ยังคงมีสภาพเดิมอยู่ต่อไป

จากที่ได้กล่าวมาทั้งหมดจะเห็นว่าการอธิบายของโรเซนเจอร์และคนอื่น ๆ เกี่ยวกับเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมีความสอดคล้องกับการอธิบายตามหลักการทางชีววิทยา ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้จึงนำเอาการอธิบายดังกล่าวมาสรุปเป็นความหมายของความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุ ดังนี้

1. ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจและให้เหตุผลได้ถูกต้องว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไป สัตว์จะมีขนาดใหญ่มากขึ้นหรือเล็กลงและในสัตว์บางชนิดเช่นแมลง สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำ จะมีรูปร่างเปลี่ยนไปแบบไม่เหมือนเดิมเลย

2. ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจและให้เหตุผลได้ถูกต้องว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไป วัตถุจะมีขนาดและรูปร่างคงเดิม แต่อาจมีลักษณะของความเก่า ความสกปรกปรากฏขึ้นได้

4. ความสำคัญของความเข้าใจการเปลี่ยนแปลง

ความสำคัญของความเข้าใจโดยทั่ว ๆ ไปนั้น เฮิร์ลอค (Hurlock. 1978 : 354) ได้กล่าวไว้ว่า ความสำคัญที่มีคุณค่าที่ยิ่งใหญ่ที่สุดประการหนึ่งของความเข้าใจก็คือ มันทำให้เด็กสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทั้งต่อบุคคลและสิ่งแวดล้อมได้อย่างเหมาะสม

สำหรับความสำคัญของความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงโดยตรงนั้น โรเซนเกรนและคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991 : 1302) ได้กล่าวไว้ว่า ความเข้าใจอย่างสมบูรณ์ (Mature Understanding) ในแนวคิดของชีววิทยา (Biological Concepts) เช่น ความเข้าใจว่าการเปลี่ยนแปลง อย่างไหนที่เป็นไปได้ อย่างไหนที่เป็นไปไม่ได้นั้นเป็นพัฒนาการด้านแนวคิดขั้นวิกฤตทางชีววิทยา เพราะว่ามันเป็นส่วนประกอบสำคัญของการพัฒนาทฤษฎีทางชีววิทยา นอกจากนี้ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติยังเป็นเหตุผลสำคัญเกี่ยวกับความเป็นเอกลักษณ์อีกด้วย

จากความสำคัญที่เกี่ยวกับความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงข้างต้น อาจสรุปได้ว่าความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงนอกจากจะมีความสำคัญต่อความสามารถในการปรับตัวของเด็กแล้ว ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงก็ยังเป็นแนวคิดหรือความเข้าใจพื้นฐานที่สำคัญต่อการทำความเข้าใจเกี่ยวกับชีววิทยาที่ซับซ้อนมากขึ้นต่อไป ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปแล้วว่า ความรู้ความเข้าใจทางชีววิทยานี้ มีความสำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์อย่างยิ่ง (เจือจันทร์ จันทสุบรรณ. 2521 : 5)

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจการเปลี่ยนแปลง

งานวิจัยที่เกี่ยวกับความเข้าใจการเปลี่ยนแปลง ซึ่งมีความเกี่ยวข้องอย่างยิ่งกับความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ ได้แก่

วอยัท (Voyat) (Rosengren and others. 1991 : 1304; citing Piaget. 1968) ได้ศึกษาความเข้าใจของเด็กเกี่ยวกับความคงที่ของความเป็นเอกลักษณ์ของบุคคล และ

สิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เมื่อผ่านกระบวนการเจริญเติบโต โดยการให้เด็กวาดรูปของตัวเองและรูปของสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ เมื่อตอนเป็นวัยเด็ก วัยผู้ใหญ่ และวัยชรา (ในการศึกษานี้ผู้เขียนไม่ได้รับอายุของกลุ่มตัวอย่างไว้อย่างชัดเจน ทราบเพียงว่าเป็นเด็กอายุต่ำกว่า 7 ปี) ผลการศึกษาพบว่า เด็กเข้าใจว่าการวาดรูปต้องยึดลักษณะเดิมตลอดเวลา ในทางตรงข้ามถ้าให้เด็กวาดรูปของสิ่งมีชีวิตที่เด็กไม่ค่อยรู้จักมัน เด็กจะปฏิบัติได้น้อยมาก นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กวาดรูปพืชระยะต่าง ๆ กันซึ่งเป็นชนิดเดียวกันได้เป็นรูปที่มีขนาดใกล้เคียงกัน ส่วนวาดรูปพืชต่างชนิดกันได้รูปขนาดต่างกันอย่างมาก การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าเด็กเข้าใจอย่างชัดเจนว่าความเป็นเอกลักษณ์ของสัตว์สามารถดำรงอยู่ได้ และเข้าใจว่าสัตว์ประเภทที่เด็กคุ้นเคยจะมีการเปลี่ยนแปลงสภาพทางกายภาพไปเมื่อมันเจริญเติบโตขึ้นไป

เดอ วรีส์ (Brainerd. 1976 : 125 - 126; citing De Vries. 1969) ได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาความเข้าใจของเด็กอายุระหว่าง 3 ถึง 6 ปี เกี่ยวกับความเป็นเอกลักษณ์ของสัตว์โดยใช้แมวที่ชื่อเมย์นาร์ด (Maynard) การทดลองแบ่งออกเป็น 3 สภาพการณ์ สภาพการณ์ที่หนึ่ง เด็กจะได้เห็นเมย์นาร์ดในสภาพของแมวก่อน และเด็กทุกคนยอมรับว่าเป็นแมว หลังจากนั้นผู้ทดสอบนำหน้ากากรูปสุนัขสวมที่หน้าของเมย์นาร์ด แล้วถามเด็กว่าตอนนี้สัตว์ตัวนี้เป็นสัตว์อะไร สภาพการณ์ที่สองเป็นการเปลี่ยนจากแมวเป็นกระต่ายโดยเอาหน้ากากรูปกระต่ายสวมที่หน้าของเมย์นาร์ด แล้วถามเด็กเช่นเดียวกันกับสภาพการณ์แรก และในสภาพการณ์ที่สามเป็นการเปลี่ยนจากสุนัขเป็นแมว โดยให้เด็กได้เห็นเมย์นาร์ดขณะสวมหน้ากากสุนัขแล้วถอดหน้ากากสุนัขออก โดยทำให้เด็กเห็น แล้วถามเด็กว่านี่เป็นสัตว์อะไร ผลการทดลอง (Rosengren and others. 1991 : 1303; citing De Vries. 1969) พบว่า เด็กอายุ 3 ปี ตอบสนองต่อการเปลี่ยนสภาพของแมวไปเป็นสุนัข หรือกระต่ายโดยมีพฤติกรรมสนับสนุนการตอบของเด็กด้วยเช่น เด็กแสดงท่าทางกลัวต่อหน้ากากสุนัข นั้นแสดงว่าเด็กยอมรับการเปลี่ยนสภาพที่ไม่เป็นไปตามธรรมชาติซึ่งผู้ใหญ่จะไม่ยอมรับ กล่าวคือ เด็กเล็กอายุ 3 ปี ยังไม่มีความเข้าใจในความเป็นเอกลักษณ์ของสัตว์นั่นเอง ส่วนเด็กอายุ 4 ถึง 5 ปี จะไม่ยอมรับและไม่เชื่อว่าหน้ากากจะสามารถเปลี่ยนเอกลักษณ์ของแมวได้ นั่นคือเด็กจะยอมรับว่าแมวยังคงเป็นเผ่าพันธุ์เดิม เป็นแมวเช่นเดิม แม้ว่ามันจะถูกเปลี่ยนสภาพไปอย่างกะทันหันก็ตาม

อินากากิ และคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991 : 1304; citing Inagaki and Hatano. 1987; Inagaki and Sugiyama. 1988) ได้ทดสอบความเข้าใจของเด็กเกี่ยวกับคุณสมบัติต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต ซึ่งรวมถึงการเจริญเติบโตด้วย โดยการถามคำถามเด็กอายุ 4 ถึง 9 ปี ดังนี้ "X เติบโตใหญ่ขึ้นและใหญ่ขึ้นหรือไม่" และ "สมมุติว่าบางคนได้รับ X วัยเด็กมา และต้องการจะรักษาให้มันมีขนาดเท่าเดิมเพราะเขาเห็นว่ามันเล็กและน่ารัก เขาจะทำอย่างนั้นได้หรือไม่" ผลการวิจัยพบว่า เด็กอายุ 6 ปี มีความสามารถแยกความแตกต่างได้ระหว่างสิ่งมีชีวิต และวัตถุสิ่งของ และยังเข้าใจได้ว่าการเจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิตเป็นสิ่งที่หนีไม่พ้น

เคิล และคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991 : 1303; citing Keil and others. 1989) ได้ทดสอบความเข้าใจของเด็กเกี่ยวกับการเปลี่ยนสภาพของสิ่งมีชีวิตและวัตถุสิ่งของ โดยการให้เด็กดูรูปภาพของสิ่งมีชีวิตและวัตถุสิ่งของชนิดต่าง ๆ แล้วเล่าเรื่องราวเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะประจำตัวของสิ่งต่าง ๆ แต่ละชนิดแล้วสั่งให้เด็กแยกแยะสิ่งที่เป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงนั้น ตัวอย่างของเรื่องราวได้แก่ เรื่องของตัวแรคคูน ถูกทำให้มองดูเหมือนตัวสั๊กค์ และเรื่องที่หม้อกาแฟถูกทำให้มองดูเหมือนนกฟิเคอร์ ผลการศึกษาพบว่า เด็กอายุ 5 ปี เข้าใจสิ่งมีชีวิตชนิดหนึ่งสามารถเปลี่ยนไปเป็นสัตว์มีชีวิตอีกชนิดหนึ่งได้ และวัตถุชนิดหนึ่งสามารถเปลี่ยนไปเป็นวัตถุอีกชนิดหนึ่งได้ ส่วนเด็กที่มีอายุมากกว่าจะยอมรับเพียงการเปลี่ยนสภาพของวัตถุเท่านั้น

จากผลการวิจัยที่ผู้วิจัยรวบรวมทั้งหมดนี้ สรุปได้ว่า ความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ของสัตว์ซึ่งวัดจากความเข้าใจเกี่ยวกับการเปลี่ยนสภาพตามสภาพการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นนั้น จะเริ่มพัฒนาขึ้นในเด็กก่อนวัยเรียนหรือเด็กที่ยังอยู่ในขั้นคิดก่อนปฏิบัติการ ซึ่งเป็นผลที่สนับสนุนการแบ่งขั้นพัฒนาการทางความคิดตามทฤษฎีของเพียเจต์ ที่ว่า มโนทัศน์ในเรื่องความเป็นเอกลักษณ์จะเริ่มพัฒนาขึ้นในระหว่างที่เด็กอยู่ขั้นการคิดก่อนปฏิบัติการ (Brainerd. 1976 : 114)

สำหรับงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ และเป็นงานวิจัยที่ผู้วิจัยนำมาเป็นแนวทางของการวิจัยครั้งนี้ คือ งานวิจัยของโรเซนเกรนและคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991 : 1302 - 1320) ซึ่งมุ่งศึกษาเกี่ยวกับความเข้าใจของเด็กก่อน

วัยเรียนที่มีอายุประมาณ 3 ถึง 6 ปี โดยใช้วิธีการทดลองที่เน้นให้เด็กคิดตามเงื่อนไขสำคัญ
ที่ว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไปแล้วสัตว์จะมีการเปลี่ยนสภาพไปหรือไม่ อย่างไร โดยเขาได้กำหนด
กรอบการศึกษาตามมโนทัศน์สำคัญ 3 ประการ ได้แก่

1. การพัฒนาไปสู่วัยผู้ใหญ่ สัตว์จะมีขนาดใหญ่ขึ้น
2. การเจริญเติบโตจะพบในสัตว์ แต่ไม่พบในวัตถุ
3. สัตว์จะยังคงเป็นชนิดเดิม แม้ว่ามันจะมีการเปลี่ยนแปลงไปแบบไม่เหมือนเดิมเลย

อย่างกระต่ายนั้นอยู่ในการเปลี่ยนสภาพตามธรรมชาติก็ตาม และเพื่อให้การศึกษาคอบคลุมกรอบ
การศึกษาที่กำหนดไว้ เขาจึงได้ออกแบบการทดลองเป็น 4 การทดลองดังนี้

การทดลองที่ 1 มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพด้านขนาด
ของสัตว์และวัตถุหรือเป็นความเข้าใจที่ว่าเมื่อเวลาเปลี่ยนไปแล้ว สัตว์จะมีขนาดใหญ่ขึ้น ส่วนวัตถุ
จะมีขนาดคงเดิม และเพื่อให้สามารถอธิบายผลการศึกษาให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เขาจึงได้ศึกษาว่าลำดับ
ของการทดสอบจะมีผลต่อความเข้าใจของเด็กหรือไม่ โดยการแบ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง
ครั้งนี้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มหนึ่งจะได้รับการทดสอบประเภทสัตว์ก่อนวัตถุ กลุ่มที่เหลือจะได้รับการ
ทดสอบประเภทวัตถุก่อนสัตว์ โดยในการทดสอบแต่ละประเภทจะทดสอบห่างกันเป็นเวลา 1
สัปดาห์ สำหรับการดำเนินการทดสอบในประเภทสัตว์และวัตถุ จะดำเนินการต่างกันคือ ประเภท
สัตว์จะเริ่มทดสอบโดยการให้เด็กดูภาพสัตว์ขนาดกลางแล้วบอกเด็กว่า "นี่เป็นรูปของ X (แทน X
ด้วยชื่อสัตว์ที่เรียกโดยทั่วไปในสัตว์แต่ละชนิด) เมื่อตอน X เป็นเด็ก (Baby) แต่ตอนนี้ X เป็น
ผู้ใหญ่ (Adult) แล้ว" ต่อจากนั้นผู้ทดสอบจึงวางภาพสัตว์ชนิดเดียวกันอีก 2 ภาพ ซึ่งมีขนาดต่างกัน
ดังแสดงไว้ในตารางที่ 1 ให้เด็กดูแล้วถามว่า "รูปไหนเป็นรูปของ X เมื่อตอนเป็นผู้ใหญ่
(Adult)" ให้เด็กเลือกมา 1 ภาพ ส่วนในประเภทของวัตถุจะเริ่มทดสอบโดยการให้เด็กดูภาพ
วัตถุขนาดกลางแล้วบอกเด็กว่า "นี่เป็นรูปของ X (แทน X ด้วยชื่อวัตถุที่เรียกโดยทั่วไปในวัตถุ
แต่ละชนิด) เมื่อตอนมันยังใหม่เอี่ยม (New)" แล้วต่อจากนั้นผู้ทดสอบนำภาพวัตถุนั้นไปวางไว้ใน
กล่องแต่เด็กยังมองเห็นภาพวัตถุนั้นได้อยู่ เพื่อแสดงให้เด็กเข้าใจว่าวัตถุนั้นถูกเก็บรักษาไว้ในกล่อง
จากนั้นผู้ทดสอบจึงถามเด็กว่า "ถ้าเก็บ X ไว้ในกล่องนี้เป็นเวลานานแสนนาน แล้วมันจะดูเหมือน

รูปไหน" ให้ผู้ทดสอบวางภาพวัตถุชนิดเดียวกันอีก 2 ภาพ ซึ่งมีขนาดต่างกัน ทันทีที่ถามคำถามเสร็จ แล้วให้เด็กเลือกมา 1 ภาพ

การทดลองที่ 2 มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบว่าการดำเนินการทดสอบต่างกันจะทำให้เด็กตอบต่างกันหรือไม่ โดยใช้ชุดทดสอบประเภทสัตว์ชุดเดียวกับการทดลองที่ 1 แตกต่างกันที่การดำเนินการ เพื่อนำผลจากการตอบประเภทสัตว์ในการทดลองที่ 1 มาเปรียบเทียบกับผลจากการตอบในการทดลองที่ 2 นั้นเอง การดำเนินการทดสอบของการทดลองที่ 2 เริ่มโดยการให้เด็กดูภาพสัตว์ขนาดกลางแล้วบอกเด็กว่า "นี่เป็นรูปของ X เมื่อตอนเป็นเด็ก" แล้วผู้ทดสอบจึงใช้ภาพสัตว์นั้นไว้ในกรง ซึ่งเด็กยังคงสามารถเห็นภาพนั้นได้อยู่ ต่อจากนั้นผู้ทดสอบจึงถามเด็กว่า "ถ้า X ถูกเลี้ยงไว้ในกรงเป็นเวลานาน แล้วมันจะดูเหมือนรูปไหน" ให้ผู้ทดสอบวางภาพสัตว์ชนิดเดียวกันอีก 2 ภาพ ซึ่งมีขนาดต่างกันทันทีที่ถามคำถามเสร็จ แล้วให้เด็กเลือกมา 1 ภาพ

การทดลองที่ 3 มีจุดมุ่งหมายเมื่อทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพด้านสีของวัตถุซึ่งเป็นความเข้าใจที่ว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไปแล้ว วัตถุจะปรากฏลักษณะภายนอกที่แสดงถึงความเก่า ความสกปรก สำหรับการดำเนินการทดสอบปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

การทดลองที่ 4 มีจุดมุ่งหมายเพื่อทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพด้านสีและรูปร่างของสัตว์ ซึ่งเป็นความเข้าใจที่ว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไปแล้ว สัตว์จะมีสีตัวขึ้น และในสัตว์ประเภทแมลงและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำบางชนิด จะมีรูปร่างเปลี่ยนไปแบบไม่เหมือนเดิมเลย ในการดำเนินการทดสอบให้ปฏิบัติเช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

ในการทดลองต่าง ๆ จะใช้สิ่งเร้าชนิดต่าง ๆ ซึ่งสามารถสรุปเป็นตารางได้ดังนี้

ตาราง 1 แสดงประเภท จำนวน และขนาดของสิ่งเร้า

สิ่งเร้าประเภทสัตว์	สิ่งเร้าประเภทวัตถุ	ขนาดต่าง ๆ ของภาพในการทดสอบแต่ละครั้ง
การทดลองที่ 1 และ 2 สิ้งค์ Skink จระเข้ Alligator หนูสีน้ำตาล Brown weasel กวาง Deer ปลาก Termite อaimีเขียว Green anole หมี Bear กระวอก Squirrel นาคทะเล Sea otter อaimีน้ำตาล Brown anole กระต่าย Rabbit นกฟริเกต Frigate bird	การทดลองที่ 1 : ลูกข้าง Top ไม้บรรทัด Scale ฟุตบอล Football ตุ๊กตานกเพนกวิน Penguin doll หลอดไฟฟ้า Light bulb โทรศัพท์ Telephone กาต้มน้ำ Tea Kettle ตุ๊กตาหมี Teddy bear	medium, medium, smaller ขนาดกลาง ขนาดเล็กกว่า medium, larger, smaller ขนาดกลาง ขนาดใหญ่กว่า ขนาดเล็กกว่า medium, medium, larger ขนาดกลาง ขนาดกลาง ขนาดใหญ่กว่า

ตาราง 1 (ต่อ)

สิ่งเข้าประเภทสัตว์	สิ่งเข้าประเภทวัตถุ	ขนาดต่าง ๆ ของภาพในการทดสอบแต่ละครั้ง
การทดลองที่ 3	เหยือก	medium, medium, smaller
	โทรทัศน์	ขนาดกลาง ขนาดเล็กกว่า
	นาฬิกา	
	ฆ้อน	
	กาต้มน้ำ	
	ลูกช่าง	
	หลอดไฟ	medium, medium, larger
	สเกตบอร์ด	ขนาดกลาง ขนาดใหญ่กว่า
	รถจักรยาน	
	ถ้วย	

ตาราง 1 (ต่อ)

สิ่งเร้าประเภทสัตว์	สิ่งเร้าประเภทวัตถุ	ขนาดต่าง ๆ ของภาพในการทดสอบแต่ละครั้ง
<u>การทดลองที่ 4</u>		
อโนเล่	การเปลี่ยนแปลงสภาพด้านสี Color Change	medium, larger, larger ขนาดกลาง ขนาดใหญ่กว่า ขนาดใหญ่กว่า
มิงค์		
จิงโจ้	การเปลี่ยนแปลงด้านรูปร่าง Shape change	
คิงการ์รู mouse		
ซาลาแมนเดอร์ Salamander	การเปลี่ยนแปลงด้านสี Color Change	medium, smaller, larger ขนาดกลาง ขนาดเล็กกว่า ขนาดใหญ่กว่า
ผีเสื้อ		
แมลงปอ	การเปลี่ยนแปลงด้านรูปร่าง Shape Change	
หนู		
ปลาโลมา	การเปลี่ยนแปลงด้านรูปร่าง Shape Change	
สก็งค์		
ปลาโคด		
แมลงไหม		

ผลการทดลองพบว่า ลำดับของการทดสอบมีผลต่อความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของกลุ่มตัวอย่างโดยรวมอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่สำหรับเด็กอายุ 3 ปี พบว่าการทดสอบประเภทสัตว์ก่อนวัตถุ มีผลต่อความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพคือ เด็กจะนำเอาแบบอย่างจากการตอบประเภทสัตว์คือเด็กจะเลือกภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมมาตอบในประเภทวัตถุ และพบว่า การดำเนินการทดสอบต่างกันไปมีผลทำให้การเลือกตอบของเด็กต่างกัน ส่วนผลจากการตอบของเด็กพบว่า เด็กทุกระดับอายุมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์มากกว่าวัตถุ โดยเด็กที่เป็นกลุ่มตัวอย่างสามารถตอบถูกในประเภทสัตว์ตั้งแต่ 78% ขึ้นไป (ค่าเฉลี่ย 85%) และตอบถูกในประเภทวัตถุ 56% ขึ้นไป (ค่าเฉลี่ย 76%) นอกจากนี้ยังพบว่าเด็กที่มีระดับอายุต่างกันมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกัน คือ เด็กอายุ 3 ปี จะมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไป สัตว์จะมีขนาดใหญ่ขึ้นและเข้าใจว่าสัตว์จะยังคงมีลักษณะภายนอก (เช่น สีและรูปร่าง) เหมือนเดิมกับเมื่อตอนเป็นวัยเด็กส่วนวัตถุนั้นเด็กวัยนี้เข้าใจว่าเมื่อเวลาเปลี่ยนไป วัตถุจะมีขนาดใหญ่ขึ้นและมีสีดำนขึ้น สำหรับเด็กอายุ 5 ปี จะมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุดีกว่าเด็กอายุ 3 ปี กล่าวคือเด็กอายุ 5 ปี นอกจากจะมีความเข้าใจว่าเมื่อเวลาเปลี่ยนไป สัตว์จะมีขนาดใหญ่ขึ้นแล้วยังมีความเข้าใจว่าสัตว์บางชนิดสามารถเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกไป (เช่น สีและรูปร่าง) อีกด้วย ส่วนวัตถุเด็กวัยนี้มีความเข้าใจว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไปวัตถุยังคงมีขนาดเท่าเดิมและจะมีสีดำนขึ้น

จากผลการศึกษาของโรเซนเกรนและคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991) พอสรุปได้ว่า ระดับอายุ ประเภทของสิ่งเร้า และลำดับการทดสอบเป็นปัจจัยที่มีผลทำให้เด็กมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพแตกต่างกัน ผลการศึกษานี้ทำให้ผู้วิจัยสามารถนำมาสรุปเป็นข้อสันนิษฐานของการวิจัยครั้งนี้ได้ ดังนี้

1. เด็กที่มีระดับอายุสูงกว่าน่าจะมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพดีกว่าเด็กที่มีระดับอายุต่ำกว่า
2. เด็กน่าจะมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ดีกว่าวัตถุ

สำหรับข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับลำดับการทดสอบนั้น เนื่องจากพบว่าโดยรวมแล้วลำดับการทดสอบไม่พบนัยสำคัญของความแตกต่าง แต่พบเพียงในเด็กอายุ 3 ปี เท่านั้นว่า ลำดับการ

ทดสอบประเภทสัตว์ก่อนวัตถุ มีผลทำให้เด็กนำรูปแบบการเลือกตอบจากประเภทสัตว์มาตอบในประเภทวัตถุ นั่นแสดงว่าเด็กอายุ 3 ปี ยังไม่มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ และสำหรับเด็กไทย ผู้วิจัยเห็นว่าเด็กไทยน่าจะพบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุช้ากว่ากลุ่มตัวอย่างที่โรเซนเจอร์พบ เพราะมีงานวิจัยหลายชิ้น (Oppen. 1971 : 239; สุปล บุษกร. 2511 : 33-35; มณี เลิศปัญญานุช. 2518 : 62; สุนันทา ชลิตตาภรณ์. 2528 : 41-44) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับพัฒนาการทางการคิดและสติปัญญาของเด็กไทยในด้านต่าง ๆ ต่างก็พบว่าเด็กไทยมีพัฒนาการทางการคิดและสติปัญญาช้ากว่าเด็กในวัฒนธรรมที่มีความเจริญกว่าไทย เช่น เด็กยุโรป เด็กอเมริกัน เป็นต้น ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงตั้งข้อสันนิษฐานเกี่ยวกับลำดับของการทดสอบไว้อย่างกว้าง ๆ คือ เด็กที่ได้รับการทดสอบลำดับของสิ่งเร้าต่างกัน มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกัน

สมมติฐานของการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ทางแบบวัดซ้ำ [three-factor with repeated measure (case II)] โดยมีสมมติฐานย่อย ๆ ดังนี้

1. เด็กที่มีระดับอายุสูงกว่า ได้คะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กที่มีระดับอายุต่ำกว่า
2. เด็กที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทสัตว์ ได้คะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทวัตถุ
3. เด็กที่ได้รับการทดสอบลำดับของสิ่งเร้าต่างกัน ได้คะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของเด็กก่อนวัยเรียน โดยมีตัวแปรต้นคือระดับอายุ สิ่งเร้า และลำดับการทดสอบ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าตามลำดับหัวข้อดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร ประชากรของการวิจัยครั้งนี้คือ เด็กที่มีอายุระหว่าง 3 ถึง 5 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนอนุบาลเอกชนในเขตเมืองจังหวัดตรัง ปีการศึกษา 2535

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ เด็กที่มีอายุระหว่าง 3 ถึง 5 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในโรงเรียนอนุบาลจังหวัดตรัง ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่าย จากโรงเรียนอนุบาลเอกชนในจังหวัดตรัง ปีการศึกษา 2535 โดยมีขั้นตอนการสุ่มกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. สํารวจรายชื่อนักเรียนของโรงเรียนอนุบาลจังหวัดตรัง ปีการศึกษา 2535 ที่มีระดับอายุอยู่ในช่วง 3 ถึง 5 ปี แยกตามระดับอายุ
2. สุ่มรายชื่อนักเรียนจากแต่ละระดับอายุของโรงเรียนอนุบาลจังหวัดตรัง โดยสุ่มนักเรียนมาระดับอายุละเท่า ๆ กัน ดังนี้

ระดับอายุ 3 ปี 3 ปี 11 เดือน	จำนวน 20 คน
ระดับอายุ 4 ปี 4 ปี 11 เดือน	จำนวน 20 คน
ระดับอายุ 5 ปี 5 ปี 11 เดือน	จำนวน 20 คน

3. สุ่มรายชื่อนักเรียนที่ได้จากข้อ 4 ในแต่ละระดับอายุเข้ากลุ่ม ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มในแต่ละระดับอายุ เพื่อกลุ่มหนึ่งจะได้รับการทดสอบด้วยประเภทสัตว์ก่อนวัตถุ และกลุ่มที่เหลือจะได้รับการทดสอบด้วยประเภทวัตถุก่อนสัตว์ ดังตาราง 2

ตาราง 2 แสดงจำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละการทดสอบตามระดับอายุ

ระดับอายุ	ทดสอบประเภทสัตว์ก่อนวัตถุ	ทดสอบประเภทวัตถุก่อนสัตว์
3	10	10
4	10	10
5	10	10

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ ประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ด้าน
 - 1.1 แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านขนาด
 - 1.2 แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสี
 - 1.3 แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านรูปร่าง
2. แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ ประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ด้าน
 - 2.1 แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านขนาด

2.2 แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านสี

2.3 แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านรูปร่าง

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์

แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์นี้ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอาศัยหลักการที่ดัดแปลงมาจากเครื่องมือของโรเซนเกรนและคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991) ตามลำดับดังนี้

1.1 คัดเลือกภาพเด็กและผู้ใหญ่ซึ่งเป็นภาพของคนและมีขนาดของภาพเท่า ๆ กัน มาอย่างละ 1 ภาพ ซึ่งถ่ายเอกสารจากหนังสือและวารสารทั่วไป แล้วนำมาย่อหรือขยายด้วยเครื่องถ่ายเอกสารเพื่อทำให้ขนาดของภาพเท่ากับ 3" x 3" สำหรับภาพของคนนี้ผู้วิจัยต้องการใช้เป็น ภาพในระยะเตรียมก่อนการทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์

1.2 คัดเลือกภาพวาดจำลองของสัตว์ ซึ่งเป็นภาพลายเส้นที่ผู้วิจัยถ่ายเอกสาร จากหนังสือชีววิทยาและหนังสือทั่วไป โดยอาศัยหลักเกณฑ์และขั้นตอนในการคัดเลือกดังนี้

1.2.1 คัดเลือกภาพสัตว์ประเภทที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบเมตามอร์โฟซิส (Metamorphosis) เช่น สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม สัตว์ปีก ปลา เป็นต้น คัดเลือกมาประเภทละ เท่า ๆ กัน รวม 20 ชนิด และสัตว์ประเภทที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบเมตามอร์โฟซิส เช่น แมลง สัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำบางชนิด เป็นต้น โดยเลือกภาพที่เป็นตัวอ่อนและตัวเต็มวัย มาประเภทละ เท่า ๆ กันรวม 10 ชนิด

1.2.2 นำภาพที่คัดเลือกได้จากข้อ 1.2.1 มารวบรวมเข้าไว้ด้วยกัน โดยการถ่ายเอกสารแล้วนำไปสอบถามมารดาของเด็กก่อนวัยเรียนจำนวน 20 คน ว่าภาพใดบ้าง ที่เด็กมีความคุ้นเคย และภาพใดบ้างที่เด็กไม่คุ้นเคย แล้วคัดเลือกภาพที่คุ้นเคยหรือไม่คุ้นเคยโดยใช้ เกณฑ์ 50%

1.2.3 คัดเลือกภาพที่มารดาส่วนใหญ่ของเด็กก่อนวัยเรียนคิดว่าเป็นภาพที่เด็กคุ้นเคยและไม่คุ้นเคยเลือกมาอย่างละเท่า ๆ กัน และเลือกภาพสัตว์ประเภทไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบเมตามอร์โฟซิสมา 12 ชนิด เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพด้านขนาดและสี ด้านละ 6 ชนิด เลือกภาพสัตว์ประเภทที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบเมตามอร์โฟซิสมา 6 ชนิด เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพด้านรูปร่าง

1.2.4 นำภาพสัตว์ที่ได้จากข้อ 1.2.3 ไปถ่ายเอกสารหรือย่อหรือขยายด้วยเครื่องถ่ายเอกสารเพื่อให้สัตว์แต่ละชนิดมีภาพ 3 ขนาด คือ ขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ โดยทำเป็นแผ่นภาพของทุก ๆ ภาพให้มีขนาด 3" x 3" และในสัตว์แต่ละชนิดจะมี 4 แผ่นภาพ โดยภาพขนาดกลาง 1 ภาพ ใช้เป็นภาพเริ่มต้น และภาพขนาดเล็ก ขนาดกลาง ขนาดใหญ่อย่างละ 1 ภาพ เป็นภาพให้ตัดสินใจจำนวน 3 ภาพ ยกเว้นในแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสี จะมีภาพให้ตัดสินใจจำนวน 4 ภาพ ที่ต้องใช้ภาพให้ตัดสินใจจำนวน 4 ภาพ ด้วยเหตุผลที่ว่า แบบทดสอบชุดนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ ในแง่ที่ว่าเด็กจะมีความเข้าใจว่าเมื่อสัตว์เจริญเติบโต สีของสัตว์จะเข้มขึ้นหรือไม่ ซึ่งเด็กบางคนอาจมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพด้านขนาดแล้ว ดังนั้นเด็กคนนั้นก็สามารถเลือกภาพที่มีขนาดใหญ่กว่าภาพเริ่มต้นได้โดยอาจไม่เข้าใจการเปลี่ยนสภาพด้านสี จึงทำให้ผลการทดสอบมีความบกพร่องในเรื่องของการเปลี่ยนแปลงความหมาย ผู้วิจัยจึงได้สร้างภาพให้ตัดสินใจที่มีขนาดใหญ่เป็นจำนวน 2 ภาพ โดยให้ภาพหนึ่งมีสีอ่อนหรือสีเหมือนภาพเริ่มต้น และอีกภาพหนึ่งมีสีที่เข้มกว่าภาพเริ่มต้น ทั้งนี้เพื่อที่ว่าถ้าเด็กมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพด้านสีแล้ว เด็กจะต้องเลือกภาพที่มีขนาดใหญ่และสีเข้มขึ้น แต่ถ้าเด็กเข้าใจการเปลี่ยนสภาพด้านขนาดอย่างเดียว แต่ไม่เข้าใจการเปลี่ยนสภาพด้านสี ก็คงจะเลือกภาพที่มีขนาดใหญ่ แต่สีอ่อนหรือสีเหมือนภาพเริ่มต้น ซึ่งมีภาพขนาดต่าง ๆ กันดังนี้คือ ภาพขนาดกลาง 2 ภาพ ภาพขนาดเล็กและใหญ่ขนาดละ 1 ภาพ

1.2.5 นำแผ่นภาพของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ที่ได้จัดเข้ากันเป็นแบบทดสอบด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านขนาด เป็นแผ่นภาพของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ซึ่งเป็นประเภทไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบเมตามอร์โฟซิส และสัตว์

แต่ละชนิดจะมีภาพขนาดต่างกันแต่มีลักษณะของสีและรูปร่างเหมือนกันจำนวน 4 แผ่นภาพ คือภาพ ขนาดกลาง 2 ภาพ ภาพขนาดเล็กและขนาดใหญ่ขนาดละ 1 ภาพ ในแบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วย สัตว์ 6 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะมี 4 แผ่นภาพ ดังนั้นทั้งหมดจะมี 24 แผ่นภาพ (แสดงตัวอย่างใน ภาคผนวก ก)

2) แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสี

เป็นแผ่นภาพของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ซึ่งเป็นประเภทไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบเมตามอร์โฟซิส และ สัตว์แต่ละชนิดจะมีภาพที่มีรูปร่างเหมือนกัน แต่มีขนาดและสีต่างกัน จำนวน 5 แผ่นภาพ คือภาพ ที่มีสีอ่อนเป็นภาพขนาดกลาง 2 ภาพ ขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ขนาดละ 1 ภาพ และภาพที่มีสีเข้ม เป็นภาพขนาดใหญ่ 1 ภาพ ในแบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยสัตว์ 6 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะมี 5 แผ่นภาพ ดังนั้นทั้งหมดจะมี 30 แผ่นภาพ (แสดงตัวอย่างในภาคผนวก ก)

3) แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านรูปร่าง

เป็นแผ่นภาพของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ซึ่งเป็นประเภทที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบเมตามอร์โฟซิส และ สัตว์แต่ละชนิดจะมีภาพที่เป็นตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ซึ่งมีขนาดต่างกัน จำนวน 4 แผ่นภาพ คือภาพ ตัวอ่อนและตัวเต็มวัยขนาดกลาง อย่างละ 1 ภาพ ภาพตัวอ่อนขนาดเล็กและขนาดใหญ่ ขนาดละ 1 ภาพ ในแบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยสัตว์ 6 ชนิด ซึ่งแต่ละชนิดจะมี 4 แผ่นภาพ ดังนั้นทั้งหมด จะมี 24 แผ่นภาพ (แสดงตัวอย่างในภาคผนวก ก)

2. แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ

แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุนี้เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอาศัยหลักการเดียวกับการสร้างแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ ซึ่งมีขั้นตอน ตามลำดับดังนี้

2.1 คัดเลือกภาพวาดจำลองของวัตถุ ซึ่งเป็นภาพลายเส้นที่ผู้วิจัยถ่ายเอกสาร จากหนังสือและวารสารทั่วไป โดยคัดเลือกภาพวัตถุที่เป็นประเภทต่าง ๆ เช่น เครื่องครัว เครื่องเขียน เครื่องไฟฟ้า เครื่องสำอางค์ เป็นต้น มาประเภทละเท่า ๆ กันรวม 30 ชนิด

2.2 นำภาพที่คัดเลือกได้มารวบรวมเข้าไว้ด้วยกัน โดยการถ่ายเอกสารและนำไปสอบถามความคิดเห็นของมารดาของเด็กก่อนวัยเรียน (กลุ่มเดียวกันกับการสร้างแบบทดสอบ

ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์) จำนวน 20 คน ว่าภาพใดบ้างที่เด็กมีความคุ้นเคยและภาพใดบ้างที่เด็กไม่คุ้นเคย

2.3 คัดเลือกภาพที่มารดาส่วนใหญ่ของเด็กก่อนวัยเรียนคิดว่าเป็นภาพที่เด็กคุ้นเคยและไม่คุ้นเคยเลือกมาอย่างละเท่า ๆ กันจากประเภทต่าง ๆ จำนวน 18 ชนิด

2.4 นำภาพที่ได้จากข้อ 2.3 ไปถ่ายเอกสารหรือย่อหรือขยายด้วยเครื่องถ่ายเอกสารหรือให้ได้ภาพของวัตถุแต่ละชนิดมี 3 ขนาดคือ ขนาดเล็ก กลาง และใหญ่ โดยทำเป็นแผ่นภาพของทุก ๆ ภาพ ให้มีขนาด 3" x 3" และในวัตถุแต่ละชนิดจะมี 4 แผ่นภาพ ซึ่งมีภาพขนาดต่างกันดังนี้คือ ภาพขนาดกลาง 2 ภาพ ภาพขนาดเล็กและใหญ่ขนาดละ 1 ภาพ

2.5 นำแผ่นภาพของวัตถุชนิดต่าง ๆ ที่ได้จัดเข้ากันเป็นแบบทดสอบด้านต่าง ๆ ดังนี้

1) แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านขนาด เป็นแผ่นภาพของวัตถุชนิดต่าง ๆ ซึ่งวัตถุแต่ละชนิดจะมีภาพขนาดต่างกัน แต่มีลักษณะของสีและรูปร่างเหมือนกันจำนวน 4 แผ่นภาพ คือภาพขนาดกลาง 2 ภาพ ภาพขนาดเล็กและใหญ่ขนาดละ 1 ภาพ ในแบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยวัตถุ 6 ชนิด โดยแต่ละชนิดจะมี 4 แผ่นภาพ ดังนั้นทั้งหมดจะมี 24 แผ่นภาพ (แสดงตัวอย่างในภาคผนวก ค)

2) แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านสี เป็นแผ่นภาพของวัตถุชนิดต่าง ๆ ซึ่งวัตถุแต่ละชนิดมีภาพที่มีรูปร่างเหมือนกัน แต่ขนาดและสีต่างกัน จำนวน 4 แผ่นภาพ คือ ภาพที่ไม่มีสีดำแรงเงา เป็นภาพขนาดกลาง ขนาดเล็กและใหญ่ ขนาดละ 1 ภาพ และภาพที่มีสีดำแรงเงาเป็นภาพขนาดกลาง 1 ภาพ ในแบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยวัตถุ 6 ชนิด โดยแต่ละชนิดจะมี 4 แผ่นภาพ ดังนั้นทั้งหมดจะมี 24 แผ่นภาพ (แสดงตัวอย่างในภาคผนวก ค)

3) แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านรูปร่าง เป็นแผ่นภาพของวัตถุชนิดต่าง ๆ ซึ่งวัตถุแต่ละชนิด จะมีภาพที่มีขนาดต่างกันจำนวน 3 ภาพคือ ภาพขนาดกลาง 2 ภาพ ภาพขนาดเล็กหรือใหญ่ 1 ภาพ และภาพที่มีรูปร่างต่างจากภาพอื่นในวัตถุชนิดเดียวกัน จำนวน 1 ภาพ โดยที่ภาพของวัตถุซึ่งมีรูปร่างต่างออกไปนั้นยังคงเป็นภาพของวัตถุที่จัดอยู่ในประเภทเดิม เช่น ถ้าใช้จานเป็นภาพของสิ่งเร้า ภาพที่ต้องการสร้างให้เป็นภาพที่มี

รูปร่างต่างออกไป ได้แก่ ภาพของขวดน้ำ เป็นต้น ซึ่งยังคงเป็นภาพของวัตถุที่ใส่อาหารเช่นเดียวกับจาน เป็น านแบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยวัตถุ 6 ชนิด โดยแต่ละชนิดจะมี 4 แผ่นภาพ ดังนั้นทั้งหมดจะมี 24 แผ่นภาพ (แสดงตัวอย่างในภาคผนวก ค)

การดำเนินการทดสอบ

ในการทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์และวัตถุนั้น ผู้วิจัยจะเป็นผู้ทดสอบ โดยจะทดสอบเด็กเป็นรายบุคคลภายในห้องที่เป็นส่วนตัว และผู้ทดสอบจะจัดลำดับของสิ่งเข้าแต่ละชนิดในการทดสอบแต่ละด้านจากการสุ่มอย่างง่ายแล้วจับบันทึกไว้ตามลำดับที่สุ่มได้ ก่อนการทดสอบเด็กแต่ละคน

การทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ แบ่งการดำเนินการทดสอบออกเป็น 2 ระยะดังนี้

1. ระยะเตรียมก่อนการทดสอบ เป็นระยะสำหรับเตรียมตัวเด็กให้เกิดความคุ้นเคย และเข้าใจความหมายของคำว่า เด็กและผู้ใหญ่ โดยปฏิบัติดังนี้

- 1.1 ผู้ทดสอบวางภาพของวัยเด็ก ให้เด็กดู
- 1.2 ผู้ทดสอบบอกเด็กว่า "นี่เป็นรูปของคน เมื่อตอนเป็นเด็ก"
- 1.3 ผู้ทดสอบวางภาพคนวัยผู้ใหญ่ไว้ถัดจากภาพคนวัยเด็ก ให้เด็กดู
- 1.4 ผู้ทดสอบบอกเด็กว่า "นี่เป็นรูปของคน เมื่อตอนเป็นผู้ใหญ่"
- 1.5 ผู้ทดสอบถามเด็กว่า "รูปไหนเป็นรูปเด็ก" และ "รูปไหนเป็นรูปผู้ใหญ่"

เมื่อเด็กคุ้นเคยแล้วจึงดำเนินการทดสอบ

2. ระยะทดสอบ เป็นระยะทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ โดยใช้แบบทดสอบด้านขนาด สี และรูปร่างตามลำดับในการทดสอบ โดยดำเนินการทดสอบแต่ละด้านเช่นเดียวกันดังนี้

- 2.1 ผู้ทดสอบวางภาพสัตว์ขนาดกลางที่ใช้เป็นภาพเริ่มต้นให้เด็กดู (ตัวอย่างของภาพคือภาพหมี)
- 2.2 ผู้ทดสอบบอกเด็กว่า "นี่เป็นรูปของหมีเมื่อตอนเป็นลูกหมี"

2.3 ผู้ทดสอบวางภาพหมีที่ใช้เป็นภาพให้ตัดสินใจจำนวน 3 ภาพ (ยกเว้นในแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของสัตว์ด้านสี มีจำนวน 4 ภาพ) ไว้ด้านล่างของภาพเริ่มต้นให้เด็กดู

2.4 ผู้ทดสอบถามเด็กว่า "รูปไหนเป็นรูปของหมี เมื่อตอนเป็นแม่หมี"

2.5 เมื่อเด็กเลือกตอบภาพใดภาพหนึ่งแล้ว ผู้ทดสอบจึงถามเหตุผลของการเลือกตอบของเด็กว่า "เพราะอะไรหนูจึงเลือกภาพนี้" ผู้ทดสอบบันทึกคำตอบของเด็กไว้อย่างละเอียด แล้วจึงเริ่มทดสอบภาพสัตว์ชนิดต่อไปจนครบทั้งหมด โดยจะเปลี่ยนชื่อของสัตว์ตามชื่อที่เรียกกันทั่วไปของสัตว์ชนิดนั้น ๆ ที่ใช้เป็นภาพของสิ่งเร้า

การทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ ทดสอบโดยใช้แบบทดสอบด้านขนาด สี และรูปร่าง ตามลำดับในการทดสอบ โดยดำเนินการทดสอบแต่ละด้านเช่นเดียวกัน ดังนี้

1. ผู้ทดสอบวางภาพวัตถุขนาดกลางที่ใช้เป็นภาพเริ่มต้นให้เด็กดู (ตัวอย่างของภาพคือภาพกาดำมน้ำ)
2. ผู้ทดสอบบอกเด็กว่า "นี่เป็นรูปของกาดำมน้ำ เมื่อตอนใหม่เอี่ยม"
3. ผู้ทดสอบวางภาพกาดำมน้ำที่ใช้เป็นภาพให้ตัดสินใจจำนวน 3 ภาพไว้ด้านล่างของภาพเริ่มต้นให้เด็กดู
4. ผู้ทดสอบถามเด็กว่า "เมื่อเวลาผ่านไปนาน ๆ แล้วกาดำมน้ำจะดูเหมือนรูปไหน"
5. เมื่อเด็กเลือกตอบภาพใดภาพหนึ่งแล้ว ผู้ทดสอบจึงถามเหตุผลของการเลือกตอบของเด็กว่า "เพราะอะไรหนูจึงเลือกภาพนี้" ผู้ทดสอบบันทึกคำตอบของเด็กไว้อย่างละเอียด แล้วจึงเริ่มทดสอบภาพวัตถุชนิดต่อไปจนครบทั้งหมด โดยจะเปลี่ยนชื่อของวัตถุตามชื่อที่เรียกกันทั่วไปของวัตถุชนิดนั้นที่ใช้เป็นภาพของสิ่งเร้า

เกณฑ์การให้คะแนน

ในการทดสอบความเข้าใจแต่ละด้าน จะให้เด็กเลือกภาพที่คิดว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้อง และถามเหตุผลของการเลือกภาพนั้น มีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

1. 1 คะแนน เมื่อเด็กเลือกตอบภาพที่ถูกต้อง และสามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้

2. 0 คะแนน เมื่อเด็กเลือกตอบภาพที่ผิดหรือเมื่อเด็กเลือกตอบภาพที่ถูกต้องแต่ไม่สามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้

ดังนั้น คะแนนรวมของแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์หรือวัตถุจะเป็น 18 คะแนน

เกณฑ์การตัดสินพัฒนาการ

ในการพิจารณาตัดสินว่าเด็กคนใดและระดับอายุใดมีพัฒนาการด้านความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์หรือวัตถุ ผู้วิจัยอาศัยเกณฑ์เดียวกันคือ เกณฑ์ 75% ของเพียเจท์ (Elkind. 1964 : 409 - 410; citing Laurendeau and Pinard. 1957) ดังนี้

1. เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินว่าเด็กคนใดมีพัฒนาการด้านความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์หรือวัตถุ คือ เด็กจะต้องตอบให้ได้คะแนน 14 คะแนนขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 18 คะแนน

2. เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินว่าเด็กระดับอายุใดมีพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์หรือวัตถุ คือ เด็กที่อยู่ในระดับอายุนั้นจะต้องตอบผ่านเกณฑ์ตามข้อ 1 จำนวนตั้งแต่ 15 คน ขึ้นไปจากกลุ่มตัวอย่าง (ในแต่ละระดับอายุ) ทั้งหมด 20 คน

การหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นในขั้นต้นไปตรวจสอบหาคุณภาพของเครื่องมือด้านความเที่ยงตรง ความเชื่อมั่น ตามลำดับดังนี้

1. นำแบบทดสอบด้านต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นในขั้นต้นไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 2 ท่าน คือ รศ.ดร.ดวงเดือน ศาสตร์ภัทร และ ผศ.ประยงค์ เค้าจิม พิจารณาความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity) ในด้านวิธีการและภาษาที่ใช้ และนำข้อเสนอนั้นที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขจนสอดคล้องกับความเห็นหรือข้อเสนอนั้นของผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 2 ท่าน

2. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงตามข้อที่ 1 ไปทดสอบใช้ทดสอบกับเด็กนักเรียนชั้นอนุบาล เอกชน ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับเด็กที่ต้องการใช้เป็นกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีอายุระหว่าง 3 ปี ถึง 5 ปี จำนวน 20 คน โดยมีเด็กระดับอายุละเท่า ๆ กัน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ด้วยวิธีการหาความเที่ยงตรงภายใน (Internal Consistency) แบบ Item-total Correlation Technigue โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Product moment correlation) ของคะแนนจากการทดสอบแต่ละครั้ง กับคะแนนรวมทั้งหมดของแบบทดสอบแต่ละด้าน จากนั้นคัดเลือกภาพสัตว์หรือวัตถุชนิดที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กับคะแนนรวมสูงไว้ ได้ภาพสัตว์ชนิดที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมอยู่ระหว่าง .691-.993 ประกอบด้วยภาพสัตว์ทั้งหมด 18 ชนิด ภาพสัตว์ที่ได้นำใช้เป็นแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ

1) แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ด้านขนาด ประกอบด้วยภาพสัตว์ 6 ชนิด

2) แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ด้านสี ประกอบด้วยภาพสัตว์ 6 ชนิด

3) แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ด้านรูปร่าง ประกอบด้วยภาพสัตว์ 6 ชนิด

และได้ภาพวัตถุชนิดที่มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมอยู่ระหว่าง .630-.966 ประกอบด้วยภาพวัตถุทั้งหมด 18 ชนิด ภาพวัตถุที่ได้นำใช้เป็นแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ

1) แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุด้านขนาด ประกอบด้วยภาพวัตถุ 6 ชนิด

2) แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุด้านสี ประกอบด้วยภาพวัตถุ 6 ชนิด

3) แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุด้านรูปร่าง ประกอบด้วยภาพวัตถุ 6 ชนิด

3. นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกจากข้อ 2 มาหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน 20 (KR-20) (ประคอง กรรณสูตร. 2525 : 46) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์เท่ากับ .96 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุเท่ากับ .97 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบของความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์และวัตถุรวมกันเท่ากับ .96 แล้วนำแบบทดสอบฉบับสมบูรณ์ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างของการวิจัยต่อไป

4. นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบคุณภาพของเครื่องมือไปวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทคั่นเคยกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทไม้คั่นเคย โดยใช้ t-test พบว่าคะแนนที่ได้จากการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทคั่นเคยและประเภทไม้คั่นเคยไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางการวิเคราะห์ความแตกต่างสามารถศึกษาได้ในภาคผนวก จ)

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

1. นำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยติดต่อขอความอนุเคราะห์จากสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ จังหวัดตรัง เพื่อขออนุญาตดำเนินการวิจัยในโรงเรียนอนุบาลเอกชนในจังหวัดตรัง
2. นำหนังสือจากสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เพื่อติดต่อขอความอนุเคราะห์ไปยังผู้บริหารโรงเรียน ของโรงเรียนอนุบาลเอกชนที่ผู้วิจัยสามารถได้
3. สัมภาษณ์นักเรียนที่มีระดับอายุตามที่ผู้วิจัยต้องการศึกษา แล้วสุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนที่ผู้วิจัยกำหนดไว้
4. ทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของเด็กแต่ละคนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างจนครบทั้งหมดตามขั้นตอนที่กำหนดไว้
5. นำคำตอบของเด็กแต่ละคนมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC Version 4 ซึ่งวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. แจกแจงความถี่ของคะแนนที่ได้จากการทดสอบของเด็กแต่ละระดับอายุ
2. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์และวัตถุ
3. ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1-3 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ทางแบบ วัติซ้ำ [Three-Factor with Repeated Measure (Case II)] (Winer. 1971 : 560 - 561)
4. ถ้าพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการวิเคราะห์ในข้อ 3 ต้องทดสอบความแตกต่างรายคู่ โดยใช้วิธีการของตุกี (Tukey's HSD) (คุชณี ไยเหลา. 2533)
5. ถ้าพบปฏิสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการวิเคราะห์ในข้อ 3 ต้องทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่ โดยใช้การวิเคราะห์ Test of Simple main effects (Winer. 1971 : 559 - 567)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

1. คำนวณค่าความเที่ยงตรงภายในของแบบทดสอบโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (ไพศาล หวังพานิช. 2530 : 178) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$r_{tt} = \frac{N\sum X^2 - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N\sum X^2 - (\sum X)^2][N\sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ r_{xy}	แทน ค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง
N	แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
X	แทน คะแนนเป็นรายข้อของแต่ละคน
Y	แทน คะแนนรวมทุกข้อของแต่ละคน

2. คำนวณค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (บุญชม ศรีสะอาด. 2532 : 107) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$\alpha = \frac{k}{k - 1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อ α	แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
k	แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ
$\sum S_i^2$	แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
S_t^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวม

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าคะแนนเฉลี่ย ใช้สูตร (เต็มศรี ชำนาญกิจ. 2527 : 34)

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

เมื่อ $\bar{X}$	แทน ค่าคะแนนเฉลี่ย
ΣX	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N	แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สูตร (เต็มศรี ชำนาญกิจ. 2527 : 58)

$$S = \frac{\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2/n}{n-1}$$

เมื่อ S	แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
ΣX^2	แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
ΣX	แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัว
n	แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

3. คำนวณค่า F วิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ทาง แบบวัดซ้ำ [Three-Factor with Repeated Measure (case II)] (Winer. 1971 : 560 - 561)

เมื่อ	MS	แทน ส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสองเฉลี่ย (Mean Squares)
	SS	แทน ผลบวกของส่วนเบี่ยงเบนยกกำลังสอง (Sum of Squares)
	df	แทน degree of freedom
	F	แทน อัตราส่วนความแปรปรวน
	A	แทน ระดับอายุ
	B	แทน ลำดับของสิ่งเร้า
	C	แทน ประเภทสิ่งเร้า
	P	แทน จำนวนระดับอายุ
	q	แทน จำนวนลำดับของสิ่งเร้า
	r	แทน จำนวนประเภทสิ่งเร้า
	n	แทน จำนวนคนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง
	G^2	แทน ผลรวมของคะแนนทุกกลุ่มตัวอย่างและทุกประเภทของสิ่งเร้า ²
	ΣX^2	แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนทั้งหมด
	ΣP_m^2	แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนที่เด็กแต่ละคนได้ทุกประเภท สิ่งเร้า

ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ทางแบบวัดซ้ำ

แหล่งความแปรปรวน	SS	df
<u>Between Subjects</u>	<u>(10)-(1)</u>	<u>npq-1</u>
A ระดับอายุ	(3)-(1)	p-1
B ลำดับของสิ่งเร้า	(4)-(1)	q-1
AB	(6)-(3)-(4)+(1)	(p-1)(q-1)
Subj. W. groups	(10)-(6)	pq (n-1)
[error (between)]		
<u>Within Subjects</u>	<u>(2)-(10)</u>	<u>npq (r-1)</u>
C ประเภทสิ่งเร้า	(5)-(1)	r-1
AC	(7)-(3)-(5)+(1)	(p-1)(r-1)
BC	(8)-(4)-(5)+(1)	(q-1)(r-1)
ABC	(9)-(6)-(7)-(8)+(3)+(4)+(5)-(1)	(p-1)(q-1)(r-1)
Cx Subj.W.groups	(2)-(9)-(10)+(6)	pq (n-1)(r-1)
[error (within)]		

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการคำนวณคือ

$$(1) = GP^2/npqr$$

$$(6) = \sum (A_i B_j)^2 / nr$$

$$(2) = \sum x^2$$

$$(7) = \sum (A_i C_k)^2 / nq$$

$$(3) = \sum A_i / nqr$$

$$(8) = \sum (B_j C_k)^2 / np$$

$$(4) = \sum B_j / npr$$

$$(9) = \sum (A_i B_j C_k)^2 / n$$

$$(5) = \sum C_k / npq$$

$$(10) = \sum P_m^2 / r$$

4. ถ้าพบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากการวิเคราะห์ในข้อ 3 จะทดสอบความแตกต่างรายคู่ โดยใช้วิธีการของตุกี (Tukey's HSD) (คชก. โยเหลา. 2533)

$$= \sqrt{\frac{C_j(B_j) + C_j'(B_j')}{\frac{MS_w}{n}}}$$

โดยที่ $df = N - J$

เมื่อ $q_{\alpha J, (N-J)}$ แทน ค่าตัวแปรใน Studentized range distribution

C_j, C_j' แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของคะแนนเฉลี่ยในกลุ่มที่ J และ J'

B_j, B_j' แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนนในกลุ่มที่ J และ J'

MS_w แทน ค่าความแปรปรวนภายในกลุ่ม

J แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

N แทน จำนวนคนทั้งหมด

5. การวิเคราะห์ผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรแต่ละคู่ (Test of Simple main effects) (Weiner. 1971 : 559 - 567)

$$F = \frac{(A_1 B_j - A_2 B_j)^2}{2nr \text{ MS}_{\text{Error}} (\text{between})}$$

$$F = \frac{(B_1 C_k - B_2 C_k)^2 (r)}{2np (\text{MS}_{\text{Error}} (\text{between}) + (r-1) \text{MS}_{\text{Error}} (\text{within}))}$$

$$F = \frac{(B_j C_1 - B_j C_2)^2}{2np (\text{MS}_{\text{Error}} (\text{within}))}$$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลผลและความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลได้ตรงกัน
ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
ΣX	แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
$\bar{X}$	แทน คะแนนเฉลี่ย
S.D.	แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
F	แทน ค่าสถิติที่พิจารณาใน F-distribution
SS	แทน ผลบวกกำลังสองของคะแนน (Sum of Square)
MS	แทน ค่าเฉลี่ยของผลบวกยกกำลังสองของคะแนน (Mean square)
df	แทน ชั้นของความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)
A	แทน ระดับอายุ
B	แทน ลำดับของการทดสอบ
C	แทน ประเภทของสิ่งเร้า
a ₁ , a ₂ , a ₃	แทน ระดับอายุ 3 ปี, 4 ปี และ 5 ปี ตามลำดับ
b ₁ , b ₂	แทน การทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ และการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์
c ₁ , c ₂	แทน สิ่งเร้าประเภทสัตว์ และสิ่งเร้าประเภทวัตถุ
P	แทน ค่าของระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ
*	แทน ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
**	แทน ค่าความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยขอนำเสนอเป็น 2 ตอน ดังต่อไปนี้

ตอนที่ 1 การศึกษาจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และ
วัตถุ

ศึกษาพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุในระดับอายุต่างกันเพื่อ
ตรวจสอบว่าความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุแต่ละด้านเริ่มพัฒนาขึ้นเมื่ออายุเท่าใด
ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ในการศึกษาไว้ 2 อย่าง โดยอาศัยเกณฑ์ 75% ของเพียเจท์
(Elkind. 1964 : 409 - 410; citing Laurendeau and Pinard. 1957) ดังนี้

ก. เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินว่าเด็กคนใดมีพัฒนาการด้านความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์
หรือวัตถุในด้านรวมคือ เด็กจะต้องตอบให้ได้คะแนนตั้งแต่ 14 คะแนนขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 18
คะแนน และในด้านย่อย (ด้านขนาด ด้านสี และด้านรูปร่าง) คือ เด็กจะต้องตอบให้ได้คะแนน
ตั้งแต่ 4 คะแนนขึ้นไป จากคะแนนเต็ม 6 คะแนน

ข. เกณฑ์ที่ใช้ตัดสินว่าเด็กระดับอายุใดมีพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของ
สัตว์หรือวัตถุคือ เด็กที่อยู่ในระดับอายุนั้นจะต้องตอบผ่านเกณฑ์ตามข้อ ก. จำนวนตั้งแต่ 15 คน
ขึ้นไป จากกลุ่มตัวอย่าง (ในแต่ละระดับอายุ) ทั้งหมด 20 คน

ตาราง 3 แสดงค่าความถี่และร้อยละของจำนวนเด็กก่อนวัยเรียนที่ตอบผ่านเกณฑ์พัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์และวัตถุ

ระดับ อายุ (ปี)	ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์						ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุ					
	ด้านขนาด		ด้านสี		ด้านรูปร่าง		ด้านรวม		ด้านขนาด		ด้านสี	
	N	ผ่าน	ร้อยละ	N	ผ่าน	ร้อยละ	N	ผ่าน	ร้อยละ	N	ผ่าน	ร้อยละ
3 ปี	20	1	5	0	0	0	0	0	1	5	1	5
4 ปี	20	16	80	0	0	80	0	0	10	50	18	90
5 ปี	20	20	100	7	35	100	7	35	19	95	20	100

หมายเหตุ จำนวนร้อยละที่ขีดเส้นใต้ไว้ เป็นจำนวนที่ผ่านเกณฑ์ 75%

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 3 พบว่า

1. พัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ มีรายละเอียดดังนี้
 - 1.1 ด้านรวม ยังไม่พบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการ (อายุที่ศึกษาสูงสุดคือ 5 ปี)
 - 1.2 ด้านขนาด พบว่าเริ่มมีพัฒนาการเมื่อเด็กมีระดับอายุ 4 ปี
 - 1.3 ด้านสี ยังไม่พบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการ (อายุที่ศึกษาสูงสุดคือ 5 ปี)
 - 1.4 ด้านรูปร่าง พบว่าเริ่มมีพัฒนาการเมื่อเด็กมีระดับอายุ 4 ปี
2. พัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุ มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1 ด้านรวม พบว่าเริ่มมีพัฒนาการเมื่อเด็กมีระดับอายุ 5 ปี
 - 2.2 ด้านขนาด พบว่าเริ่มมีพัฒนาการเมื่อเด็กมีระดับอายุ 5 ปี
 - 2.3 ด้านสี พบว่าเริ่มมีพัฒนาการเมื่อเด็กมีระดับอายุ 4 ปี
 - 2.4 ด้านรูปร่าง พบว่าเริ่มมีพัฒนาการเมื่อเด็กมีระดับอายุ 4 ปี

สรุปได้ว่า ในเด็กระดับอายุ 3 ปี ยังไม่มีพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ และวัตถุ ในเด็กระดับอายุ 4 ปี เริ่มมีพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ ด้านขนาด และด้านรูปร่างเริ่มมีพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุ ด้านสี และด้านรูปร่างแล้ว และในเด็กระดับอายุ 5 ปี เริ่มมีพัฒนาการความเข้าใจของวัตถุ ด้านรวม และด้านขนาด

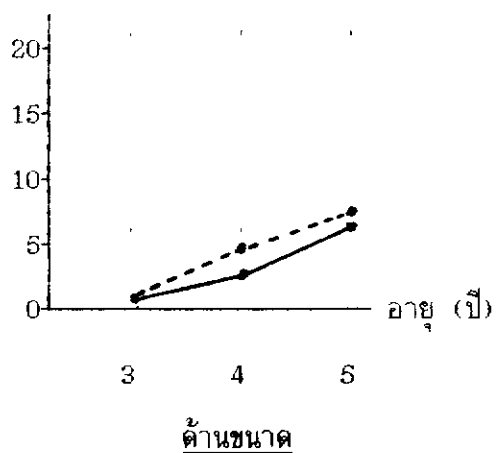
ตอนที่ 2 การศึกษาเปรียบเทียบ ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพในเด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุ ที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าต่างกัน และมีลำดับการทดสอบต่างกัน ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

ก. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนที่ได้จากการทดสอบ ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์และวัตถุ

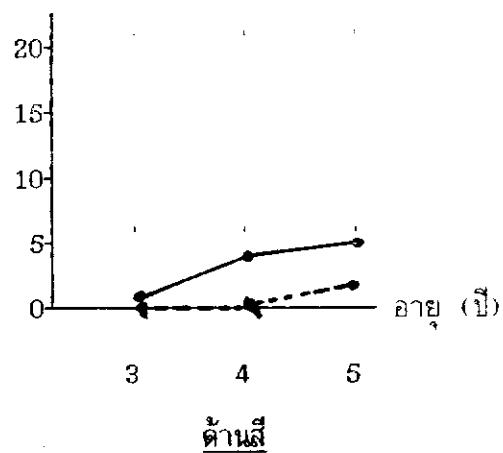
ตาราง 4 แสดงผลรวมของคะแนนเฉลี่ย และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความเข้าใจ
การเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุ จำแนกตามระดับอายุ และลำดับการทดสอบ

ระดับอายุ (ปี)	จำนวน คน N	การเปลี่ยนสภาพของสัตว์			การเปลี่ยนสภาพของวัตถุ		
		ΣX	$\bar{X}$	S.D.	ΣX	$\bar{X}$	S.D.
อายุ 3 ปี	20	12	.60	2.68	18	.90	4.02
- สัตว์ก่อน	10	12	1.20	3.79	18	1.80	5.69
- วัตถุก่อน	10	.00	.00	.00	.00	.00	.00
อายุ 4 ปี	20	184	9.20	4.74	248	12.40	5.98
- สัตว์ก่อน	10	94	9.40	4.97	83	8.30	5.61
- วัตถุก่อน	10	90	9.00	4.76	165	16.50	2.59
อายุ 5 ปี	20	269	13.45	2.60	328	16.40	2.43
- สัตว์ก่อน	10	126	12.60	1.89	168	16.80	1.87
- วัตถุก่อน	10	143	14.30	3.02	160	16.00	2.94
อายุ 3-5 ปี	60	465	7.75	6.38	594	9.90	7.91

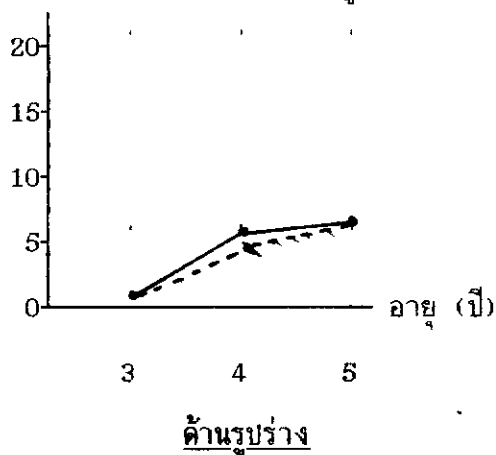
การเปลี่ยนแปลงของสัตว์ด้านขนาด



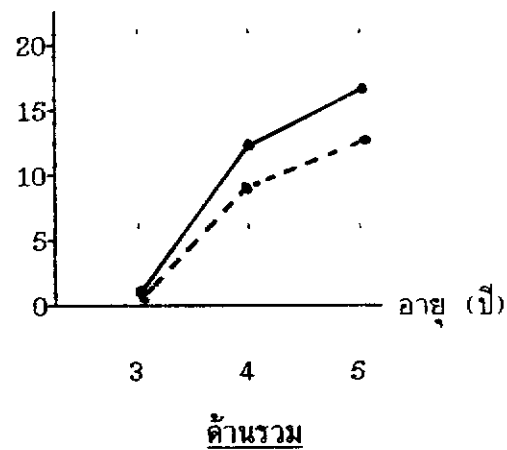
การเปลี่ยนแปลงของสัตว์ด้านสี



การเปลี่ยนแปลงของสัตว์ด้านรูปร่าง



การเปลี่ยนแปลงของสัตว์ด้านรวม



————— หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุ
 - - - - - หมายถึง คะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์

ภาพประกอบ 1 กราฟแสดงคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์และวัตถุ ด้านขนาด ด้านสี ด้านรูปร่าง และด้านรวม จำแนกตามระดับอายุ

จากภาพประกอบทั้ง 4 ซึ่งแสดงคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของ สัตว์และวัตถุด้านขนาด ด้านสี และด้านรูปร่าง แสดงให้เห็นว่าคะแนนของความเข้าใจการเปลี่ยน สภาพด้านขนาดและรูปร่างของสัตว์เท่ากับหรือมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ ของวัตถุเพียงเล็กน้อย แต่กราฟที่แสดงคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพด้านสีของวัตถุ มีคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจการ เปลี่ยนสภาพของสัตว์อย่างมาก จึงมีผลให้คะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพด้านรวม ของวัตถุมากกว่าคะแนนเฉลี่ยของความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ ดังแสดงในกราฟรูปด้านรวม

ข. เปรียบเทียบความแปรปรวนของความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพในเด็กก่อนวัยเรียนที่มี ระดับอายุต่างกัน ที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าต่างกัน และมีลำดับการทดสอบต่างกัน เพื่อทดสอบ สมมติฐานข้อที่ 1, 2 และ 3 ที่ตั้งไว้ ดังนี้ (แสดงผลในตาราง 5)

สมมติฐานข้อที่ 1 เด็กที่มีระดับอายุสูงกว่า ได้คะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ มากกว่าเด็กที่มีระดับอายุต่ำกว่า

สมมติฐานข้อที่ 2 เด็กที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทสัตว์ ได้คะแนนความ เข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทวัตถุ

สมมติฐานข้อที่ 3 เด็กที่ได้รับการทดสอบลำดับของสิ่งเร้าต่างกัน ได้คะแนนความ เข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกัน

ตาราง 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ทาง แบบวัดซ้ำของคะแนนความเข้าใจ
การเปลี่ยนสภาพในเด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุต่างกัน ที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าต่างกัน
และลำดับการทดสอบต่างกัน

Source of Variation	SS	df	MS	F-value	P-value
Between subjects	1252.55	59			
A (ระดับอายุ)	4252.65	2	2126.32	91.67**	.000
B (ลำดับการทดสอบ)	27.07	1	27.07	1.17	.285
AB	149.55	2	74.78	3.22*	.048
Subj W. groups	9345.58	54	9345.68		
[error (between)]					
Within subjects	163.75	60			
C (ประเภทสิ่งเร้า)	138.68	1	138.68	45.73**	.000
AC	51.65	2	25.82	8.52**	.001
BC	25.21	1	25.21	8.31**	.006
ABC	176.22	2	88.11	29.06**	.000

* $P < .05$, ** $P < .01$

$F_{.99}(2,60) = 4.98$

$F_{.95}(2,60) = 3.15$

$F_{.99}(2,30) = 5.39$

$F_{.99}(1,60) = 7.08$

$F_{.99}(1,30) = 7.56$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 5 พบว่า

1. เด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุต่างกัน คือ ระดับอายุ 3 ปี 4 ปี และ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปตรวจสอบหาค่าความแตกต่างเป็นรายคู่เพื่อศึกษาว่าเด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุแตกต่างกันทั้ง 3 กลุ่ม มีผู้ใดบ้างที่มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพแตกต่างกัน โดยใช้วิธีของตุกี (Tukey's HSD) ดังแสดงในตาราง 6
2. เด็กก่อนวัยเรียนที่ได้รับการทดสอบลำดับของสิ่งเร้าต่างกัน คือ ทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ และทดสอบวัตถุก่อนสัตว์ มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ผลในข้อนี้ไม่สนับสนุนสมมติฐานที่ 3
3. เด็กก่อนวัยเรียนที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทต่างกัน คือ ประเภทสัตว์ และประเภทวัตถุ มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกัน (มีความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของสัตว์แตกต่างจากความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปตรวจสอบหาค่าความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์กับวัตถุ โดยใช้ t-test ดังแสดงในตาราง 7
4. ระดับอายุของเด็กก่อนวัยเรียนกับลำดับของการทดสอบ มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปตรวจสอบปฏิสัมพันธ์โดยใช้ Test to Simple main effects ดังแสดงในตาราง 11
5. ระดับอายุของเด็กก่อนวัยเรียนกับประเภทของสิ่งเร้า มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปตรวจสอบปฏิสัมพันธ์โดยใช้ Test of Simple main effects ดังแสดงในตาราง 12
6. ลำดับการทดสอบกับประเภทของสิ่งเร้า มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงนำผลการวิเคราะห์ที่ได้ไปตรวจสอบปฏิสัมพันธ์โดยใช้ Test of Simple main effects ดังแสดงในตาราง 13
7. ระดับอายุของเด็กก่อนวัยเรียน ลำดับการทดสอบและประเภทของสิ่งเร้ามีปฏิสัมพันธ์ต่อกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่เนื่องจากแนวทางการวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบ

2. เด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กที่มีระดับอายุ 4 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากตาราง 5 ทั้ง 2 ข้างต้นนี้ สนับสนุนสมมติฐานข้อที่ 1

ง. เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์กับวัตถุ

ตาราง 7 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์กับวัตถุโดยรวม

ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ	N	$\bar{X}$	S.D.	SE	F-value	P-value
สัตว์	60	7.75	6.38	.82	45.73**	.000
วัตถุ	60	9.90	7.91	1.02		

** $P < .01$ $F_{.99(1,60)} = 7.08$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 7 พบว่า เด็กก่อนวัยเรียน มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุมากกว่าความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการวิเคราะห์ในข้อนี้ไม่สนับสนุนสมมติฐานข้อที่ 2

เมื่อผู้วิจัยพิจารณาคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุเป็นรายด้านแล้วพบว่า มีด้านสี่และรูปร่างเท่านั้นที่ค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุมากกว่าสัตว์ แต่ด้านขนาดนั้นพบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์จะมากกว่าวัตถุ ผู้วิจัยจึงนำข้อมูลดังกล่าวมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าคะแนนเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพเป็นรายด้าน โดยใช้ t-test ดังแสดงในตาราง 8, 9 และ 10

ปฏิสัมพันธ์ของระดับอายุ ลำดับการทดสอบและประเภทของสิ่งเร้า นั้น พบผลที่เข้าช้กับการวิเคราะห์ เพื่อตรวจสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุกับลำดับการทดสอบ และระดับอายุกับประเภทของสิ่งเร้า กับลำดับการทดสอบกับประเภทของสิ่งเร้า ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่นำมาวิเคราะห์และแสดงผลไว้ในส่วนนี้ แต่หากมีผู้สนใจรายละเอียดเกี่ยวกับการวิเคราะห์และสรุปผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ดังกล่าวก็สามารถ ศึกษาได้ในภาคผนวก จ

ค. เปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ จำแนกตามระดับอายุ

ตาราง 6 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ระหว่างค่าเฉลี่ยของคะแนนความเข้าใจ การเปลี่ยนสภาพ จำแนกตามระดับอายุ

		3 ปี	4 ปี	5 ปี
ระดับอายุ (ปี)	$\bar{X}$	1.50	21.60	29.85
3 ปี	1.50	-	20.1*	28.35*
4 ปี	21.60		-	8.25*
5 ปี	29.85			-

* $P < .05$

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 5 พบว่า

1. เด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุ 4 ปี และ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กที่มีระดับอายุ 3 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 8 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์
กับวัตถุในด้านขนาด

ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพ	N	$\bar{X}$	S.D.	t-value	P-value
สัตว์	60	3.60	2.87	2.68	.010**
วัตถุ	60	2.85	2.89		

** $P < .01$ $t_{.99(59)} = 2.32$

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 8 พบว่า เด็กก่อนวัยเรียนมีความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ด้านขนาด มากกว่าความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุด้านขนาด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลการวิเคราะห์ในข้อนี้สนับสนุนสมมุติฐานข้อที่ 2

ตาราง 9 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์
กับวัตถุในด้านสี

ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพ	N	$\bar{X}$	S.D.	t-value	P-value
สัตว์	60	.60	1.67	-3.54*	.002
วัตถุ	60	3.28	2.91		

$$* P < .05 \quad t_{.99(59)} = 1.64$$

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 9 พบว่า เด็กก่อนวัยเรียนมีความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุด้านสี มากกว่าความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ด้านสี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 10 แสดงผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์กับวัตถุในด้านรูปร่าง

ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ	N	$\bar{X}$	S.D.	t-value	P-value
สัตว์	60	3.55	2.84	-0.59	.725
วัตถุ	60	3.76	2.80		

$$** P < .05 \quad t_{.99(59)} = 1.64$$

ผลการวิเคราะห์จากตาราง 10 พบว่า เด็กก่อนวัยเรียนมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านรูปร่างไม่แตกต่างจากความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านรูปร่าง

จ. ทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุกับลำดับของการทดสอบในเรื่องความเข้าใจ
การเปลี่ยนสภาพ

ตาราง 11 แสดงผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างอายุกับลำดับการทดสอบในเรื่องความเข้าใจ
การเปลี่ยนสภาพ

	a1 b1	a1 b2	a2 b1	a2 b2	a3 b1	a3 b2
a1 b1	-	No Variance	14.70*	E	26.40*	E
a1 b2		-	E	No Variance	E	No Variance
a2 b1			-	7.80*	11.70*	E
a2 b2				-	E	4.80
a3 b1					-	0.90
a3 b2						-

$$* P < .05 \quad F_{.95}(2,60) = 3.15$$

a1 หมายถึง ระดับอายุ 3 ปี a2 หมายถึง ระดับอายุ 4 ปี a3 หมายถึง ระดับอายุ 5 ปี

b1 หมายถึง การทดสอบสัตว์ก่อนวัด b2 หมายถึง การทดสอบวัดก่อนสัตว์

No Variance หมายถึง การวิเคราะห์หาค่า Variance ไม่ได้เนื่องจากค่าเฉลี่ยของคะแนน
กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเป็น 0

E หมายถึง ช่วงที่ไม่มีการแสดงผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์เพราะเป็นช่วงที่เปรียบเทียบตัวแปร
ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกัน เช่น ปฏิสัมพันธ์ระหว่าง a2 b2 กับ a1 b1 หรือ อายุ
4 ปีที่ได้รับการทดสอบวัดก่อนสัตว์เปรียบเทียบกับอายุ 3 ปี ที่ได้รับการทดสอบ
สัตว์ก่อนวัด จะเห็นว่าการเปรียบเทียบนี้ไม่มีความหมายใด ๆ ผู้วิจัยจึง
ไม่นำไปวิเคราะห์หรือแปลผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 11 พบว่า

1. เด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุเดียวกันและได้รับลำดับการทดสอบแตกต่างกัน มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบที่ระดับอายุ 4 ปี เพียงระดับอายุเดียวเท่านั้น โดยเด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุ 4 ปี ที่ได้รับการทดสอบวัตถุ ก่อนสัตว์มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กที่ได้รับการทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ
 2. เด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุต่างกัน และได้รับลำดับการทดสอบแบบเดียวกัน มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีรายละเอียดดังนี้
 - 2.1 เด็กก่อนวัยเรียนที่ได้รับการทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ พบว่า เด็กที่ระดับอายุ 4 ปี และ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กที่มีระดับอายุ 3 ปี
 - 2.2 เด็กก่อนวัยเรียนที่ได้รับการทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุและการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์ พบว่า เด็กที่มีระดับอายุ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กที่มีระดับอายุ 4 ปี
- สำหรับคู่อื่น ๆ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จ. ทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุกับประเภทของสิ่งเร้าในเรื่องความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ

ตาราง 12 แสดงผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุกับประเภทสิ่งเร้าในเรื่องความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ

	a1 c1	a1 c2	a2 c1	a2 c2	a3 c1	a3 c2
a1 c1	-	0.3	8.60*	E	12.85*	E
a1 c2		-	E	11.50*	E	15.50*
a2 c1			-	3.20*	4.25*	E
a2 c2				-	E	4.00*
a3 c1					-	2.95
a3 c2						-

* $P < .05$ $F_{.95}(2,60) = 3.15$

a1 หมายถึง ระดับอายุ 3 ปี

a2 หมายถึง ระดับอายุ 4 ปี

a3 หมายถึง ระดับอายุ 5 ปี

c1 หมายถึง สิ่งเร้าประเภทสัตว์

c2 หมายถึง สิ่งเร้าประเภทวัตถุ

E หมายถึง ช่วงที่ไม่มีการแสดงผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์เพราะเป็นช่วงที่เปรียบเทียบตัวแปรที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกัน ผู้วิจัยจึงไม่นำไปวิเคราะห์หรือแปลผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 12 พบว่า

1. เด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุเดียวกัน และได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าต่างกัน มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งพบว่าเด็กก่อน

วัยเรียนระดับอายุ 4 ปี ที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทวัตถุมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทสัตว์ กล่าวคือ เด็กก่อนวัยเรียนระดับอายุ 4 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุมากกว่าความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์

2. เด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุต่างกัน และได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทเดียวกัน มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 มีรายละเอียดดังนี้

2.1 เด็กก่อนวัยเรียนที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทสัตว์ พบว่าเด็กที่มีระดับอายุ 4 ปี และ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กที่มีระดับอายุ 3 ปี กล่าวคือ เด็กที่มีระดับอายุ 4 ปี และ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์มากกว่าเด็กที่มีระดับอายุ 3 ปี และพบว่าเด็กที่มีระดับอายุ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กที่มีระดับอายุ 4 ปี กล่าวคือ เด็กที่มีระดับอายุ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์มากกว่าเด็กที่มีระดับอายุ 4 ปี

2.2 เด็กก่อนวัยเรียนที่ได้รับสิ่งเร้าประเภทวัตถุ พบว่า เด็กที่มีระดับอายุ 4 ปี และ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กที่มีระดับอายุ 3 ปี กล่าวคือ เด็กที่มีระดับอายุ 4 ปี และ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุมากกว่าเด็กที่มีระดับอายุ 3 ปี และพบว่าเด็กที่มีระดับอายุ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กที่มีระดับอายุ 4 ปี กล่าวคือ เด็กที่มีระดับอายุ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุมากกว่าเด็กที่มีระดับอายุ 4 ปี สำหรับคู่อื่น ๆ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ซ. ทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างลำดับการทดสอบกับประเภทของสิ่งเร้าในเรื่องความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ

ตาราง 13 แสดงผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างลำดับการทดสอบกับประเภทของสิ่งเร้าในเรื่องความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ

	b1 c1	b2 c1	b1 c2	b2 c2
b1 c1	-	0.03	1.23	E
b2 c1		-	E	4.26*
b1 c2			-	1.87
b2 c2				-

$$* P < .05 \quad F_{.95}(1,30) = 4.17$$

b1 หมายถึง การทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ

c1 หมายถึง สิ่งเร้าประเภทสัตว์

b2 หมายถึง การทดสอบวัตถุก่อนสัตว์

c2 หมายถึง สิ่งเร้าประเภทวัตถุ

E หมายถึง ช่องที่ไม่มีการแสดงผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์เพราะเป็นช่วงที่เปรียบเทียบตัวแปรที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกัน ผู้วิจัยจึงไม่นำไปวิเคราะห์หรือแปลผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 13 พบว่า เด็กก่อนวัยเรียนที่ได้รับการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์ และได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทต่างกัน มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเด็กก่อนวัยเรียนที่ได้รับการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุมากกว่าสัตว์ สำหรับคู่อื่น ๆ ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาว่าความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพเริ่มพัฒนาขึ้นเมื่อเด็กมีอายุเท่าใด
2. เพื่อเปรียบเทียบว่าเด็กที่มีอายุต่างกัน จะมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกันหรือไม่ อย่างไร
3. เพื่อเปรียบเทียบว่าเด็กที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าต่าง ๆ จะมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกันหรือไม่ อย่างไร
4. เพื่อเปรียบเทียบว่าเด็กที่ได้รับการทดสอบลำดับของสิ่งเร้าต่างกัน จะมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพต่างกันหรือไม่ อย่างไร

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเด็กที่มีอายุระหว่าง 3-5 ปี ศึกษาอยู่ในโรงเรียนอนุบาลจันทบุรี ซึ่งได้รับการสุ่มอย่างง่ายจากกลุ่มโรงเรียนอนุบาลเอกชน ในเขตเมืองจังหวัดจันทบุรี ประจำปีการศึกษา 2535 กลุ่มตัวอย่างได้แบ่งออกเป็น 3 ระดับอายุคือ อายุ 3, 4 และ 5 ปี ระดับอายุละ 20 คน รวม 60 คน ต่อจากนั้นแบ่งแต่ละระดับอายุออกเป็น 2 กลุ่มโดยการสุ่มอย่างง่าย จะได้กลุ่มละ 10 คน เพื่อจัดให้ได้รับลำดับการทดสอบต่างกัน
2. เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา ประกอบด้วยแบบทดสอบ 2 ชุด ได้แก่
 - 2.1 แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ จำนวน 18 ข้อ เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยปรับปรุงมาจากเครื่องมือของโรเซนเกรนและคนอื่น ๆ (Rosengren and others, 1991) แบบทดสอบชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

2.1.1 แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านขนาด จำนวน 6 ข้อ ซึ่งในแต่ละข้อประกอบด้วยภาพสัตว์ชนิดเดียวกันขนาด 3"x3" จำนวน 4 ภาพ โดยใช้เป็นภาพเริ่มต้น 1 ภาพ และภาพให้ตัดสินใจ 3 ภาพ ภาพสัตว์ชนิดที่ใช้เป็นแบบทดสอบด้านนี้ ได้แก่ สัตว์ชนิดที่เด็กคุ้นเคย ประกอบด้วย กระต่าย หมู และเต่า และสัตว์ชนิดที่เด็กไม่คุ้นเคย ประกอบด้วย กิ้งก่า ปลาหมึก และอู

2.1.2 แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสี จำนวน 6 ข้อ ซึ่งในแต่ละข้อประกอบด้วยภาพสัตว์ชนิดเดียวกันขนาด 3"x3" จำนวน 5 ภาพ โดยใช้เป็นภาพเริ่มต้น 1 ภาพ และภาพให้ตัดสินใจ 4 ภาพ ภาพสัตว์ชนิดที่ใช้เป็นแบบทดสอบด้านนี้ ได้แก่ สัตว์ชนิดที่เด็กคุ้นเคย ประกอบด้วย พืช ไม้ และปู สัตว์ชนิดที่เด็กไม่คุ้นเคยประกอบด้วย จิงโจ้นกกระเจือกเทศ และปลาโลมา

2.1.3 แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านรูปร่าง จำนวน 6 ข้อ ซึ่งในแต่ละข้อประกอบด้วยภาพสัตว์ชนิดเดียวกันขนาด 3"x3" จำนวน 4 ภาพ โดยใช้เป็นภาพเริ่มต้น 1 ภาพ และภาพให้ตัดสินใจ 3 ภาพ ภาพสัตว์ชนิดที่ใช้เป็นแบบทดสอบด้านนี้ ได้แก่ สัตว์ชนิดที่เด็กคุ้นเคย ประกอบด้วย ฝัสดู กบ และงู สัตว์ชนิดที่เด็กไม่คุ้นเคย ประกอบด้วย ค้างคาว แมลงวัน และแมลงปอ

แบบทดสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์มีค่าความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ซึ่งหาด้วยวิธีการหาความเที่ยงตรงภายใน (Internal Consistency) แบบ Item-Total Correlation Technique เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมอยู่ระหว่าง .691-.993 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ซึ่งหาด้วยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (KR-20) เท่ากับ .96 นอกจากนี้ยังพบว่า แบบทดสอบที่ประกอบด้วยสัตว์ประเภทที่คุ้นเคยและไม่คุ้นเคย ไม่พบภัยสำคัญของความแตกต่าง ผลข้อนี้แสดงให้เห็นว่าความคุ้นเคยต่อชนิดของสัตว์ไม่มีผลต่อความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์

2.2 แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ จำนวน 18 ข้อ เป็น

แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยปรับปรุงมาจากเครื่องมือของโรเซนเกรนและคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991) แบบทดสอบชุดนี้แบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

2.2.1 แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านขนาด จำนวน 6 ข้อ ซึ่งในแต่ละข้อประกอบด้วยภาพวัตถุนิตเดียวกัน ขนาด 3"x3" จำนวน 4 ภาพ โดยใช้เป็นภาพเริ่มต้น 1 ภาพ และภาพให้ตัดสินใจ 3 ภาพ ภาพวัตถุที่ใช้เป็นแบบทดสอบด้านนี้ ได้แก่ วัตถุนิตที่เด็กคุ้นเคย ประกอบด้วย ถ้วย หนังสือ และส้อม และวัตถุนิตที่เด็กไม่ค่อยคุ้นเคย ประกอบด้วย กล้องยาสูบ ไม้ตีกอล์ฟ และมีคัต

2.2.2 แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านสี จำนวน 6 ข้อ ซึ่งในแต่ละข้อประกอบด้วยภาพวัตถุนิตเดียวกัน ขนาด 3"x3" จำนวน 4 ภาพ โดยใช้เป็นภาพเริ่มต้น 1 ภาพ และภาพให้ตัดสินใจ 3 ภาพ ภาพวัตถุนิตที่ใช้เป็นแบบทดสอบด้านนี้ ได้แก่ วัตถุนิตที่เด็กคุ้นเคย ประกอบด้วย กระเป๋านักเรียน ลูกบอล และชาม และวัตถุนิตที่เด็กไม่ค่อยคุ้นเคย ประกอบด้วย สว่านไฟฟ้า เขียวน้ำ และไม้ตีปิงปอง

2.2.3 แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านรูปร่าง จำนวน 6 ข้อ ซึ่งในแต่ละข้อประกอบด้วยภาพวัตถุนิตเดียวกัน ขนาด 3"x3" จำนวน 3 ภาพ และภาพวัตถุนิตที่ต่างกันแต่ยังคงอยู่ประเภทเดียวกัน ขนาด 3"x3" จำนวน 1 ภาพ โดยใช้อาภาพวัตถุนิตเดียวกันเป็นภาพเริ่มต้น 1 ภาพ และภาพชนิดเดียวกันและต่างกันเป็นภาพให้ตัดสินใจ 3 ภาพ ภาพวัตถุนิตที่ใช้เป็นแบบทดสอบด้านนี้ ได้แก่ วัตถุนิตที่เด็กคุ้นเคย ประกอบด้วย โทรทัศน์ ชันน้ำ และลูกกอล์ฟ และวัตถุนิตที่เด็กไม่ค่อยคุ้นเคย ประกอบด้วย เลื่อย ขวาน และตะเกียบ

แบบทดสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ มีความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ซึ่งหาด้วยวิธีการหาความเที่ยงตรงภายใน (Internal Consistency) แบบ Item-Total Correlation Technique เป็นค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมอยู่ระหว่าง .630-.966 และมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบซึ่งหาด้วยวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน สูตรที่ 20 (KR-20) เท่ากับ .97 นอกจากนี้ความคุ้นเคยและไม่คุ้นเคยต่อชนิดวัตถุ ไม่พบนัยสำคัญของความแตกต่างเช่นเดียวกับแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสีตัว

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล ในการวิจัยครั้งนี้กลุ่มตัวอย่างคือเด็กที่มีระดับอายุ 3 ปี 4 ปี และ 5 ปี โดยแต่ละระดับอายุแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม เพื่อให้ได้รับการทดสอบด้วยลำดับของสิ่งเร้าต่างกัน คือ กลุ่มแรกจะได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทสัตว์ก่อนวัตถุ และกลุ่มหลังจะได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทวัตถุก่อนสัตว์ และจะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคลโดยก่อนทดสอบผู้วิจัยจะจัดลำดับชนิดของสัตว์หรือวัตถุที่ใช้ทดสอบด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย บันทึกคำตอบของกลุ่มตัวอย่างเพื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าร้อยละของจำนวนกลุ่มตัวอย่างที่มีพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์และวัตถุ
2. หาค่าสถิติพื้นฐานของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์และวัตถุ
3. ทดสอบความแตกต่างของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพตามระดับอายุ ประเภทสิ่งเร้า และลำดับการทดสอบ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ทางแบบวัดซ้ำ [Three-Factor with Repeated Measure (Case II)] และทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีการของคูเก้ (Tukey's HSD) ในกรณีพบว่า F-test มีนัยสำคัญ และทดสอบปฏิสัมพันธ์ด้วยวิธี Test of Simple main effects ในกรณีที่ปฏิสัมพันธ์มีนัยสำคัญ นอกจากนี้ยังวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์กับวัตถุเป็นรายด้าน โดยใช้ t-test

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

จากการศึกษาค้นคว้า พบว่า

1. เด็กอายุ 3 ปี ยังไม่พบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงทั้งของสัตว์และวัตถุในทุก ๆ ด้าน สำหรับในเด็กอายุ 4 ปี จะเริ่มพบว่ามีความเข้าใจ

การเปลี่ยนสภาพของสัตว์ เฉพาะในด้านขนาด (ร้อยละ 80) และรูปร่าง (ร้อยละ 80) และ พัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ เฉพาะในด้านสี (ร้อยละ 75) และรูปร่าง (ร้อยละ 90) ส่วนพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุในด้านรวม (ร้อยละ 95) และด้านขนาด (ร้อยละ 95) พบจุดเริ่มต้นในเด็กอายุ 5 ปี แต่พัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ ในด้านรวมและสี ยังไม่พบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการในเด็กอายุ 3-5 ปี

2. เด็กก่อนวัยเรียนมีพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ นั่นคือ เด็กอายุ 4 ปี และ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กอายุ 3 ปี และ เด็กอายุ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กอายุ 4 ปี อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 และไม่ว่าจะแยกพิจารณาในแต่ละลำดับการทดสอบ ได้แก่ การทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ และการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์ หรือแยกพิจารณาความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพในแต่ละประเภท ได้แก่ ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ และความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ พบว่า เด็กก่อนวัยเรียนมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพเพิ่มขึ้นตามระดับอายุด้วยเช่นกัน

3. เด็กก่อนวัยเรียนระดับอายุ 3-5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุมากกว่า ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ในด้านรวม ด้านสี และด้านรูปร่าง แต่ในด้านขนาดเด็กจะ มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์มากกว่าความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ

4. เด็กก่อนวัยเรียนระดับอายุ 3 ปี ถึง 5 ปี ที่ได้รับการทดสอบด้วยลำดับต่างกัน มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพไม่แตกต่างกัน แต่ในเด็กอายุ 5 ปี พบว่าเด็กที่ได้รับการทดสอบ วัตถุก่อนสัตว์จะมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กที่ได้รับการทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อแยกพิจารณาแต่ละลำดับ พบว่า ในการทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ เด็กก่อนวัยเรียนมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพเพิ่มขึ้นตามลำดับอายุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 แต่ในการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์เด็กอายุ 3-5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ ไม่แตกต่างกัน

5. เด็กก่อนวัยเรียนระดับอายุ 3 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และ วัตถุในด้านรวมไม่แตกต่างกัน ส่วนในเด็กอายุ 4 ปี และ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ ของวัตถุมากกว่าสัตว์ในด้านรวม เมื่อแยกพิจารณาความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และ

ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุตามลำดับของการทดสอบแล้ว พบว่า เด็กก่อนวัยเรียนระดับอายุ 3-5 ปี ที่ได้รับการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์ มีความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุมากกว่าสัตว์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เด็กก่อนวัยเรียนระดับอายุ 5 ปี ที่ได้รับการทดสอบสัตว์ ก่อนวัตถุมีความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุมากกว่าสัตว์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเด็กก่อนวัยเรียนระดับอายุ 4 ปี ที่ได้รับการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์มีความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุมากกว่าสัตว์ และมากกว่าเด็กอายุ 4 ปี ที่ได้รับการทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

การอภิปรายผล ผู้วิจัยแยกอภิปรายตามลำดับ ดังนี้

1. การศึกษาจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของเด็กก่อนวัยเรียน
- การศึกษาจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของเด็กก่อนวัยเรียนครั้งนี้ พิจารณาตัดสินพัฒนาการโดยอาศัยเกณฑ์ 75% ของเพียเจต์ (Elkind. 1964 : 409 - 410; citing Laurendeau and Pinard. 1957) ซึ่งพิจารณาว่าเด็กในระดับอายุใดมีจุดเริ่มต้นของพัฒนาการแล้วเมื่อมีเด็กสามารถตอบผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 75 ขึ้นไป ของจำนวนเด็กทั้งหมดในระดับอายุเดียวกัน ผลการวิจัยเกี่ยวกับจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของเด็กก่อนวัยเรียน ดังแสดงในตาราง 3 พบว่า เด็กอายุ 3 ปี ยังไม่พบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพทั้งของสัตว์และวัตถุในทุก ๆ ด้าน เด็กอายุ 4 ปี เริ่มพบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ด้านขนาดและรูปร่าง โดยมีเด็กตอบผ่านเกณฑ์ในแต่ละด้านคิดเป็นร้อยละ 80 และพบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุด้านสี และรูปร่าง โดยมีเด็กตอบผ่านเกณฑ์ด้านสีคิดเป็นร้อยละ 75 และด้านรูปร่างคิดเป็นร้อยละ 90 และเด็กอายุ 5 ปี พบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุด้านรวมและด้านขนาด โดยมีเด็กตอบผ่านเกณฑ์ในแต่ละด้านคิดเป็นร้อยละ 95 ส่วนพัฒนาการ

ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านรวมและด้านสี่ยังไม่พบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการในเด็กอายุ 3-5 ปี

ผลการวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของเด็กก่อนวัยเรียนในครั้งนี้ไม่สอดคล้องกับผลการวิจัยของโรเซนเจอร์และคนอื่น ๆ (Rosengran and others. 1991 : 1312) ที่ศึกษาพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพในเด็กก่อนวัยเรียนอายุ 3 ปี ถึง 5 ปี ซึ่งพบว่าเด็กอายุ 3 ปี (มีพิสัยอยู่ระหว่าง 3.5-4.3 ปี) เริ่มมีพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านขนาดแล้ว แต่ยังไม่มีการพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุในด้านอื่น ๆ และพบว่าเด็กอายุ 5 ปี มีพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของทั้งสัตว์และวัตถุในทุก ๆ ด้านแล้ว

การที่ผลการวิจัยดังกล่าวไม่สอดคล้องกันอาจเนื่องมาจากการพิจารณาตัดสินพัฒนาการที่มีเกณฑ์การใช้แตกต่างกัน ในการศึกษาของโรเซนเจอร์และคนอื่น ๆ นั้นใช้การตัดสินพัฒนาการจากการเลือกภาพของเด็กเพียงอย่างเดียว สำหรับในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้การให้เหตุผลประกอบกับการเลือกภาพมาพิจารณาตัดสินพัฒนาการ ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้แม้พบว่าเด็กอายุ 3 ปี หรือเด็กในระดับอายุอื่น ๆ จะสามารถเลือกภาพได้ถูกต้อง แต่เมื่อถามถึงเหตุผลแล้วพบว่าเด็กยังไม่สามารถให้เหตุผลที่ถูกต้องได้ นั่นคือเด็กยังไม่มีความเข้าใจในเนื้อที่ถูกต้องทดสอบ ในขณะที่โรเซนเจอร์และคนอื่น ๆ จะพิจารณาว่าเด็กอายุ 3 ปี หรือเด็กในระดับอายุอื่น ๆ ที่สามารถเลือกตอบได้ถูกต้องนั้น มีความเข้าใจในเรื่องที่ถูกต้องทดสอบแล้ว ข้อแตกต่างดังกล่าวนี้จะส่งผลให้การวิจัยไม่สอดคล้องกัน ซึ่งผู้วิจัยเชื่อว่าการพิจารณาตัดสินพัฒนาการเกี่ยวกับความเข้าใจในเด็กก่อนวัยเรียนที่ใช้เกณฑ์การให้เหตุผลประกอบในการเลือกตอบของเด็กนี้ จะทำให้ได้ผลการวิจัยที่ถูกต้องตรงตามสภาพความเข้าใจของเด็กอย่างแท้จริง

ส่วนผลการวิจัยในครั้งนี้พบว่าพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านรวมและสี่ ยังไม่พบจุดเริ่มต้นในเด็กอายุ 3-5 ปี นั้น เมื่อพิจารณาพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ในเด็กอายุ 5 ปี ซึ่งเป็นเด็กที่น่าจะพบว่ามีพัฒนาการในทุก ๆ ด้านเพราะเป็นเด็กที่มีอายุสูงที่สุด ในขณะที่พบจุดเริ่มต้นของด้านขนาดและรูปร่างแล้ว ทำให้น่าพบจุดเริ่มต้นของด้านรวมไปด้วย การที่เด็กอายุ 5 ปี ไม่สามารถตอบผ่านเกณฑ์พัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยน

สภาพของสัตว์ด้านสีนั้น ผู้วิจัยคิดว่าอาจเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงด้านสีอันเนื่องมาจากการเจริญเติบโตของสัตว์เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ไม่เด่นชัดคือ แมสีของสัตว์จะเปลี่ยนไปในลักษณะที่เข้มข้น แต่สีของสัตว์ก็ยังคงเป็นสีเดิม ในขณะที่การเปลี่ยนแปลงอันเนื่องจากการเจริญเติบโตของสัตว์ในด้านอื่น ๆ ได้แก่ ขนาดและรูปร่างมีการเปลี่ยนแปลงที่เด่นชัดกว่า ซึ่งสามารถสังเกตเห็นความแตกต่างได้ง่ายกว่า เหตุผลดังกล่าวอาจเป็นสาเหตุให้การทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสี พบว่าเด็กอายุ 5 ปี ให้เหตุผลประกอบการเลือกภาพที่แสดงให้เห็นว่าเด็กมีความเข้าใจว่าในการเจริญเติบโตสัตว์จะมีขนาดใหญ่ขึ้นแต่สีจะคงเดิม เมื่อผลการวิจัยครั้งนี้ยังไม่พบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสีจึงควรมีการศึกษาวัยถัดมาจุดเริ่มต้นของพัฒนาการดังกล่าวกับเด็กที่มีระดับอายุสูงขึ้นต่อไป

2. การศึกษาเปรียบเทียบพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพในเด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุต่างกัน ที่ได้รับการทดสอบด้วยลำดับต่างกัน และที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทต่างกัน

จากการเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพเฉลี่ยโดยจำแนกตามระดับอายุดังแสดงไว้ในตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบพบว่า ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุจะเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ กล่าวคือ เด็กอายุ 3 ปี ได้คะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุเฉลี่ยเป็นอันดับต่ำสุดเท่ากับ .60 และ .90 ตามลำดับ เด็กอายุ 4 ปี ได้คะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุเฉลี่ยเป็นอันดับรองลงมาเท่ากับ 9.20 และ 12.40 ตามลำดับ เด็กอายุ 5 ปี ได้คะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุเฉลี่ยเป็นอันดับสูงสุดเท่ากับ 13.24 และ 16.40 ตามลำดับ โดยมีคะแนนเต็มของแบบทดสอบแต่ละชุดเท่ากับ 18 คะแนน และเมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของเด็กทั้ง 3 ระดับอายุ ดังแสดงในตาราง 5 พบว่า ระดับอายุมีัยสำคัญของความแตกต่างจึงวิเคราะห์ต่อด้วยการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ พบว่า เด็กอายุ 4 ปี และ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กอายุ 3 ปี และเด็กอายุ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กอายุ 4 ปี อย่างมีัยสำคัญทางสถิติ ผลการวิจัยดังกล่าวมีความสอดคล้องกับการวิจัยของโรเซนเกรนและคนอื่น ๆ (Rosengren and others, 1991) ซึ่งศึกษาความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ

ของเด็กก่อนวัยเรียนแล้วพบว่า พัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพจะเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ นอกจากนี้ผลการวิจัยดังกล่าวยังสอดคล้องตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิดของเพียเจต์ ที่ว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลจะเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ (Maier. 1970 : 154) อีกด้วย

สำหรับผลการเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของเด็กก่อนวัยเรียน ที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทสัตว์และวัตถุ หรือการเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพระหว่างสัตว์กับวัตถุ ในเด็กก่อนวัยเรียนนั้น มีส่วนเหมือนกันผลการเปรียบเทียบคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของเด็กที่ได้รับการทดสอบด้วยลำดับต่างกัน เนื่องจากการศึกษาค้นคว้าวิจัยต้องการศึกษาอิทธิพลของลำดับการทดสอบที่มีต่อความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของเด็กก่อนวัยเรียน โดยผู้วิจัยออกแบบให้ครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบด้วยสัตว์ก่อนวัตถุ และอีกครึ่งหนึ่งของกลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์ และไม่ว่ากลุ่มตัวอย่างจะได้รับการทดสอบด้วยลำดับใดก็ตามกลุ่มตัวอย่างทุกกลุ่มก็จะได้รับการทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพทั้งของสัตว์และวัตถุ ทำให้ผลการเปรียบเทียบดังกล่าวมีส่วนเหมือนกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสรุปอภิปรายดังนี้

เด็กก่อนวัยเรียนทั้งหมดมีคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์เฉลี่ยเท่ากับ 7.75 และคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุเท่ากับ 9.90 (โดยมีคะแนนเต็มของแบบทดสอบแต่ละชุดเท่ากับ 18 คะแนน) และจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนของคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของเด็กที่ได้ทดสอบด้วยสิ่งเร้าต่างกัน ดังแสดงไว้ในตาราง 5 พบว่า ประเภทของสิ่งเร้ามีนัยสำคัญของความแตกต่าง กล่าวคือ เด็กมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพด้านรวมของวัตถุมากกว่าการเปลี่ยนสภาพด้านรวมของสัตว์ แต่เมื่อพิจารณาแยกเป็นรายด้านดังแสดงในตาราง 7, 8 และ 9 ในด้านขนาด เด็กมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ ($\bar{X} = 3.60$) มากกว่าความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ ($\bar{X} = 2.85$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ด้านสีเด็กมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ ($\bar{X} = 3.28$) มากกว่าความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ ($\bar{X} = 0.60$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในด้านรูปร่างไม่พบนัยสำคัญด้านรวมแตกต่างระหว่างความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ ($\bar{X} = 3.55$) กับวัตถุ ($\bar{X} = 3.76$) สาเหตุที่ทำให้ได้ผลการวิจัยข้างต้นอาจพิจารณาได้จากการให้เหตุผลประกอบการเลือกตอบของเด็กในแต่ละคน

ดังนี้ ในด้านขนาดกลุ่มเด็กที่ได้รับการทดสอบวัตถุภายหลังทดสอบสัตว์ เด็กมักจะเลือกตอบวัตถุที่มีขนาดใหญ่กว่าภาพเริ่มต้น และให้เหตุผลที่แสดงว่าเด็กมีความเข้าใจการเจริญเติบโตของวัตถุ เช่นเดียวกับการเจริญเติบโตของสัตว์ เด็กที่มีความเชื่อดังกล่าวพบว่ายู่ในระดับอายุ 4 ปี แต่ในเด็กอายุ 5 ปี ไม่ว่าจะทดสอบด้วยสัตว์ก่อนหรือวัตถุก่อน เด็กก็ยังคงสามารถเลือกตอบและให้เหตุผลเกี่ยวกับการเปลี่ยนสภาพได้ถูกต้องทั้งสัตว์และวัตถุ

ผลการวิจัยที่กล่าวมานี้ เป็นผลเหมือนกับการทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างลำดับการทดสอบกับระดับอายุ ที่พบว่า เด็กอายุ 4 ปี ที่ได้รับการทดสอบด้านวัตถุก่อนสัตว์ จะมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กที่ได้รับการทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ คือ เมื่อเด็กได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทสัตว์ก่อน เด็กจะเอาแบบอย่างจากการตอบแบบทดสอบประเภทสัตว์มาตอบในประเภทวัตถุด้วย ซึ่งเป็นคำตอบที่ผิดคนแบบทดสอบประเภทวัตถุ จึงมีผลให้เด็กได้คะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุน้อยกว่าการทดสอบด้วยวัตถุก่อนสัตว์ แต่ความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์นั้นเด็กทำคะแนนได้ไม่แตกต่างกันระหว่างการทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ กับการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์ ผลการวิจัยดังกล่าวนี้ สอดคล้องกับการวิจัยของโรเซนเกรน และคนอื่น ๆ (Rosengren and others. 1991 : 1310) ที่พบว่า เด็กจะนำแบบอย่างการตอบประเภทสัตว์มาตอบในประเภทวัตถุ ซึ่งพบในเด็กอายุ 3 ปี (มีพิสัยอยู่ระหว่าง 3.5-4.3 ปี) แต่ในการวิจัยครั้งนี้พบในเด็กอายุ 4 ปี (มีพิสัยอยู่ระหว่าง 4.2-4.9 ปี) เท่านั้น ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่า ลำดับการทดสอบมีผลต่อความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของเด็กในระดับอายุ 4 ปี แต่ไม่มีผลในเด็กอายุ 3 ปี และ 5 ปี ในด้านรูปร่าง ซึ่งไม่พบนัยสำคัญของความแตกต่างระหว่างความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์กับวัตถุ นั้น เนื่องจากเด็กอายุ 4 และ 5 ปี นอกจากจะมีความเข้าใจว่าสัตว์ประเภทแมลงหรือสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำบางชนิดเมื่อมีการเจริญเติบโตแล้วมันจะเปลี่ยนรูปร่างไปไม่เหมือนเดิม เด็กกลุ่มนี้ยังมีความเข้าใจว่าเมื่อเวลาผ่านไปนอกจากวัตถุจะมีขนาดเท่าเดิมแล้ว รูปร่างยังคงเดิมด้วย และการที่เด็กไม่เลือกตอบวัตถุที่มีรูปร่างเปลี่ยนไปจากเดิมเพราะเด็กให้เหตุผลว่าวัตถุที่มีรูปร่างเปลี่ยนไปจากเดิมนั้นเป็นสิ่งของอย่างอื่นไม่ใช่ของเดิม ส่วนในเด็กอายุ 3 ปี ยังไม่มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพด้านรูปร่างทั้งของสัตว์และวัตถุ ด้วยเหตุผลดังกล่าวจึงทำให้เด็กทั้งหมดมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพด้านรูปร่างของสัตว์และวัตถุไม่แตกต่างกัน

ในการวิจัยครั้งนี้ นอกจากจะพบว่าลำดับการทดสอบมีปฏิสัมพันธ์กับอายุที่กล่าวมาแล้ว ยังพบว่าลำดับการทดสอบมีปฏิสัมพันธ์กับประเภทของสิ่งเร้า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติอีกด้วย ซึ่งผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ ดังแสดงในตาราง 13 พบผลเช่นเดียวกับการศึกษาพัฒนาการความเข้าใจ การเปลี่ยนสภาพในเด็กที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าต่างกัน คือ เด็กที่มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุมากกว่าสัตว์ ซึ่งพบเฉพาะในกลุ่มเด็กที่ได้รับการทดสอบด้วยวัตถุก่อนเท่านั้น ส่วนในเด็กที่ได้รับการทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ ไม่พบนัยสำคัญของความแตกต่าง

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไปที่ได้จากการวิจัย

1.1 จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับพัฒนาการความเข้าใจ การเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุในเด็กก่อนวัยเรียน ซึ่งเป็นความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ (Identity) อย่างหนึ่งที่เกิดขึ้นเมื่อเด็กมีอายุอยู่ระหว่าง 2-7 ปี (Brainerd. 1976 : 112) ข้อเท็จจริงดังกล่าวจะช่วยย้่าให้บิดามารดาและผู้ที่เกี่ยวข้องนำไปเป็นแนวทางในการจัด ประสบการณ์ที่ช่วยกระตุ้นและส่งเสริมเด็กให้สามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพ ของสัตว์และวัตถุ รวมทั้งความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ในเรื่องอื่น ๆ ได้ดียิ่งขึ้น

1.2 เมื่อผู้วิจัยพิจารณาการจัดการศึกษาและประสบการณ์ในระดับอนุบาล จาก หนังสือหลักการจัดการอนุบาลศึกษา (กระทรวงศึกษาธิการ. 2533) และแผนการจัดประสบการณ์ ี่อนุบาลปีที่ 1 ถึง 3 (กระทรวงศึกษาธิการ. 2534) แล้ว พบว่า การจัดอนุบาลศึกษาใน โรงเรียนเอกชนเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี กล่าวคือ เด็กอายุ 3 ปี 4 ปี และ 5 ปี จะจัดให้ศึกษาในชั้นอนุบาลปีที่ 1, 2 และ 3 ตามลำดับ และพบว่าการจัดประสบการณ์ ที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนสภาพในระดับอนุบาลนั้นมีเพียงการจัดประสบการณ์เกี่ยวกับการเปลี่ยน สภาพของสัตว์เท่านั้น ไม่พบการจัดประสบการณ์เกี่ยวกับวัตถุ โดยแผนการจัดประสบการณ์ที่เกี่ยวกับการ เปลี่ยนสภาพของสัตว์มีการจัดดังนี้ ในชั้นอนุบาลปีที่ 1 ยังไม่มีการสอนประสบการณ์การเปลี่ยน สภาพของสัตว์ พบเพียงการสอนเกี่ยวกับชื่อของสัตว์ที่อยู่ใกล้ตัว ได้แก่ หม่า แมว นก ปลา ฯลฯ

(กระทรวงศึกษาธิการ. 2535 : 112) ชั้นอนุบาลปีที่ 2 พบเพียงเกมจับคู่ภาพความสัมพันธ์ระหว่างแม่สัตว์กับลูกสัตว์ โดยภาพแม่สัตว์จะมีขนาดใหญ่กว่าลูกสัตว์ แต่ไม่พบเนื้อหาการสอนที่กล่าวถึงการมีขนาดใหญ่ขึ้นเมื่อสัตว์มีการเจริญเติบโตขึ้น และในชั้นอนุบาลปีที่ 3 พบว่ามีการสอนเกี่ยวกับวงจรชีวิตของผีเสื้อและกบ โดยมีการเรียงลำดับภาพวงจรชีวิต ซึ่งประกอบด้วยภาพที่เป็นไข่ ตัวอ่อน ตัวดักแด้ และตัวเต็มวัย (กระทรวงศึกษาธิการ. 2534 : 155) แผนการจัดประสบการณ์ การเปลี่ยนสภาพของสัตว์ดังกล่าวแม้ว่าจะเริ่มสอนการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านรูปร่าง (วงจรชีวิตของผีเสื้อและกบ) เมื่อเด็กชั้นชั้นอนุบาลปีที่ 3 หรือเด็กมีระดับอายุ 5 ปี แต่จากผลการศึกษาครั้งนี้ พบว่าในเด็กระดับอายุ 4 ปี ซึ่งยังไม่ได้รับการสอนประสบการณ์การเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านรูปร่างนั้น เริ่มมีพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านรูปร่างแล้ว แสดงว่าเด็กอายุ 4 ปี อาจจะสังเกตเห็นการเปลี่ยนสภาพดังกล่าวจากสิ่งแวดล้อมที่อยู่ใกล้ตัวเองได้ ดังนั้นในแผนการจัดประสบการณ์จึงควรปรับการสอนการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านรูปร่าง จากการเริ่มสอนในเด็กอายุ 5 ปี หรือชั้นอนุบาลปีที่ 3 มาเริ่มสอนในเด็กระดับอายุ 4 ปี หรือชั้นอนุบาลปีที่ 2 เพื่อให้การสอนมีความสอดคล้องกับพัฒนาการความเข้าใจของเด็กก่อนวัยเรียนมากยิ่งขึ้น

นอกจากนี้ การจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 1-3 พบว่า ยังไม่มีการสอนการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสี และจากผลการศึกษาครั้งนี้พบว่าเด็กระดับอายุ 3-5 ปี ยังไม่มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสีนั้น เป็นการสะท้อนให้เห็นว่าเด็กอายุ 3-5 ปี ยังไม่สามารถสังเกตเห็นการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสีจากสิ่งแวดล้อมที่อยู่ใกล้ตัวได้เอง ดังนั้นในแผนการจัดประสบการณ์และการผลิตสื่อสำหรับระดับอนุบาลจึงควรริเริ่มจัดประสบการณ์และผลิตสื่อที่จะช่วยกระตุ้นและส่งเสริมเด็กตั้งแต่เริ่มเข้าเรียนชั้นอนุบาลให้สามารถสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวซึ่งเป็นพื้นฐานที่ดำเนินการส่งเสริมให้เด็กสามารถเรียนรู้และทำความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ได้ดียิ่งขึ้น

1.3 เนื่องจากความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ของวัตถุนั้นเป็นพื้นฐานสำคัญของความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ของเรื่องอื่น ๆ ดังนั้นความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุซึ่งเป็นความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์อย่างหนึ่ง จึงน่าจะเป็นพื้นฐานของความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์หรือสิ่งอื่น ๆ เช่นกัน จากการพิจารณาเกี่ยวกับแผนการจัดประสบการณ์ระดับชั้น

อนุบาลที่พบว่ามีเพียงการสอนการเปลี่ยนสภาพของสัตว์เท่านั้น ยังไม่มีการสอนการเปลี่ยนสภาพของวัตถุไว้เลย จากเหตุผลที่กล่าวข้างต้น ในแผนการจัดประสบการณ์ควรจะมีเริ่มให้มีการจัดประสบการณ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนสภาพของวัตถุไว้ควบคู่กับการสอนการเปลี่ยนสภาพของสัตว์หรือเรื่องอื่น ๆ ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 หรือ 3 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องการเปลี่ยนสภาพของพืช ซึ่งจากการพิจารณาเกี่ยวกับแผนการจัดประสบการณ์ในชั้นอนุบาล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2534) พบว่า นอกจากจะมีการสอนการเปลี่ยนสภาพของสัตว์แล้ว ยังมีการสอนการเปลี่ยนสภาพของพืชอีกด้วย โดยจะเริ่มสอนในชั้นอนุบาลปีที่ 3 ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการเปลี่ยนสภาพของพืชจากเมล็ด เป็นต้นอ่อนที่มีรากงอกในดิน ต่อมาก็มีลำต้นและใบอ่อน และเติบโตเป็นต้นไม้ใหญ่ เกมการศึกษาที่ใช้ประกอบการสอนในเรื่องดังกล่าวได้แก่ เกมจัดลำดับภาพ ซึ่งประกอบด้วยภาพเมล็ดพืช ภาพการงอกรากของพืช ภาพการแตกใบอ่อน และภาพต้นไม้ใหญ่ แต่พบว่าการสอนการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และพืชไม่มีความต่อเนื่องกัน ดังนั้นจึงควรสอนพร้อม ๆ กัน แล้วสรุปเปรียบเทียบหลักการเฉพาะของการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ สัตว์ และพืช เพื่อให้เด็กเห็นความเป็นเอกลักษณ์ของแต่ละประเภทได้ชัดเจนยิ่งขึ้น ผู้วิจัยเชื่อว่าจะช่วยให้เด็กมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพที่สมบูรณ์ยิ่งขึ้น และความเข้าใจดังกล่าวจะเป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้และทำความเข้าใจความเป็นเอกลักษณ์ในเรื่องอื่น ๆ ต่อไป

2. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

2.1 จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า พัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสีเท่านั้นที่ยังไม่พบจุดเริ่มต้นในเด็กระดับอายุ 3-5 ปี ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ พัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ในกลุ่มตัวอย่างที่มีระดับอายุสูงกว่า 5 ปี เพื่อค้นหาคำจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสีต่อไป ผลการวิจัยดังกล่าวจะเป็นแนวทางในการวางแผนการจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมสำหรับเด็กไทยต่อไป

2.2 เนื่องจากในประเทศไทยมีหลายหน่วยงานที่รับผิดชอบในการจัดอนุบาลศึกษา ได้แก่ สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ สำนักงานการศึกษาเอกชน เทศบาล กรมการศึกษา พัฒนาชุมชน และมูลนิธิต่าง ๆ เป็นต้น ซึ่งในแต่ละหน่วยงานจะมีการจัดหลักสูตรและแผนการจัดประสบการณ์ไว้ตามลักษณะเฉพาะของหน่วยงานนั้น ๆ ทำให้ผู้วิจัยสงสัยว่าการจัดประสบการณ์

ระดับก่อนวัยเรียนในแต่ละหน่วยงานอาจแตกต่างกัน ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบความแตกต่างของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพในเด็กก่อนวัยเรียนที่ศึกษาอยู่ในสถานศึกษาของหน่วยงานต่าง ๆ ผลการวิจัยดังกล่าวทำให้ทราบข้อมูลที่ช่วยพิจารณาถึงจุดเด่นและจุดด้อยในการจัดประสบการณ์ของหน่วยงานต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะเป็นแนวทางสำคัญในการพัฒนาและปรับปรุงหลักสูตรและแผนการจัดประสบการณ์ให้มีประสิทธิภาพเท่าเทียมกันระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องมากยิ่งขึ้น

2.3 จากการซักถามถึงเหตุผลในการเลือกตอบแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพจากเด็กก่อนวัยเรียน ทำให้ผู้วิจัยทราบว่าแม้เด็กจะอยู่ในระดับอายุเดียวกันเด็กแต่ละคนก็อาจจะมีประสบการณ์เกี่ยวกับสัตว์มากน้อยไม่เท่ากัน ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาวิจัยเปรียบเทียบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพในเด็กที่มีสิ่งแวดล้อมต่างกัน เช่น การศึกษาเปรียบเทียบระหว่างเด็กในเมืองกับเด็กในชนบท หรือเด็กที่ครอบครัวยึดอาชีพเลี้ยงสัตว์ กับเด็กที่ครอบครัวยึดอาชีพอื่น ๆ เป็นต้น ผลการวิจัยดังกล่าวจะทำให้ทราบเกี่ยวกับอิทธิพลของปัจจัยต่าง ๆ ที่มีส่วนทำให้เด็กมีประสบการณ์ต่างกันว่าส่งผลต่อพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพในเด็กก่อนวัยเรียนแตกต่างกันหรือไม่

2.4 ในปัจจุบันพบว่าในระดับอนุบาลศึกษามีการสอนเกี่ยวกับการเปลี่ยนสภาพของพืชในชั้นอนุบาลปีที่ 3 แล้ว ดังนั้นจึงควรมีการวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของพืชในเด็กก่อนวัยเรียนไว้ด้วย เพื่อจะได้ผลการวิจัยที่สามารถนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงแผนการจัดประสบการณ์เกี่ยวกับการเปลี่ยนสภาพของพืชให้เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กต่อไป

2.5 ผลการศึกษาจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพในเด็กอายุ 4 ปี ที่พบว่าลำดับของการทดสอบอาจมีผลทำให้เด็กอายุ 4 ปี ไม่พบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านขนาด อาจเนื่องมาจากการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยทดสอบพัฒนาการทั้งความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ และความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุในกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน ดังนั้นเพื่อหลีกเลี่ยงอิทธิพลของลำดับการทดสอบที่มีต่อการทดสอบพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพในเด็กก่อนวัยจึงควรมีการวิจัยเกี่ยวกับจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุกับในกลุ่มตัวอย่างคนละกลุ่มกัน โดยกลุ่มหนึ่งศึกษาเฉพาะ

ความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ และอีกกลุ่มหนึ่งศึกษาเฉพาะความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ ผลการวิจัยในลักษณะดังกล่าวจะทำให้ทราบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงของเด็กก่อนวัยเรียนได้ชัดเจนยิ่งขึ้น โดยปราศจากอิทธิพลของลำดับการทดสอบ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

เจือจันทร์ จันทสุพรรณ. ชีววิทยาเบื้องต้น. ปัตตานี : มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขต
ปัตตานี, 2521.

จวีรรณ กินาวงศ์. การศึกษาเด็ก. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์พิมพ์เศ, 2526.

เซาว์ ชีโนรักษ์ และพรรณี ชีโนรักษ์. ชีววิทยาเล่ม 2. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ :
อักษรประเสริฐ, 2522.

ศุภี โยเหลา. เอกสารประกอบการเรียนวิชาสถิติ 515. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัย
พฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, ม.ป.ป. อัดสำเนา.
ดวงเดือน ศาสตรภัทร. "เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินพัฒนาการด้านการคิดของเด็กปฐมวัย,"
เอกสารประกอบการสอนวิชาการวัดและประเมินผล กลุ่มวิชาเตรียมประสบการณ์
หน่วยที่ 1-7. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2535.

เต็มศรี ชำนาญกิจ. สถิติประยุกต์ทางการแพทย์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.

ประคอง กรรณสูต. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.

พรรณี ชุทัย. จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : วรุฒการพิมพ์, 2522.

ไพศาล หวังพานิช. วิธีการวิจัย. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2530.

มณี เลิศปัญฐาน. มโนทัศน์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาเกี่ยวกับความทรงจำไว้ของความยาว
พื้นที่ และปริมาตร. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2518.
อัดสำเนา.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 1 เล่ม 1. กรุงเทพฯ :
ไอลีส์แควร์, ป.ป.ป.

_____. แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 1 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : ไอลีส์แควร์,
ป.ป.ป.

ศึกษาธิการ, กระทรวง. แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 เล่ม 1. กรุงเทพฯ :

คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.

_____. แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.

_____. แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 3 เล่ม 1. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.

_____. แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 3 เล่ม 2. กรุงเทพฯ : คุรุสภาลาดพร้าว, 2534.

_____. หลักการจัดอนุบาลศึกษา. กรุงเทพฯ : ศรีเมืองการพิมพ์, 2533.

สุนันทา ชลิตตาภรณ์. พัฒนาการความเข้าใจการแปลงสภาพของวัตถุของเด็กอายุ 3-5 ปี.

วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.

สุมาลี ตั้งคณานุรักษ์. "วัยเด็กวัยจินตนาการสร้างสรรค์," หนังสือพิมพ์เดลินิวส์. ฉบับวันศุกร์ที่ 20 มิถุนายน 2535. หน้า 6.

สุพล บุญทรง. พัฒนาการของเด็กไทยทางด้านการสร้างมโนภาพเกี่ยวกับการคงอยู่ของสสาร.

ปริญดาภิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2520. อัดสำเนา.

Brainerd, Charles J. Piaget's Theory of Intelligence. London : Prentice-Hall, Inc., 1976.

Elkind, David. "Quantity Conception in Junior and Senior High School Student," Child Development. 32(5) : 511-560; September, 1961.

Flavell, John H. Cognitive Development. New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1977.

Hurlock, Elizabeth B. Child Development. 6th ed. Japen : McGraw-Hill International Book Co., 1978.

- Nash, John. Development Psychology. New Jersey : Prentice-Hall, Inc., 1970.
- Maier, Henry W. Three Theories of Child Development. New York : Harper and Row, 1970.
- Opper, Sylvia. Intellectual Development in Thai Children. Doctorial thesis, Faculty of Graduate School of Cornell University, 1971. Copy.
- Rosengren, Karl S. and others. "As Time Goes By : Children's Early Understanding of Growth in Animals," Child Development. 62(6) : 1302-1320; August, 1991.
- Winer, B.J. Statistical Principles in Experimental Design. 2nd ed. New York : McGraw-Hill Book Co., 1971.
- UNESCO. Study Group Meeting on New Form of Preschool Education : New Delhi : Final Report. Bangkok : Unesco Region office for Education in Asia and the Pacific, 1983.

ภาคผนวก ก

- แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์
- ตัวอย่างของภาพที่ใช้เป็นแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์
ด้านขนาด สี และรูปร่าง

แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์

แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ ประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ด้าน ได้แก่

1. แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านขนาด แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยแผ่นภาพขนาด 3"x3" ซึ่งเป็นภาพของสัตว์ประเภทที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบเมตามอร์โฟซิส ภาพสัตว์ชนิดที่ได้รับการคัดเลือกตามขั้นตอนการหาความเที่ยงตรงภายใน มีจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ กระจ่าง หมี เต่า กิ้งก่า ปลาหมึก และอูฐ ภาพสัตว์แต่ละชนิดจะใช้เป็นแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยแบบทดสอบแต่ละข้อประกอบด้วยแผ่นภาพสัตว์ชนิดเดียวกันมีขนาดต่างกัน แต่สีและรูปร่างเหมือนกัน จำนวน 4 ภาพ คือ ภาพขนาดกลาง 2 ภาพ ภาพขนาดเล็กและใหญ่ขนาดละ 1 ภาพ ภาพขนาดกลาง 1 ภาพใช้เป็นภาพเริ่มต้น ภาพที่เหลืออีก 3 ภาพใช้เป็นภาพให้ตัดสิน

2. แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสี แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยแผ่นภาพขนาด 3"x3" ซึ่งเป็นภาพสัตว์ประเภทที่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงแบบเมตามอร์โฟซิส ภาพสัตว์ชนิดที่ได้รับการคัดเลือกตามขั้นตอนการหาความเที่ยงตรงภายใน มีจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ หมี ม้า ปลู จิ้งจอก นกกระจอกเทศ และปลาโลมา ภาพสัตว์แต่ละชนิดจะใช้เป็นแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยแบบทดสอบแต่ละข้อประกอบด้วยแผ่นภาพของสัตว์ชนิดเดียวกัน มีขนาดและสีต่างกัน แต่รูปร่างเหมือนกัน จำนวน 5 ภาพ คือ ภาพขนาดกลางสีอ่อน 2 ภาพ ภาพขนาดเล็กและใหญ่สีอ่อนอย่างละ 1 ภาพ ภาพขนาดใหญ่สีเข้ม 1 ภาพ ภาพขนาดกลางสีอ่อน 1 ภาพใช้เป็นภาพเริ่มต้น ภาพที่เหลืออีก 4 ภาพใช้เป็นภาพให้ตัดสิน

3. แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านรูปร่าง แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยแผ่นภาพขนาด 3"x3" ซึ่งเป็นภาพสัตว์ประเภทที่มีการเปลี่ยนแปลงแบบเมตามอร์โฟซิส ภาพสัตว์ชนิดที่ได้รับการคัดเลือกตามขั้นตอนการหาความเที่ยงตรงภายใน มีจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ ผีเสื้อ กบ ยุง ค้างคาว แมลงวัน และแมลงปอ ภาพสัตว์แต่ละชนิดจะใช้เป็นแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยแบบทดสอบแต่ละข้อประกอบด้วยแผ่นภาพของสัตว์ชนิดเดียวกันจำนวน 4 ภาพ คือ ภาพตัวอ่อนขนาดกลาง 2 ภาพ ภาพตัวอ่อนขนาดเล็กหรือใหญ่ 1 ภาพ ภาพตัวเต็มวัย 1 ภาพ ภาพตัวอ่อนขนาดกลาง 1 ภาพใช้เป็นภาพเริ่มต้น ภาพที่เหลืออีก 3 ภาพใช้เป็นภาพให้ตัดสิน

ภาคผนวก ข

- คู่มือการใช้แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์
- คุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ

คู่มือการใช้แบบทดสอบวัดความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์

ลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบ

แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบวัดความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ ซึ่งมีหลักการวัดความเข้าใจของเด็กตามแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์แต่ละด้าน ดังนี้

1. แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ด้านขนาด แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 6 ข้อ โดยในแต่ละข้อต้องการวัดว่าเด็กจะสามารถเลือกภาพให้เหตุผลประกอบการเลือกตอบได้ถูกต้องหรือไม่ ตามหลักการที่ว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไปสัตว์จะมีขนาดใหญ่ขึ้น
2. แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ด้านสี แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 6 ข้อ โดยในแต่ละข้อต้องการวัดว่าเด็กจะสามารถเลือกภาพและให้เหตุผลประกอบการเลือกตอบได้ถูกต้องหรือไม่ ตามหลักการที่ว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไปนอกจากสัตว์จะมีขนาดใหญ่ขึ้นแล้ว สีของสัตว์ยังจะเข้มขึ้นด้วย
3. แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ด้านรูปร่าง แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 6 ข้อ โดยในแต่ละข้อต้องการวัดว่าเด็กจะสามารถเลือกภาพและให้เหตุผลประกอบการเลือกตอบได้ถูกต้องหรือไม่ ตามหลักการที่ว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไปสัตว์จำพวกแมลงและสัตว์ครึ่งบกครึ่งน้ำบางชนิดจะมีรูปร่างเปลี่ยนไปแบบไม่เหมือนเดิมเลย

ภาพที่ใช้ในการทดสอบ

ภาพที่ใช้ในการทดสอบแบบทดสอบแต่ละข้อ ประกอบด้วย

1. ภาพเริ่มต้น มีจำนวน 1 ภาพ ซึ่งเป็นภาพขนาดกลาง ใช้เป็นภาพเริ่มต้นของการทดสอบ โดยในการทดสอบจะสมมติให้เป็นภาพสัตว์เมื่อตอนเป็นลูกสัตว์
2. ภาพให้ตัดสินใจมีจำนวน 3 ภาพ (ยกเว้นในแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของสัตว์ด้านสี มีจำนวน 4 แผ่นภาพ) ซึ่งในแต่ละแผ่นภาพจะมีความแตกต่างกันในด้านขนาด สี

หรือรูปร่าง ทั้งนี้เพื่อเป็นภาพให้เด็กเลือกตอบว่าภาพใดภาพหนึ่งที่เด็กคิดว่าเป็นภาพสัตว์เมื่อตอนเป็นแม่สัตว์

เวลาที่ใช้ในการทดสอบ

เวลาที่ใช้ในการทดสอบแบบทดสอบแต่ละข้อ ประมาณ 1 นาที

การเตรียมการทดสอบ

1. เตรียมสิ่งเร้าซึ่งเป็นแผ่นภาพสัตว์ เตรียมโดยจัดแผ่นภาพของแบบทดสอบแต่ละชุดแยกไว้ในกล่องกระดาษ
2. เตรียมสถานที่โดยเลือกห้องที่เป็นส่วนตัวไม่มีสิ่งรบกวนขณะทดสอบ เตรียมโต๊ะและที่นั่งสำหรับดำเนินการทดสอบ
3. จัดลำดับของผู้เข้ารับการทดสอบและสิ่งเร้าโดยการสุ่มอย่างง่าย แล้วจัดบันทึกไว้ตามลำดับที่สุ่มได้
4. เตรียมสร้างความคุ้นเคยกับผู้เข้ารับการทดสอบโดยแนะนำตัวและพูดคุยด้วยน้ำเสียงอ่อนโยนและเป็นกันเอง

การดำเนินการทดสอบ

ผู้ทดสอบจัดเด็กเข้ารับการทดสอบตามลำดับที่ได้สุ่มเอาไว้เป็นรายบุคคล โดยดำเนินการทดสอบเป็น 2 ระยะ ดังนี้

1. ระยะก่อนทดสอบ เป็นระยะสำหรับเตรียมตัวเด็กให้เกิดความคุ้นเคยกับขั้นตอนของการทดสอบโดยปฏิบัติดังนี้
 - 1.1 ผู้ทดสอบวางภาพของคนวัยเด็ก ให้เด็กดู

- 1.2 ผู้ทดสอบบอกเด็กว่า "นี่เป็นรูปของคน เมื่อตอนเป็นเด็ก"
- 1.3 ผู้ทดสอบวางภาพหญิงวัยผู้ใหญ่ไว้ถัดจากภาพคนวัยเด็กให้เด็กดู
- 1.4 ผู้ทดสอบบอกเด็กว่า "นี่เป็นรูปคน เมื่อตอนเป็นผู้ใหญ่"
- 1.5 ผู้ทดสอบถามเด็กว่า "รูปไหนเป็นรูปเด็ก" และ "รูปไหนเป็นรูปของผู้ใหญ่"

เมื่อเด็กชี้ถูกต้องแล้วจึงดำเนินการทดสอบ

2. ระยะทดสอบ เป็นระยะทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์ โดยใช้แบบทดสอบด้านขนาด สี และรูปร่าง ตามลำดับในการทดสอบ โดยดำเนินการทดสอบแต่ละด้านเช่นเดียวกัน ดังนี้

- 2.1 ผู้ทดสอบวางภาพสัตว์ขนาดกลางที่ใช้เป็นภาพเริ่มต้นให้เด็กดู (ตัวอย่างของภาพคือภาพเต่า)
- 2.2 ผู้ทดสอบบอกเด็กว่า "นี่เป็นรูปของเต่า เมื่อตอนเป็นลูกเต่า"
- 2.3 ผู้ทดสอบวางภาพเต่าที่ใช้เป็นภาพให้ตัดสินใจว่าด้านล่างของภาพเริ่มต้นให้เด็กดู
- 2.4 ผู้ทดสอบถามเด็กว่า "รูปไหนเป็นรูปของเต่า เมื่อตอนเป็นแม่เต่า"
- 2.5 เมื่อเด็กเลือกตอบภาพใดภาพหนึ่งแล้ว ผู้ทดสอบจึงถามเหตุผลของการเลือกตอบของเด็กว่า "เพราะอะไรหนูจึงเลือกภาพนี้" ผู้ทดสอบบันทึกคำตอบของเด็กไว้อย่างละเอียดแล้วจึงเริ่มทดสอบภาพสัตว์ชนิดต่อไปจนครบทั้งหมด โดยจะเปลี่ยนชื่อของสัตว์ตามชื่อที่เรียกกันทั่วไปของสัตว์ชนิดนั้น ๆ ที่ใช้เป็นภาพของสิ่งเร้า

เกณฑ์การให้คะแนน

ในการทดสอบความเข้าใจแต่ละด้าน จะให้เด็กเลือกภาพที่คิดว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องและถามเหตุผลของการเลือกภาพนั้นมีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

1. ให้ 1 คะแนน เมื่อเด็กเลือกตอบภาพที่ถูกต้อง และสามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้

2. ให้ 0 คะแนน เมื่อเด็กตอบภาพที่ผิดหรือเมื่อเด็กเลือกตอบภาพที่ถูกต้องแต่ไม่สามารถ
ให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้

ดังนั้น คะแนนรวมของแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์จะเป็น 18

คะแนน

คุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ

ตาราง 14 แสดงค่าความเที่ยงตรงภายในรายข้อของแบบทดสอบวัดความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของสัตว์

แบบทดสอบ	ชนิดของสัตว์	ค่าความเที่ยงตรงภายใน
ด้านขนาด	กระต่าย	.816
	หมู	.805
	เต่า	.923
	กิ้งก่า	.810
	ปลาหมึก	.923
	อูฐ	.805
ด้านสี	หนู	.691
	ม้า	.750
	ปู	.713
	จิ้งจอก	.819
	นกกระจอกเทศ	.866
	ปลาโลมา	.713
ด้านขนาด	ผีเสื้อ	.871
	กบ	.871
	ยูง	.993
	ด้วง	.993
	แมลงวัน	.871
	แมลงปอ	.993

ภาคผนวก ค

- แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ
- ตัวอย่างของภาพที่ใช้เป็นแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ
ด้านขนาด สี และรูปร่าง

แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ

แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ ประกอบด้วยแบบทดสอบ 3 ด้านได้แก่

1. แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านขนาด แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยแผ่นภาพขนาด 3"x3" ซึ่งเป็นภาพของวัตถุชนิดที่ได้รับการคัดเลือกตามขั้นตอนของการหาความเที่ยงตรงภายในจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ ถ้วย หนังสือ กล้องยาสูบ ไม้ตีกอล์ฟ และมีดได้ภาพวัตถุแต่ละชนิดจะใช้เป็นแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยแบบทดสอบแต่ละข้อประกอบด้วยแผ่นภาพของวัตถุชนิดเดียวกัน มีขนาดต่างกัน แต่สีและรูปร่างเหมือนกัน จำนวน 4 ภาพ คือ ภาพขนาดกลาง 2 ภาพ ภาพขนาดเล็กและใหญ่ขนาดละ 1 ภาพ ภาพขนาดกลาง 1 ภาพใช้เป็นภาพเริ่มต้น ภาพที่เหลืออีก 3 ภาพใช้เป็นภาพตัดสิน

2. แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านสี แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยแผ่นภาพขนาด 3"x3" ซึ่งเป็นภาพของวัตถุชนิดที่ได้รับการคัดเลือกตามขั้นตอนของการหาความเที่ยงตรงภายในมีจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ กระเป๋านักเรียน ลูกบอล ชาม สว่านไฟฟ้า เขื่อนักน้ำ และไม้ตีป้องกัน ภาพวัตถุแต่ละชนิดจะใช้เป็นแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยแบบทดสอบแต่ละข้อประกอบด้วยแผ่นภาพของวัตถุชนิดเดียวกัน มีขนาดและสีต่างกัน แต่มีรูปร่างเหมือนกันจำนวน 4 ภาพคือ ภาพขนาดกลางสีขาว 1 ภาพ ภาพขนาดกลางสีดำเทา 1 ภาพ ภาพขนาดเล็กและใหญ่สีขาวขนาดละ 1 ภาพ ภาพขนาดกลางสีขาวใช้เป็นภาพเริ่มต้น ภาพที่เหลืออีก 3 ภาพใช้เป็นภาพตัดสิน

3. แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านรูปร่าง แบบทดสอบชุดนี้ประกอบด้วยแผ่นภาพขนาด 3"x3" ซึ่งเป็นภาพของวัตถุชนิดที่ได้รับการคัดเลือกตามขั้นตอนของการหาความเที่ยงตรงภายในมีจำนวน 6 ชนิด ได้แก่ โทรศัพท์ ชันน้ำ ลูกกอล์ฟ เลื่อย ขวาน และตะเกียง ภาพวัตถุแต่ละชนิดจะใช้เป็นแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยแบบทดสอบแต่ละข้อประกอบด้วยแผ่นภาพวัตถุชนิดเดียวกันมีขนาดต่างกัน จำนวน 3 ภาพ และภาพวัตถุที่มีรูปร่างต่างกัน จำนวน 1 ภาพ ภาพขนาดกลางใช้เป็นภาพเริ่มต้น 1 ภาพ และภาพที่เหลืออีก 3 ภาพใช้เป็นภาพตัดสิน

ภาคผนวก ง

- คู่มือการใช้แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุ
- คุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ

คู่มือการใช้แบบทดสอบวัดความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ

ลักษณะทั่วไปของแบบทดสอบ

แบบทดสอบชุดนี้เป็นแบบทดสอบวัดความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ ซึ่งมีหลักการวิเคราะห์ความเข้าใจของเด็กตามแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุแต่ละด้าน ดังนี้

1. แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านขนาด แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 6 ข้อ โดยในแต่ละข้อต้องการวัดว่าเด็กจะสามารถเลือกภาพและให้เหตุผลประกอบการเลือกตอบได้ถูกต้องหรือไม่ ตามหลักการที่ว่า เมื่อเวลาเปลี่ยนไปวัตถุจะมีขนาดเท่าเดิม
2. แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านสี แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 6 ข้อ โดยในแต่ละข้อต้องการวัดว่าเด็กจะสามารถเลือกภาพและให้เหตุผลประกอบการเลือกตอบได้ถูกต้องหรือไม่ ตามหลักการที่ว่าเมื่อเวลาเปลี่ยนไปนอกจากวัตถุจะมีขนาดเท่าเดิมแล้ว วัตถุยังอาจมีลักษณะของความเก่า ความสกปรกปรากฏขึ้นได้
3. แบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านรูปร่าง แบบทดสอบชุดนี้มีจำนวน 6 ข้อ โดยในแต่ละข้อต้องการวัดว่าเด็กจะสามารถเลือกภาพและให้เหตุผลประกอบการเลือกตอบได้ถูกต้องหรือไม่ ตามหลักการที่ว่าเมื่อเวลาเปลี่ยนไป นอกจากวัตถุจะมีขนาดเท่าเดิมแล้ว วัตถุยังคงมีรูปร่างเหมือนเดิมอีกด้วย

ภาพที่ใช้ในการทดสอบ

ภาพที่ใช้ในการทดสอบในแบบทดสอบแต่ละข้อ ประกอบด้วย

1. ภาพเริ่มต้น มีจำนวน 1 ภาพ ซึ่งเป็นภาพขนาดกลาง ใช้เป็นภาพเริ่มต้นของการทดสอบ โดยในการทดสอบจะสมมติให้เป็นภาพวัตถุเมื่อตอนใหม่เอี่ยม

2. ภาพให้ตัดสินมีจำนวน 3 ภาพ ซึ่งในแต่ละแผ่นภาพจะมีความแตกต่างกันในด้าน ขนาด สี หรือรูปร่าง ทั้งนี้เพื่อใช้เป็นภาพให้เด็กเลือกตอบว่าภาพใดภาพหนึ่งที่เด็กคิดว่าเป็นภาพ ของวัตถุเมื่อเวลาผ่านไป

เวลาที่ใช้ในการทดสอบ

เวลาที่ใช้ในการทดสอบแบบทดสอบแต่ละข้อ ประมาณ 1 นาที

การเตรียมการทดสอบ

1. เตรียมสิ่งเร้าซึ่งเป็นแผ่นภาพของวัตถุ เตรียมโดยจัดแผ่นภาพของแบบทดสอบแต่ละชุด แยกไว้ในกล่องกระดาษ
2. เตรียมสถานที่โดยเลือกห้องที่เป็นส่วนตัวไม่มีสิ่งรบกวนขณะทดสอบ เตรียมโต๊ะและ ที่นั่งสำหรับดำเนินการทดสอบ
3. จัดลำดับของผู้เข้ารับการทดสอบและสิ่งเร้าโดยการสุ่มอย่างง่ายแล้วจัดบันทึกไว้ตาม ลำดับที่สุ่มได้
4. เตรียมสร้างความคุ้นเคยกับผู้เข้ารับการทดสอบโดยการแนะนำตัวและพูดคุยด้วย น้ำเสียงอ่อนโยนและเป็นกันเอง

การดำเนินการทดสอบ

ผู้ทดสอบจัดเด็กเข้ารับการทดสอบตามลำดับที่ได้สุ่มเป็นรายบุคคล โดยใช้แบบทดสอบ ด้านขนาด สี และรูปร่างตามลำดับ ซึ่งดำเนินการทดสอบแต่ละด้านเช่นเดียวกัน ดังนี้

1. ผู้ทดสอบวางภาพวัตถุขนาดกลางที่ใช้เป็นภาพเริ่มต้นให้เด็กดู (ตัวอย่างของภาพคือ ภาพของกระเป๋านักเรียน)

2. ผู้ทดสอบบอกเด็กว่า "นี่เป็นรูปของกระเป๋านักเรียน เมื่อตอนใหม่เอี่ยม"
3. ผู้ทดสอบวางภาพกระเป๋านักเรียนที่ใช้เป็นภาพให้ตัดสินใจด้านล่างของภาพเริ่มต้นให้เด็กดู
4. ผู้ทดสอบถามเด็กว่า "เมื่อเวลาผ่านไปนาน ๆ แล้วกระเป๋านักเรียนจะดูเหมือนรูปไหน"
5. เมื่อเด็กเลือกตอบภาพใดภาพหนึ่งแล้ว ผู้ทดสอบจึงถามเหตุผลของการเลือกตอบของเด็กว่า "เพราะอะไรหนูจึงเลือกภาพนี้" ผู้ทดสอบบันทึกคำตอบของเด็กไว้อย่างละเอียดแล้วจึงเริ่มทดสอบภาพวัตถุชนิดต่อไปจนครบทั้งหมด โดยจะเปลี่ยนชื่อของวัตถุตามชื่อที่เรียกกันทั่วไปของวัตถุนั้นๆที่ใช้เป็นภาพของสิ่งเร้า

เกณฑ์การให้คะแนน

ในการทดสอบความเข้าใจแต่ละด้าน จะให้เด็กเลือกภาพที่คิดว่าเป็นคำตอบที่ถูกต้องและถามเหตุผลของการเลือกภาพนี้มีเกณฑ์ในการให้คะแนนดังนี้

1. ให้ 1 คะแนน เมื่อเด็กเลือกตอบภาพที่ถูกต้อง และสามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้
2. ให้ 0 คะแนน เมื่อเด็กตอบภาพที่ผิดหรือเมื่อเด็กเลือกตอบภาพที่ถูกต้องแต่ไม่สามารถให้เหตุผลสอดคล้องกับหลักการที่กำหนดให้

ดังนั้น คะแนนรวมของแบบทดสอบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุจะเป็น 18 คะแนน

คุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ

ตาราง 15 แสดงค่าความเที่ยงตรงภายในรายข้อของแบบทดสอบวัดความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงสภาพของวัตถุ

แบบทดสอบ	ชนิดของวัตถุ	ค่าความเที่ยงตรงภายใน
ด้านขนาด	ถ้วย	.887
	หนังสือ	.965
	ส้อม	.694
	กล่องยาสูบ	.965
	ไม้ตีกอล์ฟ	.923
	มีดโต้	.965
ด้านสี	กระเป๋านักเรียน	.966
	ลูกบอล	.914
	ชาม	.966
	สว่านไฟฟ้า	.914
	เหยือกน้ำ	.914
	ไม้ตีปิงปอง	.914
ด้านขนาด	โทรทัศน์	.940
	ขันน้ำ	.924
	ลูกกอล์ฟ	.924
	เลื่อย	.821
	ขวาน	.925
	ตะเกียง	.925

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของเด็กที่ได้รับ
การทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทคุ้นเคยกับไม่คุ้นเคย

ตาราง 16 การวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างคะแนนความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของเด็กที่ได้รับการทดสอบด้วยสิ่งเร้าประเภทคุ้นเคยกับไม่คุ้นเคย

ประเภทของสิ่งเร้า	N	$\bar{X}$	S.D.	t-value	P-value
คุ้นเคย	20	4.45	3.71	-1.46	.160
ไม่คุ้นเคย	20	4.55	3.86		

$$*P < .05 \quad t_{.95(19)} = 1.72$$

ภาคผนวก จ

แสดงผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับอายุ ลำดับการทดสอบ และประเภทของสิ่งเร้า

ตาราง 17 แสดงผลการทดสอบเปรียบเทียบระหว่างระดับอายุ ลำดับการทดสอบ และประเภทของสิ่งเร้า

	a1b1c1	a2b1c1	a3b1c1	a1b2c1	a2b2c1	a3b2c1	a1b1c2	a2b1c2	a3b1c2	a1b2c2	a2b2c2	a3b2c2
a1b1c1	-	8.20*	11.40*	No Var.	E	E	.60	7.10*	15.60*	No Var.	E	E
a2b1c1		-	3.20	E	-4	E	-7.60*	-1.10	7.40*	E	7.10*	E
a3b1c1			-	E	E	1.70	-10.80*	-4.30*	4.20*	E	E	3.40*
a1b2c1				-	9.00*	14.30*	E	E	E	No Var.	E	E
a2b2c1					-	5.30*	E	-70	E	No Var.	7.50*	E
a3b2c1						-	E	E	2.50	No Var.	2.20	1.70
a1b1c2							-	6.50*	15.00*	No Var.	E	E
a2b1c2								-	8.50*	E	8.20*	E
a3b1c2									-	E	E	-80
a1b2c2										-	16.50*	16.00*
a2b2c2											-	-50
a3b2c2												-

*P < .05 F.95(2,30) = 3.32

- a1 หมายถึง ระดับอายุ 3 ปี
- a2 หมายถึง ระดับอายุ 4 ปี
- a3 หมายถึง ระดับอายุ 5 ปี
- b1 หมายถึง การทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ
- b2 หมายถึง การทดสอบวัตถุก่อนสัตว์
- c1 หมายถึง สิ่งเร้าประเภทสัตว์
- c2 หมายถึง สิ่งเร้าประเภทวัตถุ

No Variance หมายถึง การวิเคราะห์หาค่า Variance ไม่ได้เนื่องจากค่าเฉลี่ยของคะแนน
กลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเป็น 0

- E หมายถึง ช่วงที่ไม่มีการแสดงผลการทดสอบปฏิสัมพันธ์เพราะเป็นช่วงที่เปรียบเทียบ
ตัวแปรที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องกัน ผู้วิจัยจึงไม่นำไปวิเคราะห์หรือแปลผล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง 17 พบว่า

1. เด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุเดียวกัน ได้รับการทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุมีความเข้าใจ
การเปลี่ยนแปลงของสัตว์ต่างจากวัตถุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบที่ระดับอายุ 5 ปี
เพียงระดับอายุเดียวเท่านั้น โดยเด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุ 5 ปี ได้รับการทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ
มีความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของวัตถุมากกว่าสัตว์
2. เด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุเดียวกัน ได้รับการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์มีความเข้าใจ
การเปลี่ยนแปลงของสัตว์ต่างจากวัตถุอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบที่ระดับอายุ 4 ปี
เพียงระดับอายุเดียวเท่านั้น โดยเด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุ 4 ปี ได้รับการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์
มีความเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของวัตถุมากกว่าสัตว์
3. เด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุเดียวกันได้รับการทดสอบลำดับต่างกัน มีความเข้าใจ
การเปลี่ยนแปลงของวัตถุต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบที่ระดับอายุ 4 ปี เพียง
ระดับเดียวเท่านั้น โดยเด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุ 4 ปี ได้รับการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์มีความ
เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของวัตถุมากกว่าเด็กที่ได้รับการทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ

4. เด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุต่างกัน ได้รับการทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุมีความเข้าใจ การเปลี่ยนสภาพของสัตว์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 พบว่า เด็กที่มีระดับอายุ 4 ปี และ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์มากกว่าเด็กที่มีระดับอายุ 3 ปี

5. เด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุต่างกัน ได้รับการทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ มีความเข้าใจ การเปลี่ยนสภาพของวัตถุต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังมีรายละเอียดดังนี้

5.1 เด็กที่มีระดับอายุ 4 ปี และ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ มากกว่าเด็กที่มีระดับอายุ 3 ปี

5.2 เด็กที่มีระดับอายุ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุมากกว่าเด็ก ที่มีระดับอายุ 4 ปี

6. เด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุต่างกัน ได้รับการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์มีความเข้าใจ การเปลี่ยนสภาพของสัตว์ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่าเด็กอายุ 3-5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์เพิ่มขึ้นตามระดับอายุ

7. เด็กก่อนวัยเรียนที่มีระดับอายุต่างกันได้รับการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์มีความเข้าใจ การเปลี่ยนสภาพของวัตถุต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยพบว่าเด็กอายุ 4 ปี และ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุมากกว่าเด็กอายุ 3 ปี แต่เด็กอายุ 4 ปี และ 5 ปี ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ นางสาวอุทุมพร ชื่อสกุล รัตนมงคล

เกิดวันที่ 1 พฤศจิกายน พุทธศักราช 2507

สถานที่เกิด อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี

สถานที่อยู่ปัจจุบัน บ้านเลขที่ 81/13 หมู่ 5 ตำบลหนองไผ่แก้ว อ.บ้านบึง
จ.ชลบุรี 20220

ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน อาจารย์ 1 ระดับ 3

สถานที่ทำงานปัจจุบัน โรงเรียนสภาราชินี อ.เมือง จ.ตรัง 92000

ประวัติการศึกษา พ.ศ. 2527 มัธยมศึกษาปีที่ 5 (แผนกวิทยาศาสตร์)
จาก โรงเรียนบ้านบึง "อุตสาหกรรมนุเคราะห์"

พ.ศ. 2530 พยาบาลศาสตรบัณฑิต

จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน

พ.ศ. 2537 การศึกษามหาบัณฑิต (จิตวิทยาพัฒนาการ)

จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

**พัฒนาการความเข้าใจของเด็กก่อนวัยเรียนเรื่องการเปลี่ยนสภาพเมื่อเวลาเปลี่ยนไป
ในจังหวัดตรัง**

บทคัดย่อ

รอง

อุทุมพร รัตนมงคล

**เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกจิตวิทยาพัฒนาการ
กุมภาพันธ์ 2537**

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะศึกษาพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุในเด็กก่อนวัยเรียน อายุ 3-5 ปี ตามหัวข้อต่อไปนี้ 1) ศึกษาจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพในเด็กก่อนวัยเรียน 2) เปรียบเทียบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพระหว่างเด็กที่มีระดับอายุต่างกัน 3) เปรียบเทียบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์กับวัตถุในเด็กก่อนวัยเรียน และ 4) เปรียบเทียบความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพระหว่างเด็กที่ได้รับการทดสอบด้วยลำดับของสิ่งเร้าต่างกัน

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นอนุบาลของโรงเรียนอนุบาลจันทบุรี จังหวัดจันทบุรี ปีการศึกษา 2535 กลุ่มตัวอย่างแบ่งออกเป็น 3 ระดับอายุ คือ ระดับอายุ 3 ปี ถึง 3 ปี 11 เดือน, 4 ปี ถึง 4 ปี 11 เดือน และ 5 ปี ถึง 5 ปี 11 เดือน แต่ละระดับอายุมีจำนวน 20 คน แบ่งกลุ่มในแต่ละระดับอายุออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน เพื่อจัดให้ได้รับการทดสอบด้วยลำดับของสิ่งเร้าต่างกัน คือการทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ และการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์ รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดจำนวน 60 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นแบบทดสอบวัดความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุ แบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ ด้านขนาด สี และรูปร่าง แบบทดสอบแต่ละชุดประกอบด้วยแผ่นภาพขนาด 3 x 3 นิ้ว ซึ่งเป็นภาพของสัตว์หรือวัตถุอย่างละ 18 ชนิด ดำเนินการทดสอบเป็นรายบุคคล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการคำนวณค่าร้อยละ การวิเคราะห์ความแปรปรวน 3 ทางแบบวัดซ้ำ การเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่แบบตู่กี การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ t-test และการทดสอบปฏิเสธสมมติฐานโดยใช่ Test of Simple main effects ผลการวิจัยพบว่า

1. เด็กอายุ 3 ปี ไม่พบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพทั้งของสัตว์และวัตถุ เด็กอายุ 4 ปี พบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านขนาด (ร้อยละ 80) และรูปร่าง (ร้อยละ 80) และพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านสี (ร้อยละ 75) และรูปร่าง (ร้อยละ 90) เด็กอายุ 5 ปี พบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุด้านขนาด (ร้อยละ 95) และเด็กอายุ 3-5 ปี ไม่พบจุดเริ่มต้นของพัฒนาการความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ด้านสี

2. เด็กอายุ 3 ปี 4 ปี และ 5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์และวัตถุแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งพบว่าเด็กก่อนวัยเรียนมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพเพิ่มขึ้นตามระดับอายุ

3. เด็กอายุ 3-5 ปี มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพโดยรวมของสัตว์กับความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพโดยรวมของวัตถุแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งพบว่าเด็กก่อนวัยเรียนมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุมากกว่าความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์ แต่ในด้านขนาดเด็กมีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของสัตว์มากกว่าความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพของวัตถุ

4. เด็กที่ได้รับการทดสอบลำดับต่างกัน มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ในเด็กอายุ 4 ปี ที่ได้รับการทดสอบวัตถุก่อนสัตว์ มีความเข้าใจการเปลี่ยนสภาพมากกว่าเด็กที่ได้รับการทดสอบสัตว์ก่อนวัตถุ

DEVELOPMENT OF PRESCHOOL CHILDREN IN UNDERSTANDING TRANSFORMATIONS
AS TIME PASSES IN CHANGWAT TRANG

AN ABSTRACT

BY

UTHUMPORN RATTANAMONGKOL

Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master Education degree in Developmental Psychology
at Srinakharinwirot University
February 1994

The purpose of this research was to study the development of three to five year-old children's understanding of animal and artifact transformations. The subpurposes of this research were as follows :

- 1) to study the original point of development of understanding transformations,
- 2) to compare the understanding transformations of different age level children,
- 3) to compare the understanding of animal and artifact transformations and
- 4) to compare the understanding transformations of children who were tested with different stimuli order.

The subjects were children enrolled in Jintarangshi Kindergarten, Trang. The children were divided into three age levels; 3 years to 3 years and 11 months, 4 years to 4 years and 11 months and 5 years to 5 years and 11 months. Twenty children were randomly recruited from each age level. Each age level were divided into two groups. There were 10 children in each group. One group was tested first with the animal stimuli and the other was tested first with the artifact stimuli. Thus, a total of 60 children were tested.

The instrument consisted of two sets. Each set was divided into three subsets: size, color and shape. Each set consisted of 3x3 inches pictures. There were 18 types of animal and artifact pictures. The children were tested individually.

The statistical methods used for data analysis were the percentage, the Three-Factor with repeated measure, the Tukey's test, the t-test and the Test of Simple main effects.

The results of this research were as follows:

1. Three year-old children were not found original point of development of understanding animal and artifact transformations. Four year-old children were found original point of development of understanding size (80%) and shape (80%) animal transformations and understanding color (75%) and shape (90%) artifact transformations. Five year-old children were found original point of development of understanding size (95%) artifact transformations. Three to Five year-old children were not found original point of development of understanding color animal transformations.

2. Three, four and five year-old children's understanding of animal and artifact transformations was statistically different at the significance level of .05. Their understanding was found to increase with age.

3. Three to five year-old children's total understanding of animal and artifact transformations was statistically different at the significance level of .05. Their total understanding of artifact transformation showed a better than of animal transformations. But their understanding of size animal transformations showed better than of size artifact transformations.

4. There was no statistically different at the significance level of .05 between children who were tested first with the animal stimuli and who were tested first with the artifact stimuli. But 4 year-old children who were tested first with artifact stimuli showed better understanding than those were tested first with animal stimuli.