ผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ

นางสาวธิดา ภูประทาน

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย ภาควิชาประถมศึกษา
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2542

ISBN 974-333-861-6

ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

I 19091229 24 ส.ค. 2544

THE EFFECT OF THE CONSTRUCTIVIST BASED PHYSICAL KNOWLEDGE ACTIVITIES ORGANIZATION ON SCIENCE CONCEPTS OF TODDLERS

Miss Thida Phupratan

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education in Early Childhood Education
Department of Elementatry Education
Faculty of Education
Chulalongkorn University
Academic Year 1999

ISBN 974-333-861-6

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ
โดย	นางสาวธิดา ภูประทาน
ภาควิชา	ประถมศึกษา
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะครุศาสตร์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พฤทธิ์ ศิริบรรณพิทักษ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ วรสุดา บุญยไวโรจน์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร)

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พูนสุข บุณย์สวัสดิ์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ธิดา ภูประทาน : ผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ (THE EFFECT OF THE CONSTRUCTIVIST BASED PHYSICAL KNOWLEDGE ACTIVITIES ORGANIZATION ON SCIENCE CONCEPTS OF TODDLERS) อ.ที่ปรึกษา รศ.ดร.อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร : 111 หน้า ISBN 974-333-861-6

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เป็นเด็กวัยเตาะแตะที่มีอายุระหว่าง 2 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) ใช้เวลาในการสอน 8 สัปดาห์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ

ผลการวิจัยเป็นดังนี้

1. หลังการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มทดลองสูงกว่ามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

2. หลังการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ คะแนนแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มทดลองสูงกว่าคะแนนแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....ประถมศึกษา.....	**ลายมือชื่อนิสิต**.....
สาขาวิชา.....การศึกษาปฐมวัย.....	**ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา**.....
ปีการศึกษา.....2542.....	**ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม**.....

3970697627 : MAJOR EARLY CHILDHOOD EDUCATION

KEY WORD: PHYSICAL KNOWLEDGE ACTIVIIES / SCIENCE CONCEPTS / TODDLERS

THIDA PHUPRATAN: THE EFFECT OF THE CONSTRUCTIVIST BASED PHYSICAL KNOWLEDGE ACTIVITIES ORGANIZATION ON SCIENCE CONCEPTS OF TODDLERS. THESIS ADVISOR: ASSOC. PROF. UDOMLUCK KULAPICHITR, Ed.D. 111 pp.

ISBN 974 – 333 – 861 – 6.

The purpose of this research was to study the effect of the constructivist based physical knowledge activities organization on science concepts of toddlers. The subjects were thirty toddlers age 2 ½ to 3 years old, devided into experimental group and control group by simple random sampling. Duration of the research was 8 week. The research instrument was Science Concepts of Toddlers Test.

The research results were as follows :

1. After participating in the constructivist based physical knowledge activities, the science concepts of the experimental group were significantly higher than the control group at the .01 level.

2. After participating in the constructivist based physical knowledge activities, the scores of each science concepts of the experimental group were significantly higher than the control group at the .01 level.

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....ประถมศึกษา.....
สาขาวิชา.....การศึกษาปฐมวัย.....
ปีการศึกษา....2542.....

ลายมือชื่อนิสิต.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยนี้สำเร็จได้ด้วยการสนับสนุน ให้คำปรึกษาและแนะนำ ตลอดจนกำลังใจอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ผู้วิจัยจึงกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ วรสุดา บุญยไวโรจน์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ พูนสุข บุณย์สวัสดิ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาตรวจสอบ และให้คำแนะนำเพื่อให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้กรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัยและให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ ผู้บริหาร คณะครูอาจารย์ และบุคลากรในสถานรับเลี้ยงเด็กรัตนาจังหวัดกาฬสินธุ์ และสถานรับเลี้ยงเด็กบ้านเด็กจุฬาฯ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีโดยเฉพาะการอำนวยความสะดวกในการดำเนินการทดลอง รวมทั้งเป็นแหล่งความรู้และเป็นแหล่งฝึกประสบการณ์เกี่ยวกับเด็กทารกและวัยเตาะแตะ

ขอขอบพระคุณครอบครัวภูประทานทุกคน พี่ ๆ และ เพื่อน ๆ โดยเฉพาะ คุณรัตนา ธนธนานนท์ คุณภวยา แสงเพชร และคุณสุทธาทิพย์ เมืองสุข ที่ให้กำลังใจและให้การสนับสนุนด้านต่าง ๆ เป็นอย่างดีทำให้สามารถฝ่าฟันอุปสรรคต่าง ๆ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์เล่มนี้เป็นรูปเล่มสมบูรณ์

คุณค่า และประโยชน์อันใดที่เกิดจากงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยขอมอบบูชาพระคุณบิดามารดา (คุณพ่อกิติศักดิ์-คุณแม่อรทัย ภูประทาน) ผู้ซึ่งให้กำเนิด ให้กำลังใจ ให้การสนับสนุนตลอดมา ตลอดจนครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความรู้อันเป็นพื้นฐาน จนสามารถสำเร็จการศึกษาในขั้นนี้

ธิดา ภูประทาน

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ

กิตติกรรมประกาศ.....ฉ

สารบัญ.....ช

สารบัญตาราง.....ฌ

สารบัญแผนภูมิ.....ญ

บทที่.....

1 บทนำ.....1

ความสำคัญของปัญหา.....1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....5

สมมติฐานการวิจัย.....6

ขอบเขตของการวิจัย.....7

ข้อตกลงเบื้องต้น.....7

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....7

วิธีดำเนินการวิจัย.....10

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....11

2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....12

ตอนที่ 1 แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการศึกษาปฐมวัย.....13

ตอนที่ 2 หลักการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตาม
แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....19

ตอนที่ 3 มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์.....25

ตอนที่ 4 พัฒนาการของเด็กวัยเตาะแตะ.....28

ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพ
และมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์.....36

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

3 วิธีดำเนินการวิจัย.....42
การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น.....42
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....43
การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ.....44
การสร้างแผนการจัดกิจกรรม.....45
การดำเนินการทดลอง.....54
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....56
การวิเคราะห์ข้อมูล.....56
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....57
5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....63
รายการอ้างอิง.....72
ภาคผนวก.....75
ภาคผนวก ก.....76
ภาคผนวก ข.....78
ภาคผนวก ค.....84
ภาคผนวก ง.....94
ภาคผนวก จ.....106
ประวัติผู้เขียน.....111

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1 มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดกิจกรรม.....59

2 การเปรียบเทียบแผนการจัดกิจกรรม 2 วิธี.....52

3 การเปรียบเทียบรูปแบบการจัดกิจกรรม.....53

4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก
วัยเตาะแตะในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนทดลอง.....58

5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก
วัยเตาะแตะในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนทดลอง.....59

6 การเปรียบเทียบคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ
ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการจัดกิจกรรม.....60

7 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของ
เด็กวัยเตาะแตะในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการจัดกิจกรรม.....61

8 คะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มทดลองและ
กลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง.....81

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ หน้า

1 กรอบความคิดของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....48
2 เปรียบเทียบโครงสร้างของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมปกติ.....51

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญของปัญหาการวิจัย

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญต่อมนุษย์ไม่ว่าจะเป็นด้านการดำเนินชีวิต ความเป็นอยู่ แนวคิด และเจตคติ โดยทั่วไปชีวิตของคนเราต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ตลอดเวลา ดังจะเห็นได้จากทุกประเทศในโลกได้อาศัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเข้ามาช่วยอำนวยความสะดวกสบายในชีวิตความเป็นอยู่ประจำวัน ตลอดจนช่วยเพิ่มผลผลิตและแก้ปัญหาทรัพยากรทางธรรมชาติที่กำลังจะหมดไป ดังนั้นคนในประเทศต้องมีความรู้ความสามารถในการพัฒนาวิทยาศาสตร์อย่างถูกต้องและเหมาะสม

วิทยาศาสตร์เป็นรากฐานสำคัญของเทคโนโลยีที่นำวิทยาศาสตร์มาประยุกต์เพื่อผ่อนแรงบรรเทาทุกข์และให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม ในประเทศที่เจริญด้านผลผลิต เช่น สหรัฐอเมริกา ออสเตรเลีย ญี่ปุ่น และประเทศในยุโรป การลงทุนของประเทศเหล่านี้ในด้านวิทยาศาสตร์และวิจัยนั้นมี มูลค่าประมาณร้อยละสองถึงสามของผลิตผลรวมของประเทศ สำหรับการลงทุนของประเทศไทยมีเพียงไม่ถึงร้อยละศูนย์จุดหนึ่ง (0.1 %) ของผลิตผลรวมของประเทศ ประเทศต่าง ๆ ที่กำลังพัฒนาต่างก็พยายามลงทุนในด้านวิทยาศาสตร์และวิจัยเช่นกัน แต่เราไม่ควรคำนึงถึงตัวเลขที่ลงทุนในทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น ความเข้าใจ ความเอาใจใส่ ความสนใจของประชาชนตลอดจนนักเรียน นักศึกษา และนักบริหารที่มีต่อวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญกว่า วิทยาศาสตร์ไม่ใช่ให้ความสุขและบรรเทาทุกข์ในแง่วัตถุเท่านั้น แต่เป็นการฝึกให้คนมีความคิดอย่างรอบคอบ รู้จักเหตุรู้จักผล เป็นคนใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น รู้จักไตร่ตรองหาความจริง เคารพความจริง การที่มีคุณธรรม เช่นนี้อยู่ในใจเป็นสิ่งสำคัญกว่าความเจริญในแง่วัตถุยิ่งนัก ผู้ที่มีชีวิตอย่างเป็นสุขในโลกนี้ คือผู้ที่เข้าใจปรากฏการณ์ต่าง ๆ และเป็นผู้ที่มีคุณธรรมเช่นนี้ในแง่ต่าง ๆ ทั้งในแง่ศิลปวัฒนธรรม ศาสนา และวิทยาศาสตร์ บุคคลเหล่านี้จึงเป็นบุคคลที่สมบูรณ์ (สิปปนนท์ เกตุทัต, 2536)

แผนการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ได้มีแผนงานหลักในการพัฒนาการศึกษาข้อหนึ่ง คือ การผลิตและพัฒนากำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เนื่องจากประเทศไทยต้องมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างการผลิตจากภาคเกษตรกรรมมาเป็นภาคอุตสาหกรรมและภาคบริการมากขึ้น แต่กำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยียังไม่เพียงพอ ต้องมีการขยายการผลิตนักศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ให้มากขึ้น และปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและด้านคณิตศาสตร์ในทุกระดับการศึกษา (รุ่ง แก้วแดง, 2541) ดังนั้นการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์จะต้องเริ่มต้นตั้งแต่เนิ่น ๆ จึงสมควรจัดตั้งแต่ระดับอนุบาล ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของสิปปนนท์ เกตุทัต (2536) ที่ได้กล่าวว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับชีวิต ดังนั้นการศึกษาวิทยาศาสตร์จึงควรเริ่มเรียนตั้งแต่ระดับประถมศึกษาหรือระดับอนุบาล

ดังที่กล่าวมาแล้ว โดยเฉพาะการปลูกฝังและสร้างมโนทัศน์พื้นฐานวิทยาศาสตร์ในช่วงปฐมวัยนับเป็นช่วงที่สำคัญที่สุดของมนุษย์ เพราะเป็นช่วงพื้นฐานของความรู้ ความเข้าใจ ความนึกคิด และความรู้สึกต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อเจตคติและพฤติกรรมมนุษย์ เด็กวัยนี้มีความต้องการอยากรู้อยากเห็น อยากเข้าใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ดังนั้นการที่จะได้รับรู้อย่างหลากหลายและมีประสบการณ์อย่างกว้างขวาง รวมไปถึงการกระตุ้นและตอบสนองความสนใจของเด็กจึง จำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้มีบทบาทเกี่ยวข้องในชีวิตของเด็กจะมีส่วนช่วยให้เด็กได้พัฒนาความคิด ความเข้าใจ และได้ปรับโครงสร้างทางสติปัญญาด้วยการเรียนรู้ที่เกิดจากการมีประสบการณ์ตรง
(ทิศนา แขมมณี, 2536)

เตือนใจ ทองสำริต (2531) ได้กล่าวถึงทฤษฎีของ Piaget ไว้ว่า เด็กก่อนประถมศึกษากับวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กันโดยเด็กปฐมวัยจะมีธรรมชาติของนักวิทยาศาสตร์ที่ชอบสำรวจ ตรวจค้น ทดลอง อยากรู้อยากเห็น ช่างสงสัย ประสบการณ์ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์จะช่วยให้เด็กได้เข้าใจโลก และสิ่งแวดล้อมดีขึ้น ดังนั้นเด็กวัยนี้จึงอยู่ในวัยที่มีความสำคัญและมีความเหมาะสมต่อการพัฒนามโนทัศน์พื้นฐานต่าง ๆ เราจึงควรจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กตั้งแต่ระดับปฐมวัย เพื่อเป็นการเริ่มปลูกฝังเจตคติ และสร้างมโนทัศน์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กในวัยที่เหมาะสม อันจะนำไปสู่การมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ตลอดจนการมีมโนทัศน์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สำหรับการศึกษาในชั้นสูงต่อไป หากสามารถช่วยให้คนไทยได้รับการปลูกฝัง เจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และหันมาสนใจศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์กันมากขึ้นแล้ว

น่าจะทำให้ประชาชนมีความรู้ความสามารถทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น การขาดแคลนผู้มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในระดับสูงอาจบรรเทาลงด้วย

ในการพัฒนามโนทัศน์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ได้มีวิธีการสอนหลายแบบ เช่น การสอนแบบสาธิต การสอนแบบทดลอง การสอนแบบตั้งคำถาม เป็นต้น แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นแนวคิดหนึ่งที่สามารถนำมาพัฒนาเด็กปฐมวัยได้ ดังที่ รุ่ง แก้วแดง (2541) ได้กล่าวสนับสนุนว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นแนวคิดที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง สามารถรวบรวมความรู้ต่าง ๆ มาสะสมบูรณาการเข้าด้วยกัน สร้างเป็นองค์ความรู้ ทดลองและนำไปใช้จนเกิดการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูช่วยเหลือเฉพาะบางส่วน กิจกรรมการเรียนการสอนจึงเปลี่ยนมาเป็นของผู้เรียน ดังนั้นจึงต้องมีการออกแบบกระบวนการเรียนรู้แนวใหม่ ให้สอดคล้องกับแนวคิดนี้เพื่อให้เรียนแล้ว รู้จริงและปฏิบัติได้ เรียนอย่างมีความสุขและรักที่จะเรียนรู้ตลอดชีวิต

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นแนวคิดที่มีรากฐานมาจากทฤษฎีของ Piaget ที่กล่าวถึงกระบวนการของการพัฒนาเด็ก ทั้งในด้านสติปัญญาและสังคมอย่างเหมาะสม โดยมีลักษณะสองประการ คือ ความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับโลกทางกายภาพและโลกทางสังคม กับปฏิกิริยารวมภายในระหว่างการรับรู้ของเด็กที่มีต่อเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นด้วยการซึมซับรับความรู้ (Assimilation) และการปรับรับประสบการณ์ใหม่ (Accommodation) ในกระบวนการปรับความรู้ ซึ่งปฏิกิริยาร่วมนี้ทำให้เด็กพัฒนาไปสู่ความเข้าใจโลกทางกายภาพและโลกทางสังคม เด็กสร้างความรู้และพัฒนาสติปัญญาจากการที่ได้ประสบการณ์ตรงจากการมีปฏิสัมพันธ์ต่อสิ่งแวดล้อม และจากลักษณะเหล่านี้จึงทำให้เกิดกระบวนการสร้างความรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง เริ่มต้นจากความสนใจ แล้วมีการเพิ่มความสนใจมากขึ้น จนถึงการแสวงหาความรู้และพัฒนาเป็นความรู้ประเภทต่าง ๆ ดังนี้ คือ

1. ความรู้ทางกายภาพ (Physical Knowledge)
2. ความรู้ทางตรรกะ-คณิตศาสตร์ (Logico-mathematical Knowledge)
3. ความรู้ทางจริยธรรมของสังคม (Sociomoral Knowledge)

ความรู้ทางกายภาพเป็นความรู้ประเภทหนึ่งที่เกิดจากการมีประสบการณ์ในการมีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุต่าง ๆ รอบตัวในชีวิตประจำวัน เช่น เมื่อโยนลูกบอลแล้วสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น หรือโยนลูกบอลซ้ำเพื่อสังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นอีกครั้ง การสังเกตทำให้เด็กเกิดความสนใจปรากฏการณ์

ที่เกิดขึ้นกับลูกบอลแล้วนำไปสู่การทดลองเพื่อศึกษาปรากฏการณ์ดังกล่าวจนในที่สุดเด็กสามารถหาคำตอบเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัตถุที่มีรูปร่างเป็นทรงกลมได้ (อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร, 2540)

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นแนวคิดที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการสร้างความรู้โดยที่เด็กเป็นผู้ริเริ่ม มุ่งให้เด็กสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองโดยมีครูคอยช่วยเหลือแนะนำ ตามหลักการดังต่อไปนี้

1. เด็กต้องมีความต้องการเรียนรู้เรื่องราวต่าง ๆ ตามความสนใจ ดังนั้นจึงต้องมีความยืดหยุ่นในการให้เด็กได้เรียนรู้ และมีโอกาสวางแผนการเรียนรู้ของตนเอง

2. เด็กจะสร้างความรู้และความเข้าใจจากการกระทำโดยผ่านโลกทางกายภาพและโลกทางสังคม สิ่งแวดล้อมจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของเด็ก เมื่อเด็กมีปฏิสัมพันธ์และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น

3. ความผิดพลาดนำไปสู่การสร้างความรู้ใหม่

4. การเรียนรู้ของเด็กจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในแต่ละด้านโดยไม่ได้แยกแยะออกเป็นรายวิชา ดังนั้นเด็กจะค้นหาและเพิ่มความสนใจในการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม การซักถาม การสังเกต และการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งอื่นตลอดเวลา ซึ่งเด็กจะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นจากสิ่งที่ตนเองสนใจ

เด็กวัยเตาะแตะเป็นวัยที่เรียกได้ว่ามีลักษณะเฉพาะตัว ไม่ใช่ทั้งเด็กทารกและเด็กอนุบาล เป็นช่วงเวลาที่เด็กมีการพัฒนาและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ไม่หยุดยั้ง พร้อมที่จะสำรวจตรวจสอบทุกสิ่งทุกอย่างในโลก พวกเขาจำเป็นต้องช่วยเหลือตนเองให้ได้ สามารถพูดคุยสื่อสารกับผู้อื่น พร้อมทั้งบอกความต้องการของตนเองให้ได้และเรียนรู้ที่จะวางใจผู้อื่นนอกจากพ่อแม่ด้วย การทดลองนั้นถือว่าเป็นครูที่ดีที่สุดที่ช่วยให้เรียนรู้โลกใหม่ เพื่อที่จะเป็นพื้นฐานของชีวิตเมื่อเขาเติบโตขึ้นเป็นผู้ใหญ่ ผู้ใหญ่สามารถช่วยให้เด็กเรียนรู้วิธีการใช้เครื่องมือต่าง ๆ เพื่อช่วยให้เขาได้สำรวจตรวจค้นได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร (2540) ว่าเด็กวัยเตาะแตะที่อยู่ในช่วงอายุ 2 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี เป็นวัยที่มีความสนใจอยากรู้และคล่องแคล่วว่องไว เด็กกำลังฝึกฝนทักษะที่เพิ่งจะเริ่มทำได้และพัฒนาทักษะใหม่ขึ้นตลอดเวลา เด็กจะชอบกิจกรรมที่ใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ในขณะเดียวกันก็มีการพัฒนาของกล้ามเนื้อมัดเล็กขึ้นด้วย เพื่อใช้ควบคุมการหยิบจับวัตถุต่าง ๆ ให้ดีขึ้น เด็กมีการสำรวจโลกของตนด้วยวิธีการทดลอง ลองฝึกซักถาม และเด็กวัยนี้ก็กำลังสร้างความรู้ทางกายภาพด้วยการเคลื่อนไหววัตถุและสังเกตการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เด็กสังเกตผลที่เกิดขึ้นจากสิ่งที่ตนกระทำกับวัตถุ เด็กสังเกตการเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ ของวัตถุ จึงควรจัดหาสื่อและกิจกรรมที่จะช่วยให้เด็กได้ค้นพบคุณสมบัติต่าง ๆ ของวัตถุ

นอกจากนี้กิจกรรมความรู้ทางกายภาพยังช่วยพัฒนาความรู้ ความมีเหตุผล กระบวนการคิด และพัฒนาการทางสังคมของเด็ก ซึ่งอาจเกิดขึ้นทั้งจากการสังเกต การทำตามเด็กคนอื่น และการมีปฏิสัมพันธ์โดยการใช้ภาษาอีกด้วย (Fox, 1994)

Williams และ Kamii (1986) กล่าวว่า ความรู้ทางกายภาพมีความเกี่ยวข้องกับการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ และได้แนะนำการส่งเสริมการคิดของเด็ก ในลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1. ใช้กิจกรรมและสร้างสรรค์กิจกรรมที่เหมาะสมและมีความหมายกับเด็ก
2. จัดโอกาสให้เด็กได้ตัดสินใจด้วยตนเอง
3. จัดโอกาสให้เด็กได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น

จะเห็นได้ว่านอกจากกิจกรรมความรู้ทางกายภาพจะเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัยแล้วยังสอดคล้องกับกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีความเป็นไปได้ที่จะจัดประสบการณ์เพื่อสร้างมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะในช่วงอายุ 2 ถึง 3 ปี และยังไม่พบว่ามีการจัดประสบการณ์ด้วยกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สำหรับเด็กวัยนี้

จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ

สมมติฐานการวิจัย

ปัทมาวดี เล่ห์มงคล (1987) ได้ศึกษาเรื่องผลของโปรแกรมตามแนวความคิดแบบ Piaget ต่อพัฒนาการความรู้ทางกายภาพในชั้นเรียนปฐมวัยของไทย โดยศึกษาเด็กอายุ 4 ปี, 5 ปี 2 เดือน และ 5 ปี 6 เดือน จากโรงเรียนอนุบาลของรัฐ อนุบาลสาธิต และอนุบาลเอกชน จากผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมตามแนวคิดแบบ Piaget มีผลต่อพัฒนาการความรู้ทางกายภาพของเด็กไทย ทำให้เด็กรู้จักใช้กิจกรรมความรู้ทางกายภาพในการคิดด้วยตนเอง ทำด้วยตนเอง แก้ไขปัญหาและมีความสุขในการทำงานตามจุดมุ่งหมายแห่งชาติของการศึกษาไทย

Khaw (1996) ทำการวิจัยเรื่องการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนแบบคอนสตรัคติวิสต์ โดยศึกษาการพัฒนาความเป็นเหตุเป็นผลเรื่องทิศทางของน้ำในเด็กอายุ 5 ปี ผลการทดลองพบว่าเด็กสร้างความรู้ทางกายภาพและความรู้ทางตรรกคณิตศาสตร์ ได้จากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับน้ำ มีการพัฒนาระดับความคิดรวบยอดเรื่องการไหลของน้ำในท่อด้วยการทดลองที่สร้างความท้าทายต่อเหตุผลของเด็ก จากการที่เด็กได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติด้วยตนเองจนค้นพบข้อเท็จจริง กระทั่งมีการสร้างและพัฒนาความรู้และความมีเหตุมีผลขึ้นในที่สุด

เตือนใจ ทองสำริต (2531) ได้ทำการวิจัยเรื่องการทดลองใช้วิธีการจัดกิจกรรมทางกายภาพในการสร้างมโนทัศน์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กก่อนประถมศึกษา และผลการวิจัยพบว่า เด็กก่อนประถมศึกษามีพัฒนาการด้านมโนทัศน์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างมาก ส่วนตัวแปรทางเพศ สภาพการมีพี่น้อง ระดับการศึกษาของบิดามารดา และฐานะทางเศรษฐกิจของบิดามารดานั้นไม่ได้ส่งผลกระทบร่วมกันกับการจัดประสบการณ์ในทางวิทยาศาสตร์

จากผลงานการวิจัยดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงตั้งสมมติฐานของการวิจัย คือ

หลังจากการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มทดลอง สูงกว่ามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มควบคุม

ขอบเขตการวิจัย

ในการวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นเด็ก อายุ 2 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี ที่อยู่ในสถานรับเลี้ยงเด็กรัตนา จังหวัดกาฬสินธุ์

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรต้น คือ

2.1.1 กิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

2.1.2 กิจกรรมปกติ

2.2 ตัวแปรตาม คือ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

3. การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กวัยเตาะแตะกลุ่มทดลองเน้นมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นผลจากการใช้กิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การวิจัยไม่คำนึงถึงความแตกต่างทางสติปัญญา เพศ และสถานะทางเศรษฐกิจและสังคมของเด็กวัยเตาะแตะ

2. ผู้ช่วยวิจัยเป็นครูผู้สอนกลุ่มควบคุม มีคุณสมบัติใกล้เคียงกันกับผู้วิจัยซึ่งสอนกลุ่มทดลอง ดังนี้

2.1 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย

2.2 มีประสบการณ์ในการเป็นครูผู้ดูแลเด็กวัยเตาะแตะอายุ 2ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี อย่างน้อย 2 ปี

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

ความรู้ทางกายภาพ หมายถึง ประสบการณ์ของเด็กที่เกิดจากการกระทำหรือเล่นกับวัตถุ แล้วสังเกตปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นภายหลังการกระทำ ทำให้เกิดกระบวนการปรับความรู้จากปฏิกิริยาภายในตัวเด็ก ระหว่างการซึมซับรับเอาความรู้เดิมแล้วเกิดความขัดแย้ง จึงได้สร้างเป็น

ความรู้ใหม่ขึ้น ซึ่งถือเป็นการเกิดพัฒนาการทางสติปัญญา โดยที่เด็กได้สร้างความรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง แนวคิดที่มีพื้นฐานมาจากการศึกษาวิจัยของ Piaget ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวเด็ก เด็กเป็นผู้สร้างความรู้จากสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมเกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา มีลักษณะสำคัญ 2 ประการคือ

1. ให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับโลกภายนอก
2. เกิดปฏิกิริยาร่วมภายในระหว่างการรับรู้ของเด็กที่มีต่อเหตุการณ์ด้วยการซึมซับรับความรู้ และการปรับรับประสบการณ์ใหม่

กิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้เด็กมีประสบการณ์จากการกระทำหรือเล่นกับวัตถุ มีสองลักษณะคือ

1. การให้เด็กกระทำหรือเล่นกับวัตถุให้เคลื่อนไหวแล้วสังเกตปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น ซึ่งอาจเป็นการะทำ โดยการโยน การดึง การผลัก การกลิ้ง การแกว่ง การเป่า เป็นต้น

2. การให้เด็กกระทำหรือเล่นกับวัตถุทำให้วัตถุนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วสังเกตปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นของวัตถุที่ถูกกระทำนั้น จากสถานการณ์ที่มีความขัดแย้งหรือมีปัญหา ทำให้เด็กเกิดคำถามหรือปัญหาขึ้น นำไปสู่การค้นหาคำตอบด้วยตนเอง การจัดประสบการณ์ดังกล่าวมีขั้นตอนการดำเนินงาน คือ

1. สร้างสถานการณ์หรือตั้งปัญหาจากอุปกรณ์ที่เตรียมไว้ เพื่อยั่วยุให้เด็กเกิดความขัดแย้ง ต้องการค้นหาคำตอบ
2. กระตุ้นให้เด็กได้คิดมากที่สุดด้วยการตั้งคำถามของครู
3. ครูสังเกตพฤติกรรมของเด็กโดยไม่เข้าไปแทรกแซงยกเว้นเมื่อเด็กต้องการความช่วยเหลือ
4. เด็กและครูช่วยกันสรุปคำตอบจากที่เด็กค้นพบด้วยตนเอง

กิจกรรมปกติ หมายถึง การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่จัดโดยครูสาธิตการทดลองและมีมโนทัศน์เดียวกันกับกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ซึ่งได้จากข้อเท็จจริงหลาย ๆ อย่างจากการสังเกตการกระทำกับวัตถุ ในงานวิจัยนี้วัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ออกมาเป็นคะแนนผลสัมฤทธิ์ของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากการใช้แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ ประกอบด้วยมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ 8 มโนทัศน์ ดังต่อไปนี้

มโนทัศน์ที่ 1: น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดีที่สุดแต่ไม่สามารถละลายวัตถุทุกชนิดได้ ดังนั้นวัตถุบางชนิดจึงละลายน้ำได้แต่บางชนิดไม่ละลายน้ำ

มโนทัศน์ที่ 2: น้ำมีคุณสมบัติเป็นของเหลว จึงสามารถไหลผ่านรูที่เจาะด้านล่างของภาชนะบรรจุเสมอ ไม่ว่าภาชนะจะมีรูปร่างใดก็ตาม

มโนทัศน์ที่ 3: น้ำมีคุณสมบัติเป็นของเหลว จึงสามารถไหลแปรเปลี่ยนรูปทรง รูปร่างตามรูปทรง รูปร่างของภาชนะที่บรรจุ ไม่ว่าภาชนะจะรูปร่างใดก็ตาม

มโนทัศน์ที่ 4: วัตถุที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจะสามารถลอยน้ำได้ และวัตถุที่มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำจะจมน้ำ

มโนทัศน์ที่ 5: เมื่อเขย่าขวดพลาสติกที่มีวัสดุบางชนิดบรรจุอยู่ วัสดุที่อยู่ภายในขวดจะกระทบกับด้านข้างของขวดทำให้เกิดเสียงดังขึ้น แต่เมื่อเปลี่ยนวัสดุที่บรรจุในขวด เขย่าแล้วจะให้เสียงที่แตกต่างกัน

มโนทัศน์ที่ 6: เมื่อออกแรงเป่าลูกกลมบางชนิดซึ่งวางนิ่งอยู่กับที่ แรงลมจากการเป่าสามารถทำให้ลูกกลมนั้นเคลื่อนที่ได้

มโนทัศน์ที่ 7: เมื่อวางลูกกลมลงบนแผ่นกระดานพื้นผิวเรียบ แล้วเอียงแผ่นกระดานพื้นผิวเรียบ ลูกกลมสามารถกลิ้งไปตามทิศทางการเอียงลงของพื้น

มโนทัศน์ที่ 8: การโยนวัตถุให้กระทบเป้าหมาย เมื่อยืนห่างจากเป้าหมายในระยะพอสมควรต้องออกแรง และเมื่อเปลี่ยนระยะของจุดที่โยนวัตถุให้กระทบเป้าหมายห่างจากเดิมต้องออกแรงในการโยนวัตถุมากขึ้น

เด็กวัยเตาะแตะ หมายถึง เด็กในช่วงอายุ 2 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ หลักการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาการของเด็กวัยเตาะแตะ จากหนังสือ เอกสาร ตำราทางวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2. เลือกกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างของงานวิจัย คือเด็กวัยเตาะแตะอายุ 2 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี ในสถานรับเลี้ยงเด็กรัตนา จังหวัดกาฬสินธุ์ แบ่งออกเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยการสุ่มอย่างง่าย ด้วยวิธีการจับฉลาก กลุ่มละ1 คน

3. สร้างแผนการจัดกิจกรรมสำหรับเด็กวัยเตาะแตะคือ แผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 8 แผน และแผนการจัดกิจกรรมปกติ จำนวน 8 แผน แล้วนำแผนการจัดกิจกรรมทั้ง 2 แบบเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจพิจารณาและแก้ไขข้อบกพร่องให้ถูกต้องเหมาะสมแล้วนำไปทดลองใช้กับเด็กที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

4. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล คือแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ แล้วนำไปทดลองใช้กับเด็กวัยเตาะแตะที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อปรับปรุงแก้ไข นำแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยเตาะแตะที่ปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจพิจารณาและแก้ไขข้อบกพร่องให้ถูกต้องเหมาะสม จากนั้นนำไปทดลองใช้กับเด็กวัยเตาะแตะที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

5. ดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองดังนี้

5.1 ผู้วิจัยวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะก่อนการทดลองสอน 2 สัปดาห์

5.2 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองสอนเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มทดลอง และผู้ช่วยวิจัยสอนเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1 กิจกรรม กิจกรรมละ 20 นาที ในช่วงเวลา 9.00 น.- 9.20 น. ดังนี้

-กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

-กลุ่มควบคุม เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดกิจกรรมแบบปกติ

5.3 ผู้วิจัยวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะทั้งสองกลุ่มหลังจากการทดลองสอนตามแผนการจัดกิจกรรมทั้งสองแบบ

6. นำข้อมูลที่ได้จากการวัดด้วยแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะมาวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะในช่วงก่อนและหลังการจัดกิจกรรมในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พร้อมทั้งสรุปและอภิปรายผลการทดลอง

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นตัวอย่างการใช้แนวทางที่จะส่งเสริมการพัฒนาเด็กเล็กวัยก่อนอนุบาลตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ด้วยการจัดกิจกรรมส่งเสริมความรู้ทางกายภาพเพื่อพัฒนาสติปัญญาของเด็กในด้านการเรียนรู้มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งได้ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สำหรับเด็กวัยเตาะแตะ

2. เป็นแนวทางสำหรับผู้ให้การเลี้ยงดูเด็กในการจัดกิจกรรมการเลี้ยงดูเป็นกลุ่มในสถานรับเลี้ยงเด็กเพื่อส่งเสริมทักษะด้านอื่น ๆ ของเด็กวัยเตาะแตะต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง แบ่งเป็น 5 ตอน ดังต่อไปนี้ คือ

ตอนที่ 1 แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการศึกษาปฐมวัย
ตอนที่ 2 หลักการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
ตอนที่ 3 มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์
ตอนที่ 4 พัฒนาการของเด็กวัยเตาะแตะ
ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

เนื้อหาสาระทั้ง 5 ตอนนี้จะใช้เป็นพื้นฐานในการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการศึกษาวิจัยเรื่องผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ ทั้งเป็นแนวทางในการวิเคราะห์และอภิปรายผลการวิจัยต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการศึกษาปฐมวัย

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีพื้นฐานมาจากการศึกษาวิจัยของ Piaget เกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญา ทั้งยังกล่าวถึงกระบวนการของการพัฒนาเด็กทั้งในด้านสติปัญญาและสังคมอย่างเหมาะสม โดยมีลักษณะสำคัญ 2 ประการ (อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร, ม.ป.ป.) คือ

1. ความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับโลกทางกายภาพ และโลกทางสังคม (Physical and Social World)

2. ปฏิกิริยาร่วมภายในจิตใจ (Internal Mental Interaction) ระหว่างการรับรู้ของเด็กที่มีต่อเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ด้วยการซึมซับความรู้ (Assimilation) และการปรับรับประสบการณ์ใหม่ (Accommodation)

การเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้นเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้าง (construct) ความรู้จากการสัมพันธ์กันสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมเกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา (ทิศนา แขมมณี, 2540)

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget ถือเป็นทฤษฎีสำคัญที่เป็นรากฐานของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ Piaget กำหนดว่าสติปัญญาเป็นความสามารถของแต่ละบุคคลที่ครอบคลุมไปถึงการเปลี่ยนแปลงโลกโดยผ่านการจัดระเบียบความรู้และปรับโครงสร้างของประสบการณ์อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา (Singer and Revenson, 1996) และเชื่อว่าเด็กเป็นผู้สร้างความรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เด็กไม่ใช่ผู้รอรับความรู้ แต่เป็นผู้มีความสามารถในการจัดการกับประสบการณ์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นได้ภายในโครงสร้างทางสติปัญญา

โครงสร้างทางสติปัญญา มีความจำเป็นสำหรับพัฒนาการทางสติปัญญา เกี่ยวข้องกับระบบประสาทและอวัยวะรับความรู้สึก เป็นการจัดหน้าที่ของสติปัญญาในแต่ละช่วงอายุ ขณะที่โครงสร้างเหล่านี้พัฒนามากขึ้นทำให้เด็กมีพัฒนาการทางสติปัญญาเพิ่มขึ้น นั่นคือ เด็กมีประสบการณ์ใหม่เพิ่มมากขึ้นจากสิ่งที่เรียนรู้ไปในครั้งก่อน ๆ

การปรับโครงสร้างความรู้ (Adaptation) เป็นหลักที่สำคัญที่สุดของการกระทำของมนุษย์ เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องของการใช้สภาพแวดล้อมเพื่อเรียนรู้ และการเรียนรู้ในการปรับโครงสร้างเพื่อปรับตัวในสภาพแวดล้อม กระบวนการปรับตัวประกอบด้วยกระบวนการสองประการคือ กระบวนการซึมซับความรู้ (Assimilation) และกระบวนการปรับรับประสบการณ์ใหม่ (Accommodation)

กระบวนการซึมซับความรู้ (Assimilation) คือ กระบวนการของการนำเอาข้อมูลใหม่ และกระทำให้เหมาะสมลงในกลุ่มโครงสร้างของความรู้เดิม หรือ Schema ที่มีอยู่แล้วในสมอง

กระบวนการปรับรับประสบการณ์ใหม่ (Accommodation) คือ การปรับประสบการณ์ใหม่ หรือวัตถุใหม่ โดยการปรับปรุงแก้ไขโครงสร้างเก่าให้เหมาะสมจนกลายเป็นข้อมูลใหม่ ตัวอย่างเช่น เด็กพยายามเข้าใจประสบการณ์ใหม่โดยการประยุกต์ใช้วิธีแก้ปัญหาแบบเดิม (Assimilation) แต่เมื่อไม่ได้ผล เด็กจึงเปลี่ยนมโนทัศน์ใหม่โดยตีความหมายจากประสบการณ์ เช่น เด็กทารกพยายามดื่มนมจากเครื่องเขย่าที่อยู่ในมือ (Assimilation) แต่ต่อมาไม่ช้าจึงเรียนรู้ว่าเครื่องเขย่าเท่านั้นที่ทำให้มีเสียงได้ไม่ใช่อุปกรณ์การให้อาหาร (Accommodation) กระบวนการทั้งคู่ คือ กระบวนการซึมซับความรู้ (Assimilation) และกระบวนการปรับรับประสบการณ์ใหม่ (Accommodation) ที่นำไปสู่การปรับโครงสร้างของความรู้ สามารถทำให้เด็กสร้างสิ่งที่ Piaget เรียกว่า Schema ซึ่งเป็นรูปแบบของโครงสร้างที่อยู่ในตัวบุคคล ตีความสิ่งที่เรามองเห็น ได้ยิน ได้กลิ่นและได้สัมผัส เช่น ความทรงจำเกี่ยวกับกลิ่น สามารถนำกลับไปสู่ความคิดคำนึงถึงวัตถุที่เกี่ยวกับกลิ่นนั้น ๆ เช่น ขนมปังปิ้งใหม่ ๆ เป็นต้น เด็กที่ขี่จักรยานยนต์ของตัวเองได้จะสามารถเปลี่ยนการกระทำนี้ให้ขี่จักรยานยนต์คันอื่นได้เพราะ Schema ของการขี่จักรยานยนต์ของเด็กเกี่ยวข้องกับรูปแบบเฉพาะของการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อและความสมดุลภายในของตน (Singer and Revenson, 1996)

Singer and Revenson (1996) กล่าวว่า การปรับโครงสร้างความรู้เป็นกระบวนการหาความสมดุลระหว่างตนเองกับสิ่งแวดล้อม Piaget กล่าวถึงความสมดุล (Equilibrium) ว่าเป็นความสมดุลระหว่างกระบวนการซึมซับความรู้ (Assimilation) และกระบวนการปรับรับประสบการณ์ใหม่ (Accommodation) Piaget กล่าวถึงองค์ประกอบที่ทำงานร่วมกันในการทำให้เกิดพัฒนาการและสร้างสรรค์ความไม่สมดุลให้เพียงพอเพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ สามารถจำแนกได้ 4 ประการดังนี้

1. อารมณ์ สร้างสรรค์ความรู้สึกและกระตุ้นการเรียนรู้ให้น่าตื่นตาตื่นใจ

2. วุฒิภาวะ เป็นกระบวนการเติบโตทางกายภาพ ผ่านความแตกต่างของระบบประสาท ในการพัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญาในกระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ

3. ประสบการณ์ เป็นตัวกระตุ้นหลักเพราะเป็นเพียงที่มาของประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เด็กสามารถค้นพบได้ด้วยตนเอง

4. ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลอื่นโดยเฉพาะกับพ่อแม่ ครู และเด็กอื่น ๆ

หลักการสำคัญในการจัดการศึกษาปฐมวัยตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีแนวทางในการปฏิบัติที่สอดคล้องกับแนวคิดของ Piaget (DeVries and Kohlberg, 1987; 1990 อ้างถึงใน จิรภรณ์ วสุวัต, 2540) ซึ่งเป็นหลักการสำคัญในการจัดการศึกษาปฐมวัย ได้แก่

1. การส่งเสริมให้เด็กได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองตามความสนใจ

กิจกรรมที่จะส่งเสริมให้เด็กได้ทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเองมีลักษณะที่ทำให้เด็กได้เรียนรู้โดยมาจากองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญ คือ

1.1 ความสนใจ

DeVries and Kohlberg (1987; 1990 อ้างถึงใน จิรภรณ์ วสุวัต, 2540) เสนอคำกล่าวของ Piaget ว่า ความสนใจ เป็นเหมือนแหล่งพลังงานของกระบวนการสร้างความรู้ เพราะความสนใจถือว่าเป็นศูนย์กลางของการกระทำสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง ที่ทำให้เกิดการสังเกต การพิจารณารายละเอียด ซึ่งทำให้เด็กได้เป็นผู้สร้างความรู้และสติปัญญา ความสนใจยังมีผลด้านจิตใจด้วย เพราะความสนใจนำไปสู่การพัฒนาสติปัญญา หากปราศจากความสนใจเด็กจะไม่พยายามเรียนรู้ และไม่สนใจต่อประสบการณ์ต่าง ๆ จึงไม่เกิดการซึมซับความรู้และการปรับรับประสบการณ์ใหม่ด้วย เพราะเด็กไม่สนใจหาเหตุผลมาอธิบายหรือแก้ปัญหา ดังนั้นการจัดกิจกรรมที่จะพัฒนาเด็กจะต้องคำนึงถึงความสนใจของเด็ก

1.2 การเล่น

กิจกรรมแต่ละชนิดที่ทำให้เด็กเกิดความสนใจมักเกี่ยวข้องกับการเล่น DeVries and Kohlberg (1987; 1990 อ้างถึงใน จิรภรณ์ วสุวัต, 2540) เสนอข้อกำหนดของ Piaget ว่า การเล่นเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างพฤติกรรมที่ถูกละเลยจากวิธีการสอนแบบดั้งเดิม เพราะคิดว่า

การเล่นไม่มีหลักที่แน่นอนในการส่งเสริมเด็ก แต่แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ให้ความสำคัญกับการเล่น และนำการเล่นมาใช้ในการจัดการศึกษาให้กับเด็ก โดยถือว่าการเล่นเป็นส่วนประกอบในการเรียนรู้เพราะจะทำให้เด็กได้เรียนรู้บทบาทของชีวิต ได้ใช้ภาษาในการแสดงออก แสดงความรู้สึกและใช้ความคิด การเล่นจะช่วยเติมชีวิตของเด็กเพราะไม่มีการบังคับจากผู้ใหญ่ นอกจากนี้การเล่นประเภทเกมต่าง ๆ เด็กได้เรียนรู้กติกา และยังเป็นสิ่งที่ช่วยให้เด็กได้พัฒนาสติปัญญาและจริยธรรมทางสังคมอีกด้วย

1.3 การทดลอง

การทดลอง เป็นสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้จากการลองผิดลองถูก และนำไปสู่ความรู้ที่ถูกต้องแท้จริง ซึ่งถือเป็นการทำงานของเด็ก การทดลองเป็นสิ่งที่ท้าทาย และกระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้ในสิ่งรอบตัว โดยเฉพาะความรู้ที่เด็กจะสร้างขึ้นเกี่ยวกับกับโลกทางกายภาพ ขณะเดียวกันการทดลองนำเด็กไปสู่การนำกิจกรรมต่าง ๆ ที่เด็ก ๆ ให้ความสนใจเป็นอย่างมาก (จิรภรณ์ วสุวัต, 2540)

1.4 ความร่วมมือ

จิรภรณ์ วสุวัต (2540) กล่าวว่า Piaget ให้ความสำคัญกับความร่วมมือ และสนับสนุนความสัมพันธ์แบบร่วมมือให้เกิดขึ้นระหว่างเด็กกับผู้ใหญ่ และระหว่างเด็กกับเพื่อน ๆ ซึ่งถือเป็นกระบวนการทางสังคม นอกจากนี้ ความขัดแย้งที่เกิดขึ้นถือเป็นปัจจัยสำคัญอีกประการหนึ่งในการนำเด็กไปสู่การยอมรับนับถือซึ่งกันและกันจึงหมายถึงการปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับความปรารถนา ความต้องการ ความคิดของแต่ละบุคคล และความร่วมมือ ซึ่งเป็นวิธีการที่จะนำเด็กไปสู่การลดการยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง

2. บทบาทครูที่เป็นเสมือนเพื่อนและผู้แนะนำ

ครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการนำเด็กไปสู่การเรียนรู้ด้วยวิธีการที่ถูกต้องเหมาะสม คือ ให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ และได้ใช้กระบวนการสร้างความรู้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมของครู ดังนั้นการพัฒนาครูให้เป็นครูผู้สอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากการสอนแบบดั้งเดิมที่เชื่อว่า ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้กับเด็ก มีหลักการสำคัญในการพัฒนาความคิด และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนของครูไปสู่การเป็นครูตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่สำคัญ 3 ประการคือ (DeVries and Kohlberg, 1987; 1990 อ้างถึงใน จิรภรณ์ วสุวัต, 2540)

2.1 จากบทบาทการเป็นผู้สอนไปสู่การเป็นผู้สร้าง

ครูที่มาจากวิธีการสอนแบบดั้งเดิม มีความคิดเรื่องการสอนว่า ครูคือผู้ถ่ายทอดความรู้ ซึ่งครูที่ได้รับการฝึกหัดมาด้วยวิธีการสอนแบบดั้งเดิม จะเน้นที่เนื้อหาความรู้และวิธีการที่จะนำเสนอให้กับเด็ก โดยครูได้ถูกฝึกหัดให้สอนตามลำดับเนื้อหา ใช้การฝึกฝน การตรวจสอบและการทดสอบเด็ก ในทัศนะของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ต้องการให้ครูลดบทบาทการเป็นผู้สั่งสอน แต่เป็นผู้ให้คำแนะนำ เพื่อให้เด็กได้เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง แต่ครูจะต้องติดตามความสนใจและสิ่งที่เด็กเรียนรู้เพื่อช่วยให้การเรียนรู้ของเด็กบรรลุผล

2.2 จากการใช้การเสริมแรงไปสู่ความสนใจ

ความสนใจเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ของเด็ก ดังนั้นการให้ความสนใจกับความคิดและความสนใจของเด็กจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ ครูตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์จะต้องให้การสนับสนุน และกระตุ้นความสนใจของเด็กไปสู่การเรียนรู้ จึงมีความแตกต่างจากการใช้แรงเสริมภายนอก เช่น รางวัลต่าง ๆ เพื่อให้เด็กทำกิจกรรมตามที่ครูกำหนดและความสนใจยังเป็นเสมือนแรงจูงใจภายใน ที่นำเด็กไปสู่การพัฒนาการเรียนรู้

2.3 จากการบังคับควบคุมไปสู่การพัฒนาเด็กให้มีการพึ่งพาตนเอง

การเปลี่ยนแปลงความคิดของครู จากการบังคับควบคุมเด็ก ไปสู่การส่งเสริมให้เด็กพึ่งพาตนเอง หรือการควบคุมตนเองได้ เกี่ยวข้องกับความพยายามของครูที่จะสร้างความสัมพันธ์แบบร่วมมือให้เกิดขึ้น วิธีการสอนแบบดั้งเดิมตามแนวคิดพฤติกรรมนิยม มีวิธีการสอนที่ต้องการให้เด็กเชื่อและปฏิบัติตามครู เพราะถือว่าครูคือแห่งความรู้และเป็นเสมือนกฎเกณฑ์ในการควบคุมการแสดงออกของเด็ก จึงทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับครูเป็นความสัมพันธ์แบบบังคับควบคุม

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ให้ความสำคัญกับความสามารถของเด็กในการกระทำและการส่งเสริมให้มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ซึ่งเป็นเสมือนแหล่งความรู้ที่สำคัญแหล่งหนึ่ง นอกจากนี้การส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้และมีเหตุผลในการกระทำ ช่วยให้ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับเด็กเป็นความสัมพันธ์แบบร่วมมือ มีความเป็นมิตร และปฏิบัติต่อเด็กโดยการแสดงออกถึงการยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน

DeVries and Kohlberg (1987; 1990 อ้างถึงใน จิรภรณ์ วสุวัต, 2540) กล่าวถึงข้อเสนอแนะของ Piaget ว่า บทบาทครูต้องเป็น 1)ผู้ประเมิน 2) ผู้จัดการ 3) ผู้กระตุ้น 4) ผู้ร่วมงาน และนอกจากนี้ครูต้องมีความรู้ทางจิตวิทยาและพัฒนาการเด็ก เพื่อให้การช่วยเหลือเด็กเป็นไปอย่างถูกต้อง ครูต้องเข้าแทรกแซงเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้และเข้าใจเหตุผล ครูต้องเป็นผู้จัดการใน

การเตรียมกิจกรรม และสถานการณ์ที่เหมาะสมเพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้และขณะเดียวกันครูต้องสร้างความสัมพันธ์แบบร่วมมือให้เกิดขึ้นกับเด็ก

3. การส่งเสริมให้เด็กได้มีโอกาสที่จะร่วมมือกับบุคคลอื่น และมีโอกาสได้เรียนรู้และแก้ปัญหาความขัดแย้งท่ามกลางชีวิตในสังคม

DeVries and Kohlberg (1987; 1990 อ้างถึงใน จิรภรณ์ วสุวัต, 2540) ได้กล่าวถึงงานของ Piaget ว่าการที่เด็กได้ใช้ชีวิตทางสังคมด้วยตนเอง เป็นสิ่งที่จำเป็นต่อพัฒนาการของเด็กอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการควบคุมตนเองและการร่วมมือกันในกลุ่ม ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาความรู้สึกของการเป็นหมู่คณะ นอกจากการ่วมมือแล้ว ความขัดแย้งยังเป็นสิ่งที่เด็กจำเป็นต้องเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหา และพัฒนาไปสู่การให้ความร่วมมือ

ความรู้ในแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

แบ่งออกเป็น 3 ประเภทตามลักษณะประเภทความรู้ในทฤษฎีของ Piaget (DeVries and Kohlberg,1978; 1990 อ้างถึงใน จิรภรณ์ วสุวัต , 2540)

1. ความรู้ทางกายภาพ (Physical Knowledge)

เป็นการสร้างความรู้ที่เด็กได้รับเมื่อกระทำกับวัตถุและสังเกตปฏิกิริยาของวัตถุ นำเด็กไปสู่การพยายามที่จะค้นหาว่าเกิดอะไรขึ้น และนำไปสู่การค้นคว้าทดลองอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับวัตถุและปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจากการกระทำ นำเด็กไปสู่การสร้างความรู้ทางกายภาพ ขณะเดียวกันเด็กก็เรียนรู้ความสัมพันธ์และนำไปสู่ความรู้ทางตรรกะ-คณิตศาสตร์อีกด้วย

2. ความรู้ทางตรรกะ-คณิตศาสตร์ (Logico - Mathematical Knowledge)

เป็นความรู้ที่เด็กได้รับเมื่อกระทำกับวัตถุ นำไปสู่ลักษณะของวัตถุที่ไม่ได้มีอยู่ในความคิดเพียงความคิดเดียว ตัวอย่างเช่น จำนวน 2 ซึ่งไม่ได้ปรากฏให้เห็นในวัตถุ แต่เด็กสามารถเข้าใจถ่ายโยงเข้าสู่กลุ่มของความสัมพันธ์และเรียนเป็นจำนวนได้ ถือว่าความรู้ประเภทนี้เป็นการกระทำด้วยการพิจารณาจากนามธรรม ซึ่งพื้นฐานไม่ได้มาจากการกระทำเพียงอย่างเดียว แต่เป็นการกระทำที่สัมพันธ์กัน ความรู้ประเภทนี้นำเด็กไปสู่การเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์และความสัมพันธ์ต่าง ๆ

3. ความรู้ทางสังคม (Social – Arbitrary Knowledge)

เป็นความรู้ที่เด็กจะได้รับเมื่อมีประสบการณ์ทางสังคม โดยบุคคลในสังคมเป็นผู้ให้ความรู้เหล่านี้ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับสังคม และเป็นสิ่งที่สังคมยอมรับ เช่น วันและเทศกาลต่าง ๆ ที่ปฏิบัติในสังคมและประสบการณ์ที่เกิดขึ้นกับโลกภายนอก

ความรู้ทั้งสามชนิดนั้นสัมพันธ์กันทั้งหมด และบางครั้งยากที่จะเจาะจงว่าเป็นความรู้ประเภทใด ตัวอย่างเช่น ในสถานการณ์ที่เด็กกำลังแกว่งลูกตุ้มแปรงทาสี อยู่เหนือแผ่นกระดาน เด็กกำลังสร้างความรู้ทางกายภาพ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของความสูงของแผ่นกระดานและผลกระทบของการแกว่งลูกตุ้มแกว่ง และกำลังสร้างความรู้ทางตรรกะ-คณิตศาสตร์ซึ่งเกี่ยวข้องในเรื่องการเปรียบเทียบเครื่องหมายขีดยาว ๆ หลาย ๆ ขีด และเด็กกำลังให้สัญลักษณ์กับเครื่องหมาย "จุด" จะเห็นได้ว่ากิจกรรมการทาสีจากลูกตุ้มแกว่งนั้นเน้นความรู้ที่เด็กสร้าง คือ ความรู้ทางกายภาพและความรู้ทางตรรกะ-คณิตศาสตร์ (Chaille and Britain, 1991)

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการศึกษาปฐมวัยเป็นแนวคิดที่เน้นกระบวนการสร้างความรู้จากภายในด้วยกระบวนการซึมซับความรู้และกระบวนการปรับรับประสบการณ์ใหม่แล้วเกิดความสมดุล โดยรวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางสังคมและสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

ตอนที่ 2 หลักการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ความรู้ทางกายภาพเป็นความรู้ประเภทหนึ่งในความรู้สามประเภทที่ Piaget กล่าวถึง เป็นการสร้างความรู้ที่เด็กได้รับเมื่อกระทำกับวัตถุและสังเกตปฏิกิริยาของวัตถุ นำเด็กไปสู่การพยายามที่จะค้นหาว่าเกิดอะไรขึ้น และนำไปสู่การค้นคว้าทดลองอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับวัตถุและปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจากการกระทำ นำเด็กไปสู่การสร้างความรู้ทางกายภาพ ขณะเดียวกันเด็กก็เรียนรู้ความสัมพันธ์และนำไปสู่ความรู้ทางตรรกะ-คณิตศาสตร์อีกด้วย

กิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เน้นการริเริ่มของเด็กรวมไปถึงการกระทำของเด็กกับวัตถุและการสังเกตปฏิกิริยาสะท้อนกลับจากวัตถุ

เด็กปฐมวัยโดยธรรมชาติมีความสนใจการตรวจสอบวัตถุ การกระทำกับวัตถุและการสังเกตปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น จุดมุ่งหมายในกิจกรรมความรู้ทางกายภาพจึงเป็นการจัดประสบการณ์เพื่อให้เด็กเกิดความสนใจด้วยตนเอง โดยการส่งเสริมเด็กให้สร้างความรู้ตามระดับพัฒนาการของ

เด็ก การเรียนรู้ด้วยกิจกรรมความรู้ทางกายภาพจึงเป็นรากฐานของวิธีการส่งเสริมพัฒนาการอย่างเป็นธรรมชาติของเด็ก (Kamii and DeVries,1978)

รูปแบบของกิจกรรมความรู้ทางกายภาพ (Type of Physical Knowledge Activities)

การกระทำของเด็กต่อวัตถุและการสังเกตปฏิกิริยาของวัตถุ ทั้งคู่มีความสำคัญในกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับความรู้ทางกายภาพ มีกิจกรรม 3 ชนิดที่เป็นพื้นฐานสำคัญของการกระทำและการสังเกต Kamii and DeVries (1978)ได้กำหนดรูปแบบของกิจกรรมความรู้ทางกายภาพ ไว้ดังนี้

1. การเคลื่อนไหวของวัตถุ (The Movement of Objects)

การกระทำที่สามารถทำให้วัตถุเคลื่อนไหวได้ ได้แก่ การดึง การผลัก การกลิ้ง การเตะ การกระโดด การเป่า การดูด การขว้าง การแกว่ง (ลูกตุ้ม) การหมุน (บิด) การทำให้สมดุล และการปล่อยทิ้งจากบนลงล่าง เป็นต้น

เกณฑ์ที่สำคัญต่อการเลือกปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหว

1. เด็กต้องสามารถทำให้วัตถุเคลื่อนไหวได้ด้วยตัวเด็กเอง เพราะเป็นสิ่งจำเป็นในกิจกรรมความรู้ทางกายภาพ ที่เด็กต้องได้ลงมือกระทำต่อวัตถุและสังเกตปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น
2. เด็กต้องสามารถกระทำต่อวัตถุได้หลากหลายลักษณะ หลากหลายวิธีการ
3. ปฏิกิริยาของวัตถุที่เกิดขึ้นต้องสังเกตได้
4. ปฏิกิริยาของวัตถุต้องเกิดขึ้นทันที

2. การเปลี่ยนรูปร่างวัตถุ (The Changes in Objects)

กิจกรรมความรู้ทางกายภาพเกี่ยวกับการเปลี่ยนรูปร่างวัตถุ จะเน้นบทบาทของการสังเกตเป็นสำคัญ ตัวอย่างกิจกรรม มีดังนี้ กิจกรรมการทำอาหาร การผสมสีหรือสีฝุ่นกับน้ำและสีแห้ง การปั้นหม้อ การละลายไขแล้วทำเทียน การเล่นน้ำแข็งกับน้ำ เป็นต้น

กิจกรรมเหล่านี้แตกต่างจากกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวของวัตถุในปรากฏการณ์ที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงในวัตถุเอง ตัวอย่างเช่น การผสมสีทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในวัตถุ ในกรณีต่อไปนี้วัตถุมีปฏิกิริยาต่อสิ่งที่มากระทำ (treatment) ไม่ได้ขึ้นกับการกระทำของเด็ก แต่ขึ้นอยู่กับคุณสมบัติของวัตถุ ตัวอย่างเช่น เด็กผสมน้ำกับน้ำตาล กับผสมน้ำกับทราย ผลลัพธ์ของการกระทำทั้ง 2 ลักษณะมีความแตกต่างกันมาก การกระทำในลักษณะการผสมและการคน

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ไปมามีได้ไม่หลากหลายเหมือนกับ การกระทำในลักษณะการเล็งลูกบอลไปที่เป้าหมาย ปฏิกิริยาของวัตถุไม่ได้เกิดขึ้นทันทีเสมอ ๆ เช่น เด็กคนน้ำตาลให้ละลายในน้ำ กิจกรรมนี้เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงในวัตถุ และไม่ได้พบเกณฑ์ของการเคลื่อนไหวของวัตถุแต่ก็ยังอยู่ภายใต้เหตุการณ์ที่ต้องเกิดขึ้นแน่นอน และวัตถุเปลี่ยนแปลงด้วยวิธีการที่แน่นอน นั่นคือ เมื่อเด็กคนน้ำตาลในน้ำ น้ำตาลจะละลายน้ำ

3. กิจกรรมที่มีลักษณะทั้งสองประเภท (Activities Between the Two Categories)

เป็นกิจกรรมที่จัดได้ทั้งประเภทการเคลื่อนไหวและการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง คือไม่สามารถให้อยู่ในประเภทใดประเภทหนึ่งได้อย่างชัดเจน ตัวอย่างเช่น การลอยการจม การร่อน การเล่นเงา การเล่นกับกระจก การทำเสียงสะท้อน การมองผ่านแว่นขยาย การใช้แม่เหล็กสัมผัสวัตถุหลายชนิด เป็นต้น กิจกรรมเหล่านี้เกี่ยวพันกับทั้งสองลักษณะแต่ไม่สามารถจัดอยู่ในลักษณะใดได้ การกระทำของเด็กที่ชัดเจนไม่ได้สร้างการเปลี่ยนแปลงของวัตถุด้วยตนเองได้ อีกอย่างหนึ่งการเคลื่อนไหวบางอย่างมีผลมาจากการกระทำที่เป็นคุณสมบัติของวัตถุมากกว่าจากการกระทำของตัวเด็ก

สิ่งที่สำคัญในการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพคือวัตถุประสงค์ของกิจกรรมความรู้ทางกายภาพไม่เพียงแต่สอนมโนทัศน์ หลักการ หรือการอธิบายทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น แต่ยังจัดโอกาสให้เด็กได้กระทำกับวัตถุและเห็นปฏิกิริยาของวัตถุที่เกิดขึ้น ซึ่งเป็นการสร้างพื้นฐานทางฟิสิกส์และเคมีอีกด้วย กิจกรรมความรู้ทางกายภาพนั้นสร้าง (construct) ความรู้โดยกระทำต่อวัตถุและบุคคลไม่ใช่เกิดจากครูนำเสนอหรือสร้างมโนทัศน์ให้

หลักการสอนในกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ขั้นนำ

1. แนะนำอุปกรณ์และกิจกรรมกับเด็กทุกคน ซึ่งมีวิธีการ 3 แนวทาง ดังนี้

1.1 จัดอุปกรณ์ไว้ให้เด็กในลักษณะที่เชิญชวน และดึงดูดความสนใจทำให้เด็กรู้สึกอยากเข้าไปเล่น

1.2 หากเด็กยังไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ครูควรนำเสนออุปกรณ์พร้อมกับพูดแนะนำกับเด็กว่า "เด็กๆ สามารถที่จะทำอะไรกับอุปกรณ์เหล่านี้ได้บ้าง ?"

1.3 เมื่อเด็กมีความคุ้นเคยกับอุปกรณ์ต่าง ๆ แล้ว ครูควรนำเสนออุปกรณ์ต่าง ๆ เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้คิดและริเริ่มการกระทำกับวัตถุด้วยคำถามที่มีลักษณะดังนี้
"เด็กๆ ทำ x เพื่อให้เกิด y ได้หรือไม่ ?"

2. ให้เด็กลงมือทำกิจกรรม คือกระทำกับวัตถุและสังเกตปฏิกิริยาของวัตถุที่เกิดขึ้น ซึ่งครูอาจจัดให้เด็กได้เล่น หรือทำกิจกรรมกับอุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ ด้วยการให้เล่นอยู่ใกล้ ๆ กัน กับเพื่อน คือต่างคนต่างเล่นอุปกรณ์ของตนเอง เพื่อทดสอบความคิดของตนเองอย่างเต็มที่

ขั้นสอน

3. สร้างสถานการณ์ใหม่หรือแนะนำกิจกรรมใหม่ ๆ โดยที่ครูต้องคอยสังเกตและคาดเดาความคิดของเด็กและใช้วิจารณญาณในการตัดสินใจ เข้าร่วมกิจกรรมกับเด็กในเวลาที่เหมาะสมมากที่สุด การสร้างสถานการณ์ใหม่หรือแนะนำกิจกรรมใหม่นั้นเป็นการกระตุ้นความคิด (Ideas) ใหม่ ๆ ให้กับเด็ก และทำให้เด็กอยากทดสอบ อยากทดลองความคิดใหม่ ๆ ซึ่งการสร้างสถานการณ์ใหม่มีวิธีการดังนี้

3.1 วิธีการใช้คำพูด

ครูเข้ามาสร้างสถานการณ์หรือแนะนำกิจกรรมใหม่ ๆ ให้แก่เด็กโดยการถามคำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กสร้างความสัมพันธ์ของวัตถุกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่ง Kamii and DeVries (1978) ได้แนะนำแนวคำถามไว้ดังนี้

1) การกระทำต่อวัตถุและเห็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น
เป็นคำถามที่เกี่ยวกับการทำนาย เช่น "เธอคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้นถ้าเธอทำ x?"

2) การกระทำต่อวัตถุเพื่อให้เกิดผลขึ้นอย่างใดอย่างหนึ่ง
แนะนำคำถาม คือ "เธอสามารถทำ x ได้หรือไม่ ?"

3) การรู้ว่าการกระทำอย่างหนึ่งก่อให้เกิดผลอีกอย่างหนึ่ง
แนะนำคำถาม คือ "เธอทำ x ได้อย่างไร ?" ครูสามารถส่งเสริมการเปรียบเทียบโดยใช้คำถามอีกระดับหนึ่งได้ เช่น "มีวิธีอื่นอีกไหมที่สามารถทำงานได้ดีกว่า (ง่ายกว่า)?" หรือ "ถ้าเธอทำ x มันจะทำให้เกิดความแตกต่างหรือไม่ ?"

4) การอธิบายเหตุผล
แนะนำคำถาม คือ "ทำไมจึงเกิด x ขึ้น ?" หรือจะเป็นการพูดในลักษณะ ดังนี้ "ครูสงสัยจังว่าทำไมจึงเกิด x ขึ้นมา ?"

คำถาม 4 รูปแบบที่เสนอแนะนี้ คำถามสามแบบแรกนั้นเหมาะสมกับเด็กเล็กมากที่สุด

3.2 <u>วิธีการไม่ใช้คำพูด</u>

เป็นวิธีที่ครูสร้างสถานการณ์และแนะนำกิจกรรมใหม่ ๆ ด้วยการกระทำของครู ซึ่ง Kamii and DeVries (1978) แนะนำดังนี้

1) เข้าไปช่วยเหลือเด็กขณะทำกิจกรรมเพื่อให้เด็กได้รับความสะดวกในการทำการทดลอง ในบางครั้งเด็กอาจจะเกิดความคิด (Ideas) ใหม่ ๆ แต่ทำการค้นหาคำตอบด้วย ตนเองคนเดียวไม่ได้ ครูจึงควรเข้าไปช่วยเหลือ เช่น ช่วยถืออุปกรณ์ ช่วยจับแก้วน้ำให้เด็กมองเห็นได้ง่าย เพื่อการทดลองดำเนินต่อไปได้

2) นำเสนออุปกรณ์ชิ้นใหม่เพื่อให้เด็กสามารถนำมาใช้ทดลองและเปรียบเทียบกับการทำกิจกรรมที่ทำมาแล้ว ซึ่งครูต้องพิจารณาการตัดสินใจที่จะใช้วิธีนี้ เพื่อให้เด็กได้รับประโยชน์จากการเปรียบเทียบมากที่สุด

3) ทำกิจกรรมด้วยวิธีการใหม่ ๆ ให้เด็กได้เห็น ครูต้องคอยสังเกตว่าเมื่อเด็กเล่นอย่างซ้ำซากจำเจ หรือมีความสนใจลดลง ครูสามารถกระตุ้นความสนใจของเด็กได้โดยการลงมือทำกิจกรรมด้วยวิธีการใหม่ ๆ คือการร่วมทำกิจกรรมกับเด็กแต่เล่นด้วยวิธีแตกต่างจากพวกเขาโดยที่ไม่ต้องพูดอธิบาย จะเป็นการให้เด็กได้สังเกตการกระทำของครูกับวัตถุ และกระตุ้นความคิด (Ideas) ใหม่ ๆ ด้วย

การที่ครูเข้าร่วมกิจกรรมกับเด็กไม่ว่าจะด้วยวิธีการใช้คำพูดและไม่ใช้คำพูดครูต้องพิจารณาในการตัดสินใจว่าเป็นเวลาที่เหมาะสมมากที่สุด ไม่ใช้เวลามากเกินไป และไม่บ่อยจนเกินไป เพื่อไม่เป็นการขัดจังหวะการคิด การริเริ่มของเด็ก ที่สำคัญคือ “ครู” ต้องพร้อมที่จะนำปัญหาที่น่าสนใจมาให้เด็กเสมอเมื่อถึงเวลาที่เด็กหมด Ideas และไม่ยึดเอาความคิดของตนเองเป็นศูนย์กลาง ควรตระหนักว่าทุกสิ่งที่เด็กพูด สนทนา ตอบคำถามและกระทำนั้นจะสะท้อนในสิ่งที่เด็กกำลังคิดเสมอ ดังนั้นคำถามที่ครูถามเด็กจึงไม่ได้ต้องการคำตอบที่ถูกต้องตามความคิดของครูเพียงอย่างเดียว

4. ส่งเสริมให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กคนอื่นขณะทำกิจกรรม เพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดความสามัคคีและมีการร่วมมือกัน เป็นการกระตุ้นให้เกิดความคิดใหม่ ๆ ด้วย ซึ่ง Kamii and DeVries(1978) ได้แนะนำคำถาม ไว้ 4 รูปแบบดังนี้

4.1 การทำนายผล

4.2 การกระทำเพื่อให้เกิดผล

4.3 รู้ว่าการกระทำอย่างหนึ่งทำให้เกิดผลอย่างหนึ่ง

4.4 การอธิบายเหตุผล

ขั้นสรุป

5 ร่วมกันอภิปรายในสิ่งที่เด็กทำ เพื่อสะท้อนสิ่งที่เกิดขึ้นจากการกระทำ สิ่งที่เด็กค้นพบและผลที่ได้จากการกระทำของเด็กรวมไปถึงความรู้ที่เด็กได้ เพื่อตีความหมายความรู้ จากความคิดเห็นที่แตกต่างกัน ซึ่ง Kamii and DeVries (1978) เสนอรูปแบบของคำถามที่เหมาะสมสำหรับการอภิปราย ดังนี้ คือ

5.1 การทำนายผล

5.2 การกระทำเพื่อให้เกิดผล

คำถามที่นำมาถามนี้ไม่ใช่คำถามเพื่อต้องการคำตอบที่ "ถูกต้อง" ที่ครูต้องการได้ยินเท่านั้น แต่ถามเพื่อสะท้อนสิ่งที่เด็กทำกับวัตถุ และสิ่งที่เด็กได้เห็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่แท้จริง

ความรู้ทางกายภาพเป็นความรู้ประเภทหนึ่งที่ Piaget กล่าวถึงซึ่งเป็นการสร้างความรู้จากภายใน จากการที่ได้กระทำกับวัตถุโดยทำให้วัตถุเคลื่อนไหวกับทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วสังเกตปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น การจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ให้กับเด็กจึงต้องจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้เด็กมีประสบการณ์จากการกระทำหรือเล่นกับวัตถุสองลักษณะ คือกระทำกับวัตถุโดยทำให้วัตถุเคลื่อนไหวกับทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลง แล้วสังเกตปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น โดยที่ครูมีบทบาทเป็น 1) ผู้ประเมิน 2) ผู้จัดการ 3) ผู้กระตุ้น และ 4) ผู้ร่วมงาน นอกจากนี้ยังมีการส่งเสริมให้เด็กได้มีโอกาสที่จะร่วมมือกับบุคคลอื่น และมีโอกาสได้เรียนรู้และแก้ปัญหาความขัดแย้งท่ามกลางชีวิตในสังคมอีกด้วย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 3 มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

เมื่อกล่าวถึงวิทยาศาสตร์ เรามักนึกถึงการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นประโยชน์แก่มนุษย์เราอย่างมากมาย อาทิเช่น การประดิษฐ์รถไฟ รถยนต์ ประดิษฐ์อุปกรณ์ไฟฟ้าต่าง ๆ ซึ่งล้วนแต่เป็นเครื่องมืออำนวยความสะดวกสบายให้กับมนุษย์โลกทั้งสิ้น นอกจากนี้ยังรวมไปถึงวิธีการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตรให้มากขึ้นและการค้นคว้าหาทางบำบัดรักษาโรคของแพทย์และเภสัชกรด้วย บางคนอาจจะนึกถึงห้องปฏิบัติการที่เต็มไปด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองวิทยาศาสตร์ หรือสิ่งประดิษฐ์แปลกใหม่ อาทิ ดาวเทียม คอมพิวเตอร์ เครื่องใช้ไฟฟ้า ในขณะที่บางคนคิดว่าวิทยาศาสร์เป็นเรื่องเกี่ยวข้องกับความเป็นเหตุและเป็นผลที่สามารถพิสูจน์ได้ หรืออาจจะคิดถึงตำราที่เต็มไปด้วยสูตร กฎเกณฑ์และทฤษฎีต่าง ๆ ที่จะต้องท่องและจดจำ วิทยาศาสตร์ตั้งอยู่บนหลักความจริง 4 ประการ ที่นักวิทยาศาสตร์ยอมรับ ดังนี้

1. ธรรมชาติ เป็นสิ่งที่มีอยู่อย่างแท้ เช่น ป่าไม้ สัตว์ป่า แร่ธาตุ ทะเล ฯลฯ

2. ธรรมชาติ เป็นสิ่งที่มีระบบแบบแผน มีกฎเกณฑ์และมีเหตุผล เช่น การการเกิดฝนย่อมมีระบบ โดยเริ่มจากความร้อนทำให้น้ำระเหยขึ้นไปบนอากาศ เมื่อกระทบกับความเย็นข้างบน ไอน้ำจับตัวกันเป็นก้อนแล้วตกลงมาเป็นฝน ซึ่งเป็นระบบที่หมุนเวียนกันเช่นนี้ หรือแม้แต่ธรรมชาติของระบบอวัยวะต่าง ๆ ภายในร่างกายของเรา ต่างก็มีการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบระเบียบ ดังนั้นเหตุการณ์ทั้งหลายที่เกิดขึ้นในธรรมชาติจึงมีผลกระทบซึ่งกันและกัน ไม่มีสิ่งใดที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ หรือเกิดขึ้นโดยปราศจากเหตุผลที่แน่นอน

3. ธรรมชาติในบางส่วนสามารถที่จะเข้าใจได้ เนื่องจากธรรมชาติมีความเร้นลับ ดังนั้นจึงไม่มีใครที่จะสามารถเข้าใจธรรมชาติได้ทั้งหมด ด้วยเหตุนี้นักวิทยาศาสตร์จึงมีการค้นคว้าทดลอง เพื่อค้นหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้ถูกต้องยิ่งขึ้น ขอบเขตความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงขยายวงกว้างออกไปเรื่อยๆ

4. นักวิทยาศาสตร์ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความจริงของธรรมชาติ เช่น เมื่อเกิดลมพัดนักวิทยาศาสตร์จะใช้วิธีการค้นหาความจริงว่าลมเกิดจากอะไร ทำไมจริงเป็นเช่นนั้น เขาจะไม่เชื่อเครื่องมืออย่างอื่นในการทดสอบความจริง แต่จะใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเริ่มจากการสังเกต การวัด การคำนวณ การจำแนกประเภท การตั้ง-สมมติฐาน การทดลอง การตีความหมายข้อมูล จนไปถึงขั้นสรุป อันเป็นความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (พวงทอง มีมั่งคั่ง, 2537)

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นความรู้ของธรรมชาติที่ผ่านการทดสอบแล้ว โดยทั่วไปจะมี 5 ประเภท คือ ข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หลักการ กฎ และทฤษฎี ความรู้ทั้ง 5 ประเภทจะมีความสัมพันธ์กัน เช่น มโนทัศน์เกิดจากการอุปมานข้อเท็จจริงหลาย ๆ อย่าง ที่ได้จากการสังเกต จากมโนทัศน์ที่มีความสัมพันธ์กันก็จะถูกอุปมานไปเป็นหลักการหรือกฎ และเพื่อให้อธิบายกฎหรือหลักการได้ นักวิทยาศาสตร์ก็จะสร้างทฤษฎีขึ้นมาจากมโนทัศน์ โดยอาศัยวิธีการอุปมานกับการใช้จินตนาการหรือความคิดสร้างสรรค์ พวงทอง มีมั่งคั่ง (2537) กล่าวว่าการได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้น นักวิทยาศาสตร์จะอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การวัด การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การตีความหมายข้อมูล ตลอดจนการลง ข้อสรุป นอกจากนี้ในเด็กเล็ก ๆ การสร้างประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กเป็นดังที่ เยาวพา เดชะคุปต์ (2528) กล่าวว่า การสร้างประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ คือ การส่งเสริมให้เด็กสนใจ อยากรู้ อยากเห็น เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว เพราะทุกสิ่งทุกอย่างอยู่รอบตัว ล้วนประกอบด้วยความคิดรวบยอดทางกายภาพซึ่งจะฝึกได้โดยอาศัยการสังเกต การทดลอง และการถามคำถาม ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เด็กได้รับจะกลายมาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของเด็ก ถ้าเด็กรู้จักสิ่งต่าง ๆ รอบ ๆ ตัว เข้าใจสิ่งที่เขาสงสัย เข้าใจโลกที่เขาอยู่ และสามารถพัฒนาการคิดการรู้จักหาคำตอบแบบวิทยาศาสตร์ได้

การสร้างประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

การสร้างประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ควรเป็นการสอนเพื่อให้เด็กเข้าใจเหตุและผล ไม่ใช่จากการท่องจำ และควรให้เด็กเกิดความคิดรวบยอด และสามารถหาข้อสรุปจากประสบการณ์ที่ประสบกับตนเอง

ขั้นตอนในการสร้างประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็ก (เยาวพา เดชะคุปต์, 2528) ได้แนะนำดังนี้

1. การให้คำจำกัดความหรือความหมายที่ถูกต้อง การให้เด็กเรียนรู้ความหมายของสิ่งต่าง ๆ จากคำจำกัดความที่ถูกต้องจะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้คำศัพท์ใหม่ ๆ เพิ่มขึ้น และจะเป็นพื้นฐานที่เด็กจะสามารถนำสิ่งที่เขาเรียนรู้ไปใช้ได้อย่างถูกต้อง

2. การสร้างความคิดรวบยอด ครูควรช่วยให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ จากประสบการณ์เพื่อให้เด็กสังเกต ทดลอง ค้นคว้า สาธิต เกี่ยวกับฤดูกาล อากาศ ผลของปรากฏการณ์ธรรมชาติที่มีต่อชีวิตมนุษย์ การปลูกพืช แม่เหล็ก และการทำงานของแม่เหล็ก ฯลฯ เพื่อให้เด็กสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง

3. จัดประสบการณ์หลาย ๆ อย่างที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในหลายๆ ด้าน ครูไม่ควรจำกัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์เอาไว้ แต่ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ในหลาย ๆ ด้าน เช่น ดาราศาสตร์ พลังงาน แม่เหล็ก ไฟฟ้า พืชและสัตว์ นิเวศวิทยา ฯลฯ ซึ่งควรจัดตามความสนใจของเด็ก โดยใช้วัสดุอุปกรณ์หลากหลาย ได้แก่ หนังสือ ภาพประกอบ ภาพยนตร์ และวัสดุอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ทั้งที่เป็นของจริง เช่น ปรากฏการณ์ธรรมชาติ การเจริญเติบโตของพืชและสัตว์ จากภาพหรือเครื่องมือต่าง ๆ การจัดประสบการณ์ก็ควรกระตุ้นให้เด็กสนใจ ตื่นตัว อยากค้นคว้าทดลองและควรให้เด็กได้มีโอกาสใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการเรียนรู้เท่า ๆ กับการอภิปราย หรือการสนทนา เช่น การชิมรส การดมกลิ่น เป็นต้น

4. แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับเด็กเล็กไม่ควรสอนให้ทราบแต่ข้อเท็จจริงเท่านั้น เพราะเป็นเรื่องที่ยากต่อการเข้าใจ ควรจัดประสบการณ์ให้เด็กได้ฝึกทักษะหลาย ๆ ด้าน ให้เหมาะกับระดับอายุของเด็ก โดยให้เด็กได้พัฒนาถึงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล พัฒนาทักษะในการคิดและการเข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พร้อมกันไปด้วย

ในการจัดประสบการณ์ดังกล่าวครูควรวางแผนและจัดกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

1. อธิบายสนับสนุนให้เด็กแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและนำสิ่งต่างๆ มาโรงเรียน มาใช้เป็นหัวข้อในการสนทนา เพื่อให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว เช่น ถ้าเด็กสวมเสื้อกันหนาวมาโรงเรียนก็ใช้จุดนี้เป็นจุดเริ่มต้น เรียนรู้เกี่ยวกับอากาศ เป็นต้น

2. จัดมุมวิทยาศาสตร์เพื่อให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติเพื่อให้เกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์ มุมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กเล็กควรมีสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเด็ก เช่น เลี้ยงสัตว์ สะสมวัสดุธรรมชาติ ประเภทเปลือกหอย เมล็ดพืช ใบไม้ ก้อนหิน ฯลฯ รวมทั้งมีหนังสือที่เด็กจะดูภาพประกอบมีแว่นขยาย และอุปกรณ์ในการทำสวนปลูกผักวางเอาไว้ด้วย

เนื่องจากวิทยาศาสตร์มีความสำคัญและจำเป็นในชีวิตคนเรา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้มาโดยการอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ หรือการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทดลอง และการสรุป เป็นต้น ส่วนเด็กเล็ก ๆ ควรได้สำรวจโลกทางกายภาพของเขา และ เด็กจะพัฒนาความรู้เกี่ยวกับโลกของเขาได้โดยการค้นพบจากความสัมพันธ์กกับของจริงต่างๆ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ

ส่วนครูนั้นถ้ารู้เรื่องวิทยาศาสตร์จากชีวิตมากเท่าใด ครูก็สามารถตักตวงและใช้ความรู้กับเด็กและช่วยขจัดความรู้สึกที่ว่า ครูจำเป็นต้องมีคำตอบที่ถูกต้องทุกอย่าง กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์จะเป็นการเยียวยาที่วิเศษสำรับเด็กที่ท้อถอย ถ้าคิดว่าความรู้และความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญ ครูต้องเตรียมพร้อมหาแนวทางให้แก่เด็ก ถ้าต้องการให้เด็ก ๆ เติบโตขึ้นไปพร้อมกับมีเจตคติว่าวิทยาศาสตร์เป็นของทุกคนแล้ว ครูจึงจำเป็นต้องมั่นใจว่ากิจกรรมทางวิทยาศาสตร์กายภาพจะต้องมีองค์ประกอบที่ประสานสัมพันธ์กันอย่างเต็มรูปแบบในหลักสูตรของการศึกษาปฐมวัย

ตอนที่ 4 พัฒนาการของเด็กวัยเตาะแตะ

การศึกษาเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็ก เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ให้การดูแลและผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กควรจะมีความรู้ความเข้าใจในหลักการพัฒนาเด็กและธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็ก เพื่อจะได้วางแผนการจัดประสบการณ์และส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของเด็กอย่างเต็มที่ด้วย

เด็กวัยเตาะแตะเป็นวัยที่มีลักษณะเฉพาะ เนื่องจากไม่ใช่เด็กทารกและเด็กอนุบาล เป็นวัยที่มีการพัฒนาและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ไม่หยุดยั้ง พร้อมที่จะทดสอบและรับรู้ทุกสิ่งทุกอย่างของโลกใหม่นี้ (Schrank, 1984)

อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร (2540) กล่าวว่าการพัฒนาเด็กในช่วงวัยต่ำกว่า 3 ขวบนี้มีความสำคัญอย่างมาก การเปลี่ยนแปลงจะเป็นไปอย่างรวดเร็วมากจนเห็นได้ชัดเจนถึงพัฒนาการและความสามารถที่เด็กแสดงออก ถ้าผู้ให้การเลี้ยงดูเด็กเห็นความสำคัญ มีความเข้าใจอย่างถูกต้องก็จะสามารถจัดประสบการณ์การเลี้ยงดู และพัฒนาเด็กให้ตอบสนองต่อศักยภาพในการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมเต็มที่

เมื่อกล่าวถึงพัฒนาการทางของเด็กวัยเตาะแตะ อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร (2540) ได้กล่าวไว้ดังนี้

1. **พัฒนาการทางบุคลิกภาพ** (Personality Development)

1.1 พัฒนาการทางบุคลิกภาพตามทฤษฎีของ Freud

Freud จิตแพทย์ชาวเวียนนา ได้ใช้ประโยชน์จากทฤษฎีเกี่ยวกับวิวัฒนาการมาเป็นการกำหนดขั้นของพัฒนาการมนุษย์ ซึ่งจะเป็นการพัฒนาอย่างต่อเนื่องเป็นลำดับตามข้อกำหนดทางชีวภาพ

Freud ได้แบ่งลำดับขั้นของพัฒนาการทางบุคลิกภาพของมนุษย์ในช่วงวัยเด็กตามลำดับดังนี้

1) 0-1 ปี : ขั้นปาก (Oral stage) โดยมีความพึงพอใจเป็นแรงจูงใจ

2) 2-3 ปี : ขั้นทวาร (Anal stage) เริ่มพัฒนาเกี่ยวกับการรู้จักตนเองและเริ่มมีการรับรู้ความต้องการทางสังคม

3) 3-6 ปี : ขั้นอวัยวะเพศ (Phallic stage) เป็นขั้นของการพัฒนาเกี่ยวกับการรับรู้บทบาททางเพศ การยอมรับจากผู้อื่น และการทดลอง แสดงออกถึงพฤติกรรมที่ก้าวร้าว

แนวคิดเกี่ยวกับการพัฒนาความเป็นเอกลักษณ์ (identity) ของมนุษย์ในรูปแบบต่างๆ ไม่ได้เป็นที่สนใจกันอย่างจริงจังนัก โดยเฉพาะความสำคัญในช่วงวัยเด็ก เอกลักษณ์เฉพาะบุคคลเป็นลักษณะเฉพาะของมนุษย์ที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ จากประสบการณ์การเรียนรู้ในชีวิตที่เกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตความเป็นอยู่ มีความแตกต่างกันหลายรูปแบบตามลักษณะของเอกลักษณ์ที่เกี่ยวกับครอบครัว เชื้อชาติและวัฒนธรรม ศาสนา การเมือง เศรษฐกิจ รูปร่างหน้าตา เพศ และความสามารถทางสติปัญญา ข้อมูลส่วนใหญ่จากรายงานการวิจัยระบุว่าพื้นฐานของความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะบุคคลนี้เริ่มพัฒนากันตั้งแต่ระยะแรกๆ ของชีวิต มนุษย์เราทุกคนมีความตระหนักถึงเอกลักษณ์เฉพาะตน แต่น่าเสียดายที่มนุษย์ไม่อาจพัฒนาตนเองให้มีเอกลักษณ์เฉพาะอย่างที่น่าชื่นชมได้ทุกคน

1.2 **ทฤษฎีพัฒนาการทางบุคลิกภาพของ** Erikson

ทฤษฎีพัฒนาการทางบุคลิกภาพของ Erikson กล่าวถึง ความสัมพันธ์ของลำดับขั้นตามวุฒิภาวะกับการเริ่มพัฒนาความเป็นเอกลักษณ์เฉพาะบุคคล

Erikson เชื่อว่าในแต่ละขั้นตอนของพัฒนาการจะมีปัญหาหลัก ซึ่งต้องได้รับการแก้ไขให้หมดไป อย่างน้อยในระยะหนึ่งของช่วงพัฒนาการนั้น ๆ เพื่อให้เด็กได้ก้าวสู่ลำดับขั้นต่อไปอย่างไม่มีปัญหา แต่มีบางปัญหาที่ไม่ได้รับการแก้ไขให้หมดไปโดยสิ้นเชิง ปมปัญหาแต่ละปมปรากฏเต็มรูปแบบของมันในแต่ละขั้นของพัฒนาการนั้น ๆ

ปัญหาหลักของพัฒนาการทางบุคลิกภาพ มีดังต่อไปนี้

1) ความไว้วางใจกับความไม่ไว้วางใจ (Trust vs. Mistrust)

องค์ประกอบส่วนแรกของบุคลิกภาพที่ดี ได้แก่ ความรู้สึกไว้วางใจ ซึ่งพัฒนามาจากประสบการณ์ที่น่าพึงพอใจในช่วง 18 เดือนแรกของชีวิต ความต้องการของร่างกายที่ได้รับการตอบสนองด้วยดีอย่างสม่ำเสมอ ความสามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกายและประสบการณ์ของความพึงพอใจที่ได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งของและบุคคลต่าง ๆ จะช่วยสร้างความมั่นใจให้เด็กได้รับรู้ว่าจะพึ่งพาโลกภายนอกได้ ปัญหาของการพัฒนาความไว้วางใจ หรือความไม่ไว้วางใจของเด็กทารกแสดงให้เห็นอยู่ในเกมการเล่นจ๊ะเอ๋ (peek-a-boo) ในเกมนี้เด็กจะเริ่มสนใจเมื่ออายุประมาณ 4 เดือน เด็กจะเรียนรู้อย่างค่อยเป็นค่อยไปถึงสภาพการคงอยู่ของวัตถุ แม้ว่าจะไม่ปรากฏอยู่ในสายตาขณะนั้นแล้วก็ตาม และด้วยวิธีการเรียนรู้อย่างค่อยเป็นค่อยไป เท่านั้นที่เด็กจะสามารถรับรู้ได้ว่าสภาวะของสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตรอบตัว มีลำดับการเปลี่ยนสถานะและเสถียรภาพของวัตถุ การให้ความไว้วางใจผู้อื่นได้ดี เริ่มถูกพัฒนาขึ้นตั้งแต่ระยะแรกของวัยเด็ก ซึ่งเป็นช่วงที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ง่ายที่สุด นั่นคือช่วงอายุตั้งแต่แรกเกิดจนถึง 18 เดือน และนับเป็นการเริ่มต้นที่สำคัญที่สุดของการพัฒนาไปสู่บุคลิกภาพที่สมบูรณ์

2) การเป็นตัวของตัวเองกับความไม่แน่ใจและรู้สึกละอายใจ (Autonomy vs. Doubt and Shame)

พัฒนาการด้านต่างๆ ของเด็กในช่วง 2-4 ปีนี้ ส่วนใหญ่จะเน้นที่การพัฒนาทักษะความเป็นตัวของตัวเอง ซึ่งเป็นความสามารถที่จะควบคุมตนเองได้และมีความรู้สึกนับถือตนเอง แต่ถ้า

การพัฒนาในช่วงวัยดังกล่าวไม่ได้เป็นไปด้วยดีเด็กก็จะเกิดความไม่แน่ใจ และความละอายใจขึ้น ช่วงนี้เป็นระยะของการพัฒนาเต็มขั้นของระบบการทำงานของกล้ามเนื้อและส่งผลให้เด็กพัฒนาความสามารถในการสร้างความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวรูปแบบต่าง ๆ กัน เช่น การเดิน การพูด การใช้มือจัดกระทำกับสิ่งของ การถือจับและปล่อยสิ่งของ นักจิตวิทยาส่วนใหญ่จะเน้นพัฒนาการเด็กในวัยนี้ที่สามารถควบคุมกระเพาะปัสสาวะและลำไส้เพื่อการขับถ่าย ในช่วงวัยนี้ยังมีพัฒนาการด้านอื่น ๆ อีก ที่นอกเหนือจากความสามารถในการควบคุมระบบขับถ่าย กล่าวคือเด็กยังมีความต้องการที่จะพัฒนาความรู้สึกไว้วางใจและเชื่อถือได้อย่างพอเพียงอีกด้วย เด็กจะต้องผ่านประสบการณ์การเรียนรู้ที่จะมีโอกาสได้ตัดสินใจด้วยตนเองซ้ำและซ้ำเล่า ในขณะเดียวกันเด็กจะต้องเรียนรู้ถึงขอบเขตความสามารถของตนเองด้วย ไม่เพียงแต่จะมีสิ่งของหลาย ๆ อย่างที่เด็กยังไม่สามารถจะเอื้อมมือไปหยิบเองได้ แต่ยังมีการออกคำสั่งของผู้ใหญ่อีกหลายประการที่เด็กจะต้องปฏิบัติตามอีกด้วย

ความเป็นตัวของตัวเอง หรือความสามารถในการปกครองตนเองนั้น เป็นพฤติกรรมที่แสดงออกอย่างเด่นชัดในบุคลิกภาพของชาวตะวันตก ที่เปิดโอกาสให้ทุกคนมีสิทธิในการแสดงความคิดเห็นและควบคุมเรื่องส่วนตัวของตนเอง แต่เป็นส่วนของบุคลิกภาพที่ไม่ค่อยพบในสังคมที่เห็นความสำคัญของการปฏิบัติตนเหมือน ๆ กันหรือสอดคล้องกัน และต้องให้ความเชื่อฟังต่อผู้มีอำนาจเหนือกว่า ความรู้สึกที่ขัดแย้งระหว่างการพัฒนาความต้องการปกครองตนเองกับความไม่แน่ใจและรู้สึกละอายใจ จะเกิดขึ้นเป็นอย่างมากในช่วงวัย 18 เดือน ถึง 3 ขวบ แม้ว่าในช่วงชีวิตของคนเราจะต้องเกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาดังกล่าวอยู่อย่างต่อเนื่องก็ตาม

3) การริเริ่มตัดสินใจเองกับความรู้สึกผิด (Initiative vs. Guilt)

ในช่วงวัย 4 ขวบและ 5 ขวบ เด็กจะพัฒนาความรู้สึกไว้วางใจบุคคลต่าง ๆ และโลกของตน ตลอดจนความสามารถในการอ้างสิทธิของตนเองได้ จึงเป็นวัยที่แสดงออกถึงความสามารถต่าง ๆ ในปัจจุบันและศักยภาพที่จะพัฒนาต่อไปในอนาคต

วัยนี้เป็นวัยที่กำลังเรียนรู้ทักษะหลายอย่างเกี่ยวกับบทบาทและหน้าที่ของผู้ใหญ่ ความสัมพันธ์ทางสังคมกับเพื่อนๆ และผู้อื่น ความสนุกสนานกับการใช้จินตนาการไม่ว่าจะเป็นการนึกฝันในสิ่งที่ทำได้หรือไม่ได้ก็ตาม เด็กเล็กในวัยนี้กำลังเริ่มเรียนรู้ความรู้สึกผิด แม้เป็นเพียงความคิดใน

ช่วง 3 ขวบแรกนี้ การพัฒนาความไว้วางใจ การพัฒนาความไว้วางใจ การปกครองตนเองและการริเริ่มตัดสินใจเอง นับว่าเป็นขั้นตอนของการพัฒนาบุคลิกภาพที่สำคัญมากที่สุด

2. **การพัฒนาพฤติกรรมและลักษณะทางกาย** (Physical-Behavioral Development)

Arnold Gesell เป็นหนึ่งในคนแรก ๆ ที่นำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการศึกษาเด็กไปตลอดช่วงระยะเวลาหนึ่ง Gesell กล่าวถึงพฤติกรรมที่เทียบกับอายุเป็นปี และเน้นให้เห็นถึงลักษณะของการเกาะกลุ่มและการแตกกลุ่มของพัฒนาการ

ในทฤษฎีพัฒนาการของ Gesell ได้เน้นเรื่องการพัฒนาที่เป็นปกติของมนุษย์ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่จะเกิดขึ้นอย่างมีรูปแบบที่แน่นอนตามลำดับขั้นอายุและถ้าพฤติกรรมหรือความสามารถไม่เป็นไปตามเวลาหรือก่อนเวลาจะถือเป็นข้อยกเว้นพิเศษ การเปลี่ยนแปลงของพัฒนาการต่างๆ เกิดขึ้นอย่างเป็นลำดับขั้นที่สามารถให้การทำนายได้ การพัฒนาทางกายเริ่มต้นจากศีรษะไปสู่เท้า ซึ่งเห็นได้จากความสามารถของเด็กในการเคลื่อนไหวศีรษะ และการกำหนดสายตาของทารกในสัปดาห์แรก การเริ่มมีความสัมพันธ์ของตาและมือในวัย 3 เดือน และการเริ่มแสดงความสามารถในการยืน และเดินของทารกวัย 8 ถึง 13 เดือน

ความก้าวหน้าของพัฒนาการการตอบสนองจากกล้ามเนื้อในระหว่างวัยขวบปีแรกจะเริ่มจากการพัฒนาในส่วนกลางไปยังส่วนอื่นๆที่อยู่ส่วนปลายของร่างกาย เช่น จากความสามารถในการควบคุมแขนและขาส่วนบนไปยังมือและเท้า และยังสังเกตได้ถึงการพัฒนากล้ามเนื้อมัดใหญ่ก่อนมัดเล็ก เช่น เด็กอายุ 1 ขวบ จะพัฒนาพฤติกรรมทางการเคลื่อนไหวจากภาวะที่งุ่มง่ามเชื่องช้าไปสู่ความสามารถในการยึดจับและเดินได้ และการเคลื่อนไหวอื่น ๆ ที่ดียิ่งขึ้น

วิธีการพัฒนาที่ได้ให้ความสำคัญกับเกณฑ์มาตรฐานและวุฒิภาวะนั้น ในแต่ละลำดับขั้นของพัฒนาการจะเป็นไปตามแบบแผนด้วยวิธีการของมันเองและจะข้ามขั้นไม่ได้ ซึ่งความแตกต่างของอัตราการเจริญเติบโตในแต่ละขั้น จะสะท้อนให้เห็นถึงระดับวุฒิภาวะของเด็กแต่ละคนในขณะนั้น การพัฒนาทั้งหมดจะรวมถึงการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อหรืออวัยวะตลอดจนพฤติกรรมและหน้าที่ของสิ่งเหล่านั้นด้วย

ปัจจุบันมีข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับพัฒนาการของเด็กเป็นจำนวนมากที่ระบุถึงความแตกต่างในการพัฒนาแต่ละด้านของเด็ก และช่วยให้เราทราบว่าการพัฒนาทางกายได้รับอิทธิพลจากจำนวนเวลาที่เด็กได้หลับ ปริมาณและชนิดของอาหารที่รับประทาน ปริมาณของของเหลวที่ร่างกายได้รับ สุขนิสัยของการขับถ่าย ตลอดจนระดับและชนิดของการออกกำลังกาย นอกจากนี้ทัศนคติ ความมั่นคงของบุคลิกภาพ และการเปลี่ยนแปลงของพัฒนาการทางสติปัญญาก็มีบทบาทที่สำคัญด้วยเช่นกัน ผลงานวิจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องจึงสนับสนุนหลักการพัฒนาเด็กที่สำคัญ กล่าวคือพันธุกรรมและสภาวะแวดล้อมไม่เคยทำงานแยกกันเป็นเอกเทศเลย แต่ละฝ่ายจะมีอิทธิพลซึ่งกันและกันตลอดเวลา

3. การพัฒนาการรู้คิดและสติปัญญา (Cognitive and Mental Development)

ความก้าวหน้าเกี่ยวกับการศึกษาพัฒนาการเด็กครั้งสำคัญ มาจากวิธีการแบ่งขั้นอายุของ Binet ในปี 1907 วิธีการของเขาได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวาง ในการจัดแบ่งมาตรฐานเกณฑ์อายุสำหรับพฤติกรรมความสามารถทางสติปัญญา Binet ไม่ได้เสนอทฤษฎีเกี่ยวกับพัฒนาการทางการรู้คิดและสติปัญญา ผลงานของเขาได้ช่วยขยายความเข้าใจ เกี่ยวกับบทบาทของอายุที่มีต่อความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์อย่างกว้างขวางยิ่งขึ้น

สำหรับทฤษฎีเกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญาที่มีการศึกษาไว้ และมีอิทธิพลอย่างยิ่งต่อการให้ความรู้ความเข้าใจเด็กในปัจจุบันคือ ทฤษฎีของ Jean Piaget

3.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget

Piaget ไม่ได้เน้นถึงการระบุอายุที่แน่นอน แต่สนใจลำดับขั้นของพัฒนาการ โดยกล่าวว่าการพัฒนามีขั้นตอนแยกออกจากกัน เขามองการเจริญเติบโตทางสติปัญญาเป็นส่วนที่ขยายมาจากการเจริญเติบโตทางชีววิทยา ซึ่งถูกควบคุมด้วยหลักการและเกณฑ์เดียวกัน Piaget เน้นถึงคุณลักษณะที่ทุกคนมีร่วมกัน และพยายามบ่งชี้โครงสร้างทางจิตที่ปรากฏอยู่ในแต่ละบุคคล Piaget มีความคิดเช่นเดียวกับ Gesell ว่าการที่จะเข้าใจถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลได้นั้น จำเป็นที่เราจะต้องมีความรู้ความเข้าใจในพัฒนาการปกติของมนุษย์เสียก่อน

Piaget ถือว่าการเปลี่ยนแปลงทางพัฒนาการมีรากฐานมาจากกระบวนการทางชีววิทยาของการเจริญวัย และประสบการณ์ในชีวิตของมนุษย์ที่ได้ความรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ และด้วยการใช้ประโยชน์จากข้อมูลย้อนกลับที่ได้รับจาการกระทำของเขาไปใช้ในการสร้างโครงสร้างความรู้หรือโครงสร้างทางจิตที่สลับซับซ้อนขึ้นเรื่อย ๆ

การยอมรับนิยามที่กล่าวว่าสติปัญญา คือความสามารถในการปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมและมีการเรียนรู้ถึงสภาพแวดล้อมนั้น ๆ ทำให้มีแนวเหตุผลที่จะทำให้เรายอมรับทฤษฎีที่กล่าวว่าพัฒนาการของความสามารถนี้เป็นไปตามขั้นตอนของวุฒิภาวะ ซึ่งขั้นตอนดังกล่าวแบ่งออกเป็น 4 ช่วงอายุดังนี้

ขั้นที่ 1. ระยะการพัฒนาสติปัญญาทางกล้ามเนื้อและประสาทสัมผัส 0-2 ปี (Sensorimotor Stage) ระยะนี้ประกอบไปด้วย 6 ขั้น ย่อยดังนี้

ขั้นย่อยที่ 1 ขั้นแสดงการตอบสนองที่เป็นไปเองโดยอัตโนมัติ (Random and Reflex Actions) ช่วงแรกเกิด - 1 เดือน มีพฤติกรรมตอบสนองอย่างง่าย และเริ่มเป็นระบบขึ้นเรื่อย ๆ ทารกแรกเกิดแสดงพฤติกรรมสะท้อนต่าง ๆ อย่างง่าย ๆ เช่น การดูด การกำมือซ้ำ ๆ การร้องไห้ การเปล่งเสียงออกมา ทั้งหมดนี้เป็นการเคลื่อนไหวที่ไม่มีจุดมุ่งหมาย

ขั้นย่อยที่ 2 ขั้นแสดงอาการเคลื่อนไหวทางกายมีผลสืบเนื่องจากประสบการณ์แรก (Primary Circular Reaction) อายุประมาณ 1 – 4 เดือน เด็กทารกเริ่มรับรู้ระหว่างรูปร่างและรูปแบบ ยิ้มให้กับวัตถุที่อยู่ต่อหน้า มีรูปแบบการเคลื่อนไหวอย่างไม่มีจุดมุ่งหมาย

Circular response เกิดขึ้นเมื่อการกระทำของทารกก่อให้เกิดปฏิกิริยาตอบสนองขึ้นในตัวเด็กเองหรือบุคคลอื่นซึ่งกระตุ้นให้เด็กทารกคนนั้นกระทำอีกซ้ำ ๆ กัน

Circular reaction คล้ายคลึงกับการกระตุ้นการตอบสนอง ความสัมพันธ์ของเหตุและผล ใช้ประสบการณ์เป็นแนวทางในการกระตุ้นการเคลื่อนไหว แสดงออกถึงการประสานของพฤติกรรมระหว่างมือและปาก เริ่มมีการประสานงานกันระหว่างกิริยาที่แสดงออก โดยการใช้สายตา เริ่มพัฒนาการประสานงานระหว่างการได้ยินและการมองเห็น เริ่มรู้จักแยกแยะเสียงต่าง ๆ

ขั้นย่อยที่ 3 ขั้นแสดงอาการเคลื่อนไหวทางกายอย่างมีจุดมุ่งหมาย (Secondary Circular Reaction) อายุประมาณ 4 – 8 เดือน มีความตั้งใจแสดงออกทางพฤติกรรมที่ตนสนใจ เริ่มแสดงพฤติกรรมที่มีจุดมุ่งหมายซ้ำ ๆ เริ่มเรียนรู้ว่าวัตถุไม่สูญหาย หรือที่เรียกว่า "0bject permanent"

ขั้นย่อยที่ 4 ขั้นประสานกลุ่มโครงสร้างของสติปัญญา (Coordination of Secondary Reaction) อายุประมาณ 8 – 12 เดือน รับรู้แน่ชัดว่าวัตถุไม่สูญหายและเริ่มรู้ว่าตนเองเป็นอิสระแยกจากสิ่งอื่น เด็กเริ่มสร้างวิธีการ (means) เพื่อนำไปใช้ให้ได้ผลลัพธ์ (ends) ตามที่คาดหวังไว้ มีการคิดเลือกวิธีการอย่างตั้งใจก่อนจะแสดงออกถึงพฤติกรรมนั้น ๆ สร้างมโนทัศน์ของตนเกี่ยวกับสิ่งของ

ขั้นย่อยที่ 5 ขั้นที่เด็กสร้างวิธีใหม่ ๆ ด้วยการลองผิดลองถูก (Tertiary Circular Reaction) อายุประมาณ 12 – 18 เดือน มีการแก้ปัญหาด้วยการลองผิดลองถูก ค้นหาและสนใจประสบการณ์ใหม่ ๆ

ขั้นย่อยที่ 6 ขั้นการสร้างสถานการณ์ขึ้นในใจ (Invention of New Means Through Internal Mental Combinations) อายุประมาณ 18 – 24 เดือน ทารกเริ่มคิดก่อนทำแก้ปัญหาด้วยการลองผิดลองถูกน้อยลง ใช้วิธีการแก้ปัญหาได้ถูกต้องมากขึ้นเพราะเด็กเตาะแตะมีประสบการณ์มากขึ้นกว่าขั้นที่แล้ว มีการเลียนแบบพฤติกรรมของผู้ใหญ่โดยไม่ต้องมีตัวอย่างการทดลองทำหรือเกิดขึ้นในใจมากกว่าที่จะแสดงออกให้เห็นออกมาทางกายภาพ มีการใช้วิธีการในการแก้ปัญหาได้ถูกต้องมากขึ้น รู้จักใช้มโนภาพและความทรงจำในใจเพื่อหาผลลัพธ์

ขั้นที่ 2. ระยะการเริ่มมีความคิดความเข้าใจ (Preoperational Stage) ระยะนี้เป็นระยะที่เด็กเริ่มใช้ความรู้สึกนึกคิดเพื่อสร้างปัญญาได้มากขึ้นและแบ่งออกเป็น 2 ขั้นย่อยขั้นอายุประมาณ 2 – 7 ปี สามารถแบ่งออกเป็น 2 ระยะ คือ

ขั้นย่อยที่ 1 ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอดอย่างใช้เหตุผล (Preconceptual Thought) อายุประมาณ 2-4 ปี ในช่วงระยะนี้เด็กเริ่มสร้างมโนทัศน์พื้นฐาน เด็กเริ่มจัดแบ่งสิ่งของออกเป็นกลุ่ม ๆ ถือตามความคล้ายคลึงกัน กลุ่มเหล่านี้ถูกจัดไว้ผิด ๆ ซึ่งเป็นไปตามมโนทัศน์แบบเด็กเล็ก เช่น ผู้ชายทุกคนเป็น "พ่อ" ผู้หญิงทุกคนคือ "แม่" และของเล่นทั้งหมดที่ปรากฏอยู่ต่อหน้าคือ "ของฉัน" เด็กใช้หลักของ "การทึกทักเอา" มากกว่าที่จะใช้วิธีการที่ว่าด้วยเหตุและผล เริ่มสามารถใช้ความคิดอย่างง่าย ๆ ในการแยกแยะวัตถุและสิ่งของต่างๆ เริ่มใช้ภาษาและสัญลักษณ์ในการสื่อความหมายมากขึ้น ชอบเล่นสมมุติ และรู้จักใช้จินตนาการ ยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง (Egocentric) ในเรื่องต่าง ๆ

ขั้นย่อยที่ 2 ระยะการคิดแบบญาณหยั่งรู้ (Perceptual or Intuitive Though) เด็กเริ่มเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รู้จักจำแนกระหว่างถ้อยคำ สัญลักษณ์และสิ่งของ

เด็กวัยนี้ไม่สามารถคิดย้อนกลับได้ ความคิดจดจ่ออยู่ที่จุดใดจุดหนึ่ง ในขณะเดียวกันไม่สามารถสนใจได้มากกว่า 2 อย่าง ดังนั้นจึงยังไม่สามารถเข้าใจความคิดของคนอื่น

ขั้นที่ 3 ขั้นปฏิบัติการแบบรูปธรรม (Stage of Concrete Operations) อายุประมาณ 7 – 11 ปี สามารถใช้สติปัญญาในการแก้ปัญหา สามารถสร้างกฎเกณฑ์ เข้าใจเหตุผลและเรื่องการคงตัวของสิ่งต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 ขั้นการคิดแบบเหตุผลเชิงนามธรรม (Stage of Formal Operations) อายุประมาณ 11 – 16 ปี เป็นระยะที่สามารถใช้การคิดแบบมีเหตุผลในลักษณะนามธรรม เช่น เกี่ยวกับอนาคต สามารถตั้งสมมติฐานและทฤษฎี ผู้ที่อยู่ในขั้นนี้มักเริ่มเป็นผู้ใหญ่และเริ่มคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมและมีเหตุมีผล ซึ่งมีลักษณะยืดหยุ่นมากขึ้น มีเหตุมีผลมากขึ้น และเป็นระบบมากขึ้น

การศึกษาพัฒนาการของเด็กวัยเตาะแตะเป็นสิ่งที่สำคัญและมีความจำเป็น เพื่อที่ผู้อบรมเลี้ยงดูเด็กและผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กจะได้เตรียมตัวตอบสนองความต้องการของเด็กได้เหมาะสม มีการวางแผนแนวทางในการส่งเสริมพัฒนาการด้านต่าง ๆ ต่อไป

ตอนที่ 5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพและมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

ดวงดาว สุภีกิตย์ (2524) วิจัยเรื่องการวิเคราะห์มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏอยู่ในหนังสือสำหรับเด็ก โดยมีกลุ่มตัวอย่างคือหนังสืออ่านประกอบจำนวน 32 เล่ม และหนังสืออ่านสนุกสำหรับเด็กจำนวน 40 เล่ม ซึ่งพิมพ์เป็นภาษาไทยระหว่าง พ.ศ. 2515 - 2522 วิธีดำเนินการวิจัยใช้วิธีวิเคราะห์เนื้อหา และวิเคราะห์แบบวิจารณ์ ซึ่งวิเคราะห์ในด้านแขนงวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ที่ปรากฏในหนังสือที่วิเคราะห์ ระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในหนังสือสำหรับเด็ก ความยากง่ายของเนื้อหาในหนังสือ และความสอดคล้องระหว่างความสนใจของเด็กกับเนื้อหา ตามความเป็นจริงที่ปรากฏในหนังสือสำหรับเด็ก ผลการวิจัยมีดังนี้

1. ประเภทของเรื่องทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏน้อยที่สุดในหนังสืออ่านประกอบคือเรื่องเกี่ยวกับหมวดวิชาสัตว์-พืชดึกดำบรรพ์ และประเภทของเรื่องทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏน้อยที่สุดในหนังสืออ่านสนุกสำหรับเด็กคือหมวดวิชาธรณีวิทยา

2. หลักการเขียนหนังสือวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก ข้อเนื้อหาสัมพันธ์กับชื่อเรื่องปรากฏในหนังสือสำหรับเด็กทุกเล่ม แต่ข้อเขียนแยกระหว่างความจริงและความคิดเห็น มีปรากฏน้อยที่สุดในหนังสือสำหรับเด็ก

3. ขั้นตอนระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ที่พบมากที่สุดในหนังสือสำหรับเด็กคือ ขั้นกำหนดปัญหาที่จะทำการศึกษาและขั้นตอนระเบียบวิธีวิทยาศาสตร์ ที่พบน้อยที่สุดในหนังสือสำหรับเด็กคือ ขั้นปรับปรุงแก้ไขสมมติฐานที่ตั้งไว้แต่เดิม และขั้นนำข้อยุติไปใช้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง

4. ลำดับขั้นความรู้ที่มีมากที่สุดในหนังสือสำหรับเด็กคือ ขั้นความรู้และลำดับขั้นความรู้ที่มีน้อยที่สุดในหนังสือสำหรับเด็กคือ ขั้นการสังเคราะห์

5. เนื้อหาในหนังสือสำหรับเด็กสอดคล้องกับความสนใจของเด็กระดับชั้น ป.5-ป.6 มากที่สุด สอดคล้องกับความสนใจของเด็กระดับชั้น ป.3-ป.4 เป็นอันดับรองลงมาและสอดคล้องกับความสนใจของเด็กระดับชั้น ป.1-ป.2 น้อยที่สุด

ปัทมาวดี เล่ห์มงคล (1987) ทำการวิจัยเรื่อง ผลของโปรแกรมตามแนวคิดแบบ Piaget ต่อพัฒนาการความรู้ทางกายภาพในชั้นเรียนปฐมวัยของไทย เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมตามแนวคิดแบบ Piaget ต่อชั้นอนุบาลของไทย และผลของรูปแบบของชั้นเรียนอนุบาลไทยสามรูปแบบคือ โรงเรียนอนุบาลของรัฐ โรงเรียนอนุบาลสาธิต และโรงเรียนอนุบาลเอกชน ที่มีต่อพัฒนาการของความรู้ทางกายภาพ ประชากรประกอบด้วย เด็ก 223 คน มาจากโรงเรียนอนุบาลของรัฐ อนุบาลสาธิตและอนุบาลเอกชน อายุตั้งแต่ 4 ขวบ 5 ขวบ 2 เดือน 5ขวบ 6 เดือน แบ่งเป็นสองส่วน คือ กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่ใช้กิจกรรมความรู้ทางกายภาพ และกลุ่มควบคุมไม่ได้ใช้กิจกรรมความรู้ทางกายภาพ เก็บข้อมูลเกี่ยวกับการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นกลุ่มทดลองโดยการสังเกตอย่างเป็นระบบ ตีความหมายความซับซ้อนของพฤติกรรมระหว่างมีกิจกรรมความรู้ทางกายภาพ โดยการใช้เกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตด้วยการวิเคราะห์ความแปรปรวน การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม และใช้แบบทดสอบของ Scheffe ผลการทดสอบแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมมีผลอย่างมีนัยสำคัญต่อพัฒนาการความรู้ทางกายภาพของเด็กไทย พบความมีนัยสำคัญของโรงเรียนอนุบาลของรัฐและโรงเรียนอนุบาลสาธิตมากกว่าโรงเรียนอนุบาลเอกชน ท้ายสุดเด็กรู้จักใช้กิจกรรมความรู้ทางกายภาพคิดด้วยตนเอง ทำด้วยตนเอง แก้ไขปัญหา และมีความสุขในการทำงานตามจุดมุ่งหมายแห่งชาติของการศึกษาไทย การวิจัยนี้ได้เสนอแนะว่าควรมีการใช้ระยะเวลาให้เหมาะสมกับประชากรในเขตเมืองหรือเขตชนบทของ

ประเทศไทย และควรมีการศึกษาในงานวิจัยในอนาคตเกี่ยวกับตัวแปรด้านอายุ สถานภาพทางเศรษฐกิจสังคม และการศึกษาพ่อแม่

เตือนใจ ทองสำริต (2531) วิจัยเรื่องการทดลองใช้วิธีการจัดกิจกรรรมทางกายภาพในการสร้างมโนทัศน์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กก่อนประถมศึกษา เพื่อศึกษาผลการใช้แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการกิจกรรมทางกาย โดยศึกษาพัฒนาการและความคงทนด้านมโนทัศน์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนตัวแปรต่าง ๆ ที่อาจส่งผลกระทบร่วมกันกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการกิจกรรมทางกายต่อมพัฒนาการด้านมโนทัศน์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของเด็กก่อนประถมศึกษา ซึ่งมีทั้งหมด 12 มโนทัศน์ ดังนี้

1) เครื่องเล่นที่มีแกนไม้เสียบอยู่ตรงกลางจะสามารถปั่นให้หมุนได้นาน ส่วนเครื่องเล่นที่มีแกนไม้เสียบอยู่ตรงที่อื่นๆ จะไม่สามารถปั่นให้หมุนได้

2) น้ำที่พุ่งออกจากช่องด้านข้างของภาชนะ จะมีลักษณะเป็นเส้นโค้งลง และน้ำที่พุ่งลงจากช่องตอนล่าง จะพุ่งไปไกลกว่าน้ำที่พุ่งจากช่องตอนบนเสมอไม่ว่าจะใช้ภาชนะรูปร่างใดก็ตาม

3) ส่งของที่อยู่ในภาชนะ ซึ่งกำลังหมุนเหวี่ยงรอบศูนย์กลางเป็นวงกลม จะไม่หลุดออกมาเมื่อหมุนเหวี่ยงอย่างเร็ว แต่อาจหลุดออกมาได้เมื่อหมุนเวี่ยงอย่างช้า ๆ

4) เมื่อยกปลายทั้งสองของสายยางที่บรรจุน้ำไว้ตั้งขึ้น น้ำในสายยางทั้งสองปลายจะเลื่อนขึ้นลง แล้วหยุดนิ่งในระดับเดียวกันเสมอ ไม่ว่าจะยกปลายสายยางทั้งสองในลักษณะใดและไม่ว่าจะใช้สายยางขนาดใด

5) เมื่อจับภาชนะรูปทรงต่าง ๆ คว่ำลง แล้วกดลงไปตรง ๆ ในอ่างน้ำ จนภาชนะทั้งใบอยู่ใต้น้ำ น้ำจะเข้าไปในภาชนะได้เล็กน้อย แต่ไม่สามารถจะเข้าไปจนถึงก้นของภาชนะได้

6) ในฤดูหนาว หรือในห้องปรับอากาศ ถ้าใช้ผ้าแห้งถูสิ่งของต่าง ๆ ได้แก่ พลาสติก ไม้ และโลหะ แล้วนำไปจ่อใกล้สิ่งของที่มีขนาดเล็กและเบา เช่น กระดาษ และโฟม ชิ้นเล็ก ๆ จะพบว่าพลาสติกดูดสิ่งของที่มีขนาดเล็กและเบาเหล่านั้นได้ แต่ไม้และโลหะไม่ดูดสิ่งของที่มีขนาดเล็กและเบาเหล่านั้น

7) เมื่อจัดเรียงลูกกลม ขนาดเดียวกันและทำด้วยวัสดุอย่างเดียวกันจำนวนหนึ่งไว้เป็นแถวติดต่อกัน แล้วดีดลูกกลมที่มีขนาดเดียวกันและทำด้วยวัสดุอย่างเดียวกัน ให้วิ่งไปกระทบที่ปลายด้านหนึ่งของแถวลูกกลม จะทำให้ลูกกลมที่ปลายแถวอีกด้านหนึ่งเคลื่อนที่ออกไปเท่าจำนวนลูกกลมที่วิ่งไปกระทบ

8) แม่เหล็กมีรูปร่างหลายอย่าง และสามารถดูดเหล็กได้

9) แม่เหล็กสามารถดูดเหล็ก โดยมีสิ่งของ เช่น กระดาษ ไม้ พลาสติก แก้ว หรือกระจก และน้ำคั่นอยู่ได้

10) สิ่งของ หรือเครื่องใช้ที่ทำด้วยเหล็ก สามารถทำให้กลายเป็นแม่เหล็กได้ โดยใช้ปลายด้านหนึ่งของแม่เหล็ก ลากไปทางเดียวซ้ำ ๆ กันบนสิ่งของหรือเครื่องใช้ที่ทำด้วยเหล็ก สิ่งของหรือเครื่องใช้ที่ทำให้เป็นแม่เหล็กแล้วหากนำไปเคาะแรง ๆ หลาย ๆ ครั้ง จะกลับกลายเป็นเหล็กธรรมดา

11) เมื่อถ่วงน้ำหนัก ณ จุดใดจุดหนึ่ง ตรงส่วนโค้งด้านในของสิ่งของที่มีลักษณะกลม ภายในกลวง แล้วผลักให้สิ่งของนั้นกลิ้ง สิ่งของนั้นจะหยุดกลิ้งในลักษณะที่จุดถ่วงน้ำหนักอยู่ตอนล่างเสมอ

12) การถูของสองสิ่ง ทั้งที่เหมือนกันและไม่เหมือนกัน อย่างแรงและเร็วติดต่อกันหลาย ๆ ครั้ง จะทำให้เกิดความร้อนขึ้น

มีการวางแผนการจัดประสบการณ์ให้แก่เด็กในชั้นเด็กเล็ก และชั้นอนุบาลซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนในการดำเนินการ 5 ขั้น และผลการวิจัยพบว่า เด็กก่อนประถมศึกษากลุ่มทดลองมีพัฒนาการด้านมโนทัศน์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมาก และสูงกว่ากลุ่มควบคุม พร้อมกับค้นพบว่าตัวแปรด้านเพศ สภาพการมีพี่น้อง ระดับการศึกษาของบิดามารดา และฐานะทางเศรษฐกิจของบิดาและมารดานั้นไม่ได้ส่งผลกระทบร่วมกันกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

ทิพย์วิมล เปี่ยมสิทธิ์ (2531) ศึกษาเรื่องมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อสำรวจมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตัวอย่างประชากร เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2530 จำนวน 484 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบ่งชั้น จากโรงเรียนชั้นมัธยมศึกษาชาย หญิง และสหศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษาในเขตกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยที่สร้างขึ้น คือ แบบทดสอบมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ผลปรากฏว่า

1. กลุ่มตัวอย่าง มีมโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยเฉลี่ยอยู่ในระดับปานกลางคือมีค่าร้อยละของเลขมัชฌิมคณิต 60.86

2. กลุ่มตัวอย่าง มีมโนทัศน์ด้านการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่อยู่ในระดับต่ำ และมีมโนทัศน์ด้านการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการซ่อมแซมแก้ไข

ด้านการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการดัดแปลงหรือปรับปรุงและด้านการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการสร้างเลียนแบบมีอยู่ในระดับปานกลาง

3. กลุ่มตัวอย่าง มีคะแนนมโนทัศน์ด้านการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่กระจายมากที่สุดและมีคะแนนมโนทัศน์ด้านการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการซ่อมแซมแก้ไขกระจายน้อยที่สุด

ชมพู โปษกะบุตร (2534) วิจัยเรื่องการศึกษามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอนุบาลที่เรียนแบบศูนย์การเรียน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอนุบาลที่เรียนแบบศูนย์การเรียนและเพื่อเปรียบเทียบมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนอนุบาลที่เรียนแบบศูนย์การเรียนกับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการสอนแบบศูนย์การเรียน จำนวน 20 แผน และแบบทดสอบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์จำนวน 1 ฉบับ ตัวอย่างประชากรเป็นนักเรียนโรงเรียนอนุบาลชลบุรี จังหวัดชลบุรี ชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 3 ปีการศึกษา 2533 จำนวน 60 คน กลุ่มทดลอง 30 คน กลุ่มควบคุม 30 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนอนุบาลที่เรียนแบบศูนย์การเรียน มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 และนักเรียนที่เรียนแบบศูนย์การเรียนมีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกับนักเรียนที่เรียนแบบปกติ ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

Fox (1994) ทำการวิจัยเรื่องการสร้างความรู้ทางกายภาพของเด็กเล็กต่อการแกว่งในการเล่นนอกห้องเรียน เพื่อตรวจสอบพฤติกรรมการแกว่งในการเล่นนอกห้องเรียนกับความเข้าใจที่แสดงออกของหลักทางฟิสิกส์ รวบรวมข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมของเด็กและรวบรวมตัวอย่างปฏิสัมพันธ์ทางภาษาที่เกิดขึ้นอย่างเป็นธรรมชาติระหว่างมีกิจกรรมการแกว่ง มีการสัมภาษณ์เด็กอย่างไม่เป็นทางการ ทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคล การวิจัยพบว่า พฤติกรรมการแกว่งของเด็กได้พัฒนาขึ้นซึ่งเกิดจากเด็กได้ทดลองกับหลักทางฟิสิกส์ เรื่อง ความสมดุล แรงโน้มถ่วง แรง ระยะทาง และเสียงสะท้อน พฤติกรรมการแกว่งของเด็กจะพัฒนาขึ้นได้ในบริบททางสังคม คือพฤติกรรมเริ่มแรกส่วนมากเกิดจากการสังเกตและเลียนแบบเด็กคนอื่น ดังนั้นภาษาจึงจัดเป็นเครื่องมือสำหรับผู้ที่มีประสบการณ์มากกว่าในการช่วยเหลือ ผู้เริ่มหัดเล่นการแกว่ง

Khaw (1995) ทำการศึกษาเรื่องวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนคอนสตรัคติวิสต์ : การพัฒนาความมีเหตุมีผลเรื่องการไหลเวียนของน้ำในเด็กอายุ 5 ขวบ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปลี่ยนความเข้าใจด้านเหตุผลของเด็กเกี่ยวกับการไหลเวียนของน้ำ ลักษณะเฉพาะของการไหลของน้ำ การระบายน้ำ และการไหลของน้ำในท่อ การวิจัยนี้เด็กสร้างความรู้ทางกายภาพและความรู้ทางตรรกะ – คณิตศาสตร์ได้จากประสบการณ์เกี่ยวกับการระบายน้ำและการไหลของน้ำในท่อ พบว่าเด็กที่เล่นน้ำไม่เพียงแต่เล่นน้ำเท่านั้น แต่เมื่อมีสื่อและมีความท้าทายต่อเหตุผลของเด็ก เด็กได้กระทำกับข้อเท็จจริงทำให้มีการสร้างการพัฒนาความรู้และความมีเหตุมีผล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัยดังต่อไปนี้

1. การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
4. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
5. การสร้างแผนการจัดกิจกรรม
6. การดำเนินการทดลอง
7. การเก็บรวบรวมข้อมูล
8. การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาข้อมูลเบื้องต้น

1. ศึกษาหลักการเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จาก Physical Knowledge in Preschool Education : Implications of Piaget's Theory ของ Kamii และ DeVries (1978)

2. ศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ จากหนังสือ เอกสาร ตำราทางวิชาการ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. ศึกษาเกี่ยวกับธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กวัยเตาะแตะที่มีช่วงอายุระหว่าง 2 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี จากหนังสือวิธีเลี้ยงดูเด็กวัยทารกและวัยเตาะแตะ ของ อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร (2540) รวมทั้งหนังสือ เอกสาร ตำราวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นเด็กวัยเตาะแตะที่มีช่วงอายุระหว่าง 2 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี ในกลุ่มเตาะแตะตอนปลาย สถานรับเลี้ยงเด็กรัตนา จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 30 คน

สถานรับเลี้ยงเด็กรัตนา มีลักษณะดังนี้

1. มีบริการรับเลี้ยงเด็กวัยเตาะแตะที่ครอบคลุมเด็กวัยเตาะแตะ อายุ 2 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี
2. มีเด็กมาจากครอบครัวและฐานะที่หลากหลาย ผู้ปกครองส่วนใหญ่มีฐานะปานกลาง มีอาชีพแตกต่างกัน เช่น ข้าราชการ และ พ่อค้า
3. ไม่เคยมีการจัดกิจกรรมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการส่งเสริมพัฒนาการเด็ก
4. มีที่ตั้งอยู่ในชุมชนในเขตเทศบาล มีการคมนาคมค่อนข้างสะดวก

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองเป็นเด็กวัยเตาะแตะอายุ 2 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี ปีการศึกษา 2542 จำนวน 30 คน

การสุ่มกลุ่มตัวอย่างเพื่อเข้าสู่การทดลองดำเนินการโดยการจับฉลากเพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ในการวิจัยนี้ มีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลเพื่อทดสอบสมมติฐานการวิจัย คือ แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ เป็นแบบวัดที่สร้างขึ้นเพื่อวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะที่มุ่งวัดมโนทัศน์ทั้งหมด 8 มโนทัศน์ ดังนี้

มโนทัศน์ที่ 1: น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดีที่สุดแต่ไม่สามารถละลายวัตถุทุกชนิดได้ ดังนั้น วัตถุบางชนิดจึงละลายน้ำได้แต่บางชนิดไม่ละลายน้ำ

มโนทัศน์ที่ 2: น้ำมีคุณสมบัติเป็นของเหลว จึงสามารถไหลผ่านรูที่เจาะด้านล่างของภาชนะบรรจุเสมอ ไม่ว่าภาชนะจะมีรูปร่างใดก็ตาม

มโนทัศน์ที่ 3: น้ำมีคุณสมบัติเป็นของเหลว จึงสามารถไหลแปรเปลี่ยนรูปทรง รูปร่างตามรูปทรง รูปร่างของภาชนะที่บรรจุ ไม่ว่าภาชนะจะรูปร่างใดก็ตาม

มโนทัศน์ที่ 4: วัตถุที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจะสามารถลอยน้ำได้ และวัตถุที่มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำจะจมน้ำ

มโนทัศน์ที่ 5: เมื่อเขย่าขวดพลาสติกที่มีวัสดุบางชนิดบรรจุอยู่ วัสดุที่อยู่ภายในขวดจะกระทบกับด้านข้างของขวดทำให้เกิดเสียงดังขึ้น แต่เมื่อเปลี่ยนวัสดุที่บรรจุในขวด เขย่าแล้วจะให้เสียงที่แตกต่างกัน

มโนทัศน์ที่ 6: เมื่อออกแรงเป่าลูกกลมบางชนิดซึ่งวางนิ่งอยู่กับที่ แรงลมจากการเป่าสามารถทำให้ลูกกลมนั้นเคลื่อนที่ได้

มโนทัศน์ที่ 7: เมื่อวางลูกกลมลงบนแผ่นกระดานพื้นผิวเรียบ แล้วเอียงแผ่นกระดานพื้นผิวเรียบ ลูกกลมสามารถกลิ้งไปตามทิศทางการเอียงลงของพื้น

มโนทัศน์ที่ 8: การโยนวัตถุให้กระทบเป้าหมาย เมื่อยืนห่างจากเป้าหมายในระยะพอสมควรต้องออกแรง และเมื่อเปลี่ยนระยะของจุดที่โยนวัตถุให้กระทบเป้าหมายห่างจากเดิมต้องออกแรงในการโยนวัตถุมากขึ้น

แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ มีลักษณะเป็นการสอบถามด้วยวาจา และให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติ พร้อมทั้งมีการใช้อุปกรณ์ประกอบ และเป็นแบบวัดที่ต้องทำการวัดเด็กเป็นรายบุคคล ซึ่งมีขั้นตอนในการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักการและวิธีการสร้างแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และการวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

2. นำข้อมูลที่รวบรวมได้มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ ได้ข้อสรุปเป็นหลักเกณฑ์ ในการพัฒนาแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยดังนี้

2.1. สิ่งที่วัดต้องสอดคล้องกับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์จากแผนการจัดกิจกรรมสำหรับเด็กวัยเตาะแตะที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นทั้งหมด 8 มโนทัศน์ แต่ละกิจกรรมวัดออกมาเป็นคะแนน

2.2. เด็กวัยเตาะแตะที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามแผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นสามารถตอบสนองได้

3. กำหนดโครงสร้างของแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ ซึ่งประกอบด้วย มโนทัศน์ จุดมุ่งหมาย วิธีการวัด และการให้คะแนน โดยมุ่งวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ แต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์มีคำถาม 2 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน รวมคะแนนของแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ เท่ากับ 16 คะแนน ซึ่งมีวิธีการให้คะแนนดังนี้คือ

ตอบถูก ให้ 1 คะแนน

ตอบผิด ให้ 0 คะแนน

4. สร้างแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ตามโครงสร้างที่กำหนดไว้ ซึ่งประกอบด้วย มโนทัศน์ จุดมุ่งหมาย วิธีการวัด และการให้คะแนน เป็นแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ 1 ชุด

5. นำแบบวัดมโนทัศน์ที่สร้างขึ้นไปทดลองใช้กับเด็กวัยเตาะแตะที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง พบว่าบางคำถามยากเกินไปเด็กไม่เข้าใจต้องมีการเปลี่ยนลักษณะของคำพูดให้เหมาะสมกับเด็กวัยเตาะแตะ

6. ปรับปรุงแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงตามโครงสร้าง ข้อคำถาม และตรงตามมโนทัศน์ที่ต้องการวัด

7. ปรับปรุงแล้วนำแบบวัดมโนทัศน์ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับเด็กวัยเตาะแตะที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 5 คน แล้วนำมาปรับปรุงเป็นแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะที่จะนำไปใช้ในการทดลอง

การสร้างแผนการจัดกิจกรรม

แผนการจัดกิจกรรม มี 2 แบบ คือ แผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สำหรับกลุ่มทดลองและแผนการจัดกิจกรรมปกติสำหรับกลุ่มควบคุม

แผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น จำนวน 8 แผน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กวัยเตาะแตะที่มีช่วงอายุระหว่าง 2 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี จากหนังสือวิธีเลี้ยงดูเด็กวัยทารกและวัยเตาะแตะ ของ อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร (2540)

2. ศึกษาหลักการเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จาก Physical Knowledge in Preschool Education : Implications of Piaget's Theory ของ Kamii และ DeVries (1978)

3. ศึกษาเอกสาร สิ่งพิมพ์ ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4. พัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่เหมาะสมสำหรับเด็กวัยเตาะแตะ โดยมีเกณฑ์ดังนี้

4.1 เป็นมโนทัศน์ที่จะเป็นพื้นฐานสำหรับมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้น

4.2 เอื้ออำนวยให้สามารถจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ได้

4.3 เด็กวัยเตาะแตะสามารถเรียนรู้ได้โดยมุ่งให้เด็กได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานเป็นแนวทางในการสร้างความรู้จากประสบการณ์ตรงที่มีการกระทำกับวัตถุผ่านการทดลองแบบการเล่น

มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กวัยเตาะแตะที่พัฒนาแล้วทั้งหมด 8 มโนทัศน์ มีดังนี้

มโนทัศน์ที่ 1: น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดีที่สุดแต่ไม่สามารถละลายวัตถุทุกชนิดได้ ดังนั้นวัตถุบางชนิดจึงละลายน้ำได้แต่บางชนิดไม่ละลายน้ำ

มโนทัศน์ที่ 2: น้ำมีคุณสมบัติเป็นของเหลว จึงสามารถไหลผ่านรูที่เจาะด้านล่างของภาชนะบรรจุเสมอ ไม่ว่าภาชนะจะมีรูปร่างใดก็ตาม

มโนทัศน์ที่ 3: น้ำมีคุณสมบัติเป็นของเหลว จึงสามารถไหลแปรเปลี่ยนรูปทรง รูปร่างตามรูปทรง รูปร่างของภาชนะที่บรรจุ ไม่ว่าภาชนะจะรูปร่างใดก็ตาม

มโนทัศน์ที่ 4: วัตถุที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจะสามารถลอยน้ำได้ และวัตถุที่มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำจะจมน้ำ

มโนทัศน์ที่ 5: เมื่อเขย่าขวดพลาสติกที่มีวัสดุบางชนิดบรรจุอยู่ วัสดุที่อยู่ภายในขวดจะกระทบกับด้านข้างของขวดทำให้เกิดเสียงดังขึ้น แต่เมื่อเปลี่ยนวัสดุที่บรรจุในขวด เขย่าแล้วจะให้เสียงที่แตกต่างกัน

มโนทัศน์ที่ 6: เมื่อออกแรงเป่าลูกกลมบางชนิดซึ่งวางนิ่งอยู่กับที่ แรงลมจากการเป่าสามารถทำให้ลูกกลมนั้นเคลื่อนที่ได้

มโนทัศน์ที่ 7: เมื่อวางลูกกลมลงบนแผ่นกระดานพื้นผิวเรียบ แล้วเอียงแผ่นกระดานพื้นผิวเรียบ ลูกกลมสามารถกลิ้งไปตามทิศทางการเอียงลงของพื้น

มโนทัศน์ที่ 8: การโยนวัตถุให้กระทบเป้าหมาย เมื่อยืนห่างจากเป้าหมายในระยะพอสมควรต้องออกแรง และเมื่อเปลี่ยนระยะของจุดที่โยนวัตถุให้กระทบเป้าหมายห่างจากเดิมต้องออกแรงในการโยนวัตถุมากขึ้น

5. เขียนแผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ทั้งหมด 8 แผน ในการเขียนแผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้น ได้พัฒนาแนวการจัดกิจกรรมโดยอาศัยหลักการพื้นฐานของ Kamii และ DeVries (1978) ดังนี้

5.1 เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจและท้าทายให้เด็กได้ค้นพบด้วยตนเองจากการแนะนำของครู

5.2 ให้เด็กได้เล่นหรือกระทำกับวัตถุ โดยให้วัตถุนั้นเคลื่อนไหวหรือทำให้วัตถุนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลงแล้วสังเกตปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นของวัตถุจากการกระทำนั้น ๆ

5.3 ครูเข้าไปแทรกกิจกรรมของเด็กให้น้อยที่สุดยกเว้นเมื่อเด็กต้องการความช่วยเหลือและเกิดความขัดแย้ง

แผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แต่ละแผนมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม ดังนี้คือ ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป จำนวน 8 แผน แผนละ 20 นาที โดยมีแนวคิดในการจัดกิจกรรมตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำ

1.1 จัดอุปกรณ์ในลักษณะที่ดึงดูดใจให้เด็กอยากเข้าไปเล่น ถ้าเด็กไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์ ต้องมีการเสนออุปกรณ์และแนะนำด้วยคำพูดและถามคำถาม เช่น "เด็กๆ ทำอะไรกับอุปกรณ์เหล่านี้ได้บ้าง " เมื่อเด็กคุ้นเคยกับอุปกรณ์แล้วครูจะเปิดโอกาสให้เด็กได้ริเริ่มกระทำกับวัตถุด้วยคำถามว่า "เด็กๆ นำอุปกรณ์นี้มาทำให้เกิด____ได้หรือไม่"

1.2 ให้เด็กกระทำกับวัตถุแล้วสังเกตปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น โดยให้เด็กเล่นอยู่ใกล้ ๆ กันกับเพื่อนแต่เป็นลักษณะต่างคนต่างเล่น

2. ขั้นสอน

2.1 ครูสร้างสถานการณ์หรือแนะนำกิจกรรมใหม่ให้กับเด็กได้ทดลองอย่างอิสระโดยที่ครูต้องคอยสังเกตและคาดเดาความคิดของเด็ก และต้องใช้วิจารณญาณในการเข้าร่วมกิจกรรมของเด็กเพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดความคิดใหม่ ๆ ซึ่งมีทั้งการใช้คำพูดและไม่ใช้คำพูด

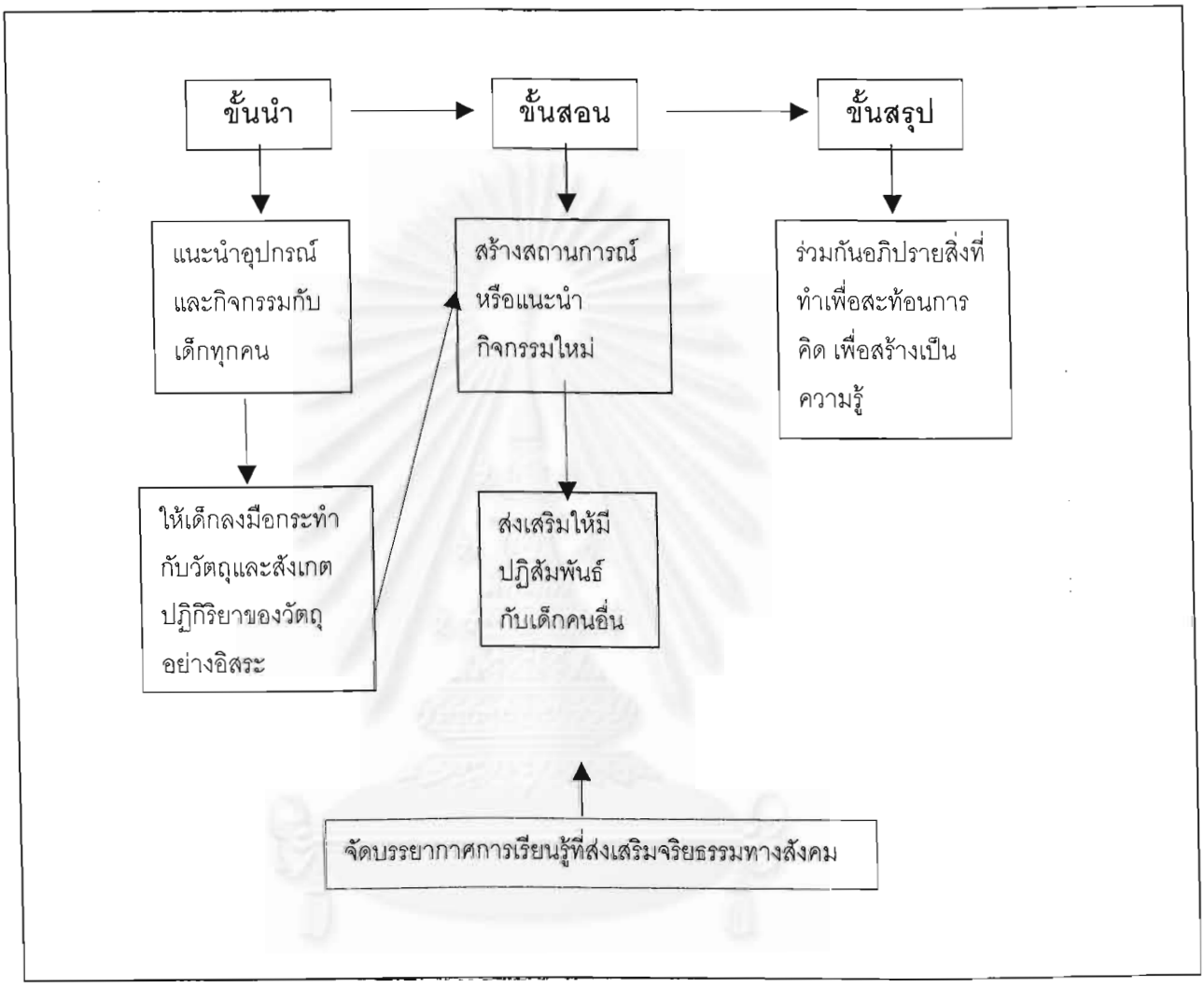
2.2 ครูส่งเสริมให้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน

2.3 ครูเข้าไปร่วมกิจกรรมกับเด็กเท่าที่จำเป็นหรือเมื่อเด็กต้องการความช่วยเหลือโดยที่ครูอาจแนะนำตามสถานการณ์ แต่ไม่สอนหรือตัดสินใจแทนเด็ก

3. ขั้นสรุป

ครูให้เด็กช่วยกันอภิปรายในสิ่งที่ตนเองได้ลงมือทำและผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำโดยครูเป็นผู้ตั้งคำถามเพื่อดำเนินการอภิปราย

แผนภูมิที่ 1 กรอบความคิดของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์



แผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ทั้ง 8 แผน ในแต่ละแผนมุ่งให้ผู้เรียนได้พัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ 1 มโนทัศน์ ดังรายละเอียดในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดกิจกรรม

แผนที่	มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์
1	น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดีที่สุดแต่ไม่สามารถละลายวัตถุทุกชนิดได้ ดังนั้นวัตถุบางชนิดจึงละลายน้ำได้แต่บางชนิดไม่ละลายน้ำ
2	น้ำมีคุณสมบัติเป็นของเหลว จึงสามารถไหลผ่านรูที่เจาะด้านล่างของภาชนะบรรจุเสมอ ไม่ว่าภาชนะจะมีรูปร่างใดก็ตาม
3	น้ำมีคุณสมบัติเป็นของเหลว จึงสามารถไหลแปรเปลี่ยนรูปทรง รูปร่างตามรูปทรงรูปร่างของภาชนะที่บรรจุ ไม่ว่าภาชนะจะรูปร่างใดก็ตาม
4	วัตถุที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจะสามารถลอยน้ำได้ และวัตถุที่มีความหนาแน่นมากกว่าจะจมน้ำ
5	เมื่อเขย่าขวดพลาสติกที่มีวัสดุบางชนิดบรรจุอยู่ วัสดุที่อยู่ภายในขวดจะกระทบกับด้านข้างของขวดทำให้เกิดเสียงดังขึ้น แต่เมื่อเปลี่ยนวัสดุที่บรรจุในขวด เขย่าแล้วจะให้เสียงที่แตกต่างกัน
6	เมื่อออกแรงเป่าลูกกลมบางชนิดซึ่งวางนิ่งอยู่กับที่ แรงลมจากการเป่าสามารถทำให้ลูกกลมนั้นเคลื่อนที่ได้
7	เมื่อวางลูกกลมลงบนแผ่นกระดานพื้นผิวเรียบ แล้วเอียงแผ่นกระดานพื้นผิวเรียบลูกกลมสามารถกลิ้งไปตามทิศทางการเอียงลงของพื้น
8	การโยนวัตถุให้กระทบเป้าหมาย เมื่อยืนห่างจากเป้าหมายในระยะพอสมควรต้องออกแรง และเมื่อเปลี่ยนระยะของจุดที่โยนวัตถุให้กระทบเป้าหมายห่างจากเดิมต้องออกแรงในการโยนวัตถุมากขึ้น

6. นำแผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปเสนอผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อตรวจสอบและพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ กิจกรรม สื่ออุปกรณ์และการประเมินผลแล้วนำกลับมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดลองใช้กับเด็กวัยเตาะแตะที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อปรับให้เหมาะสมที่สุด จึงนำมาใช้ในการสอนกับเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มตัวอย่างต่อไป

แผนการจัดกิจกรรมปกติ ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 8 แผน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับธรรมชาติและพัฒนาการของเด็กวัยเตาะแตะที่มีช่วงอายุระหว่าง 2 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี จากหนังสือวิธีเลี้ยงดูเด็กวัยทารกและวัยเตาะแตะ ของ อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร (2540)

2. ศึกษาเอกสาร สิ่งพิมพ์ ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. เขียนแผนการจัดกิจกรรมปกติ จำนวน 8 แผน ซึ่งแต่ละแผนประกอบด้วยมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ จุดมุ่งหมาย สื่ออุปกรณ์ และการประเมินผลที่สอดคล้องกับแผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ แต่ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมมีลักษณะดังนี้

3.1 เป็นกิจกรรมที่ครูเป็นผู้กำหนด และสาธิตการทดลองให้กับเด็ก

3.2 เด็กทำกิจกรรมร่วมกันและทดลองตามที่ครูกำหนดให้

3.3 ครูเป็นผู้สรุปมโนทัศน์ให้เด็กฟัง

แผนการจัดกิจกรรมปกติมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม คือ ขั้นนำ ขั้นสอน และขั้นสรุป จำนวน 8 แผน แผนละ 20 นาที โดยมีแนวการจัดกิจกรรมตามขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำ

ครูเตรียมเด็กโดยการแสดงอุปกรณ์หรือการเล่านิทานร้องเพลงหรือทบทวนสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว

2. ขั้นสอน

2.1 ครูสนทนา อธิบายและสาธิตวิธีการทดลอง

2.2 ครูให้เด็กได้ทดลองตามวิธีและเวลาที่ครูกำหนดให้

2.3 ครูบอกให้เด็กปฏิบัติตามคำสั่งและกติกาที่กำหนดให้

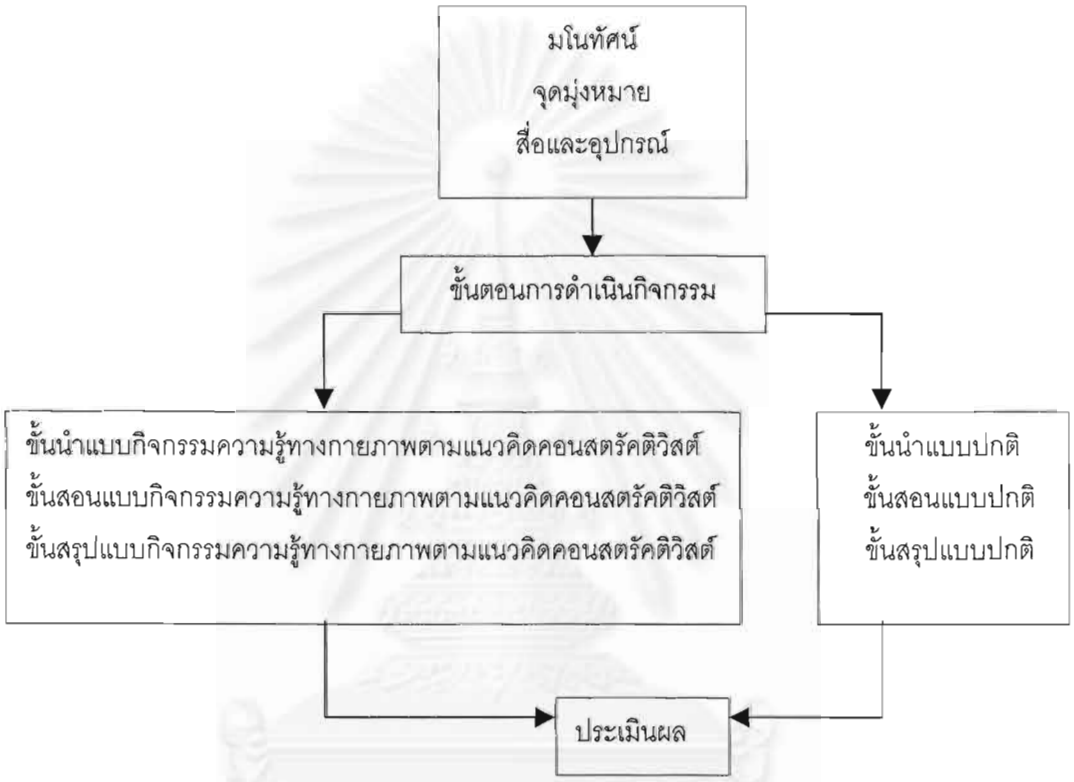
3. ขั้นสรุป

ครูสรุปมโนทัศน์ที่ได้ให้เด็กฟัง

4. เมื่อผู้วิจัยสร้างแผนการจัดกิจกรรมปกติแล้ว ได้นำไปเสนอผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบและพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดมุ่งหมาย กิจกรรม สื่ออุปกรณ์และการประเมินผล แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข จากนั้นนำไปทดลองใช้กับเด็กวัยเตาะแตะที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อปรับให้เหมาะสมที่สุด แล้วนำไปใช้สอนกลุ่มควบคุม

วิธีการสร้างแผนการจัดประสบการณ์ทั้งสองแบบ ผู้วิจัยกำหนดโครงสร้างดังนี้

แผนภูมิที่ 2 เปรียบเทียบโครงสร้างของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์และการจัดกิจกรรมปกติ



การเปรียบเทียบวิธีดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนของแผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์และแผนการจัดกิจกรรมปกติ ในตารางที่ 2 และการเปรียบเทียบรูปแบบการจัดกิจกรรม ในตารางที่ 3 ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบแผนการจัดกิจกรรม 2 วิธี

กิจกรรมความรู้ทางกายภาพ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์	กิจกรรมปกติ
ขั้นนำ เตรียมสถานการณ์และสื่อไว้ให้พร้อมแล้วแนะนำสื่อด้วยการใช้คำถาม เพื่อกระตุ้นให้เด็กคิดคาดการณ์ล่วงหน้าและให้เด็กได้ลงมือทำกิจกรรมอย่างอิสระตามความคิดของตนเอง	**ขั้นนำ** เตรียมเด็กโดยการแสดงอุปกรณ์ หรือการเล่านิทาน ร้องเพลงหรือทบทวนสิ่งที่เคยเรียนมาแล้ว
ขั้นสอน ดำเนินการสอนตามแผน ดังนี้ 1. ครูสร้างสถานการณ์ใหม่โดยการแนะนำกิจกรรมหรืออุปกรณ์ชิ้นใหม่ให้กับเด็กได้ทดลองอย่างอิสระ 2. แนะนำให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนโดยการให้เด็กได้สังเกตการเล่นของเพื่อน 3. ครูเข้าไปร่วมกิจกรรมกับเด็กเท่าที่จำเป็นหรือเมื่อเด็กต้องการความช่วยเหลือ ครูอาจแนะนำตามสถานการณ์ แต่ไม่สอนหรือตัดสินใจแทนเด็ก 4. ไม่บอกมโนทัศน์ที่ต้องการสอนให้เด็กรู้ แต่ครูใช้การถามปัญหาเพื่อให้เด็กเกิดความขัดแย้งทางความคิดต้องการหาคำตอบด้วยตนเอง	**ขั้นสอน** ดำเนินการสอนตามแผน ดังนี้ 1. ครูสนทนา อธิบายและสาธิตวิธีการทดลอง 2. ครูให้เด็กได้ทดลองตามวิธีการและเวลาที่ครูกำหนดให้ 3. ครูบอกให้เด็กปฏิบัติตามคำสั่งและกติกาที่กำหนดให้
ขั้นสรุป ครูให้เด็กช่วยกันสรุปผลที่เกิดขึ้นจากการกระทำของเด็ก โดยครูเป็นผู้ตั้งคำถามเพื่อดำเนินการอภิปราย	**ขั้นสรุป** ครูเป็นผู้สรุปมโนทัศน์ให้เด็กฟัง

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบรูปแบบการจัดกิจกรรม

กิจกรรมความรู้ทางกายภาพ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์	กิจกรรมปกติ
บทบาทครู 1. ครูสร้างสถานการณ์ความขัดแย้งและกระตุ้นให้เด็กมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เช่น แนะนำกิจกรรมหรือสื่ออุปกรณ์ให้กับเด็ก 2. ครูถามคำถามโดยใช้คำถามปลายเปิดให้เด็กตอบและแสดงความคิดเห็น 3. เปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเองเพื่อค้นหาคำตอบ 4. ครูลดบทบาทของตนเองในการดำเนินกิจกรรมให้น้อยลงแต่เข้าไปช่วยเหลือเด็กเมื่อเด็กต้องการหรือมีความจำเป็นเท่านั้น 5. ครูสร้างบรรยากาศที่เต็มไปด้วยการยอมรับและไว้เนื้อเชื่อใจกันระหว่างครูกับเด็กและเด็กกับเด็ก	**บทบาทครู** ครูเป็นผู้สาธิตและเป็นผู้ชี้นำกำหนดกิจกรรมในการทดลองของเด็ก
บทบาทเด็ก 1. เด็กร่วมพูดคุยแสดงความคิดเห็น 2. เด็กเรียนรู้ด้วยตนเองจากการมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเด็กอื่นและค้นหาคำตอบโดยการลงมือทำกิจกรรมด้วยตนเองโดยการใช้ประสาทสัมผัส 3. เด็กเป็นผู้สรุปสิ่งที่ค้นพบจากการกระทำกิจกรรมด้วยตนเอง	**บทบาทเด็ก** เด็กเป็นผู้รับฟังความรู้จากครูเป็นผู้บอก

ตารางที่ 3 (ต่อ) การเปรียบเทียบรูปแบบการจัดกิจกรรม

กิจกรรมความรู้ทางกายภาพ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์	กิจกรรมปกติ
วิธีจัดกิจกรรม 1. ลดบทบาทครูลงให้น้อยที่สุดโดยให้เด็กได้ทดลองด้วยตนเองอย่างอิสระมากที่สุด 2.ให้เด็กได้ทดลองเพื่อค้นหาคำตอบและสร้างมโนทัศน์ด้วยตนเอง	**วิธีจัดกิจกรรม** 1. ครูเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมโดยครูเป็นผู้กำหนดวิธีการทดลองทั้งหมดและเด็กปฏิบัติตามคำสั่ง 2. เด็กทำกิจกรรมร่วมกันและทดลองตามคำสั่งของครู

การดำเนินการทดลอง

ก่อนการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยได้ทดลองสอนเด็กวัยเตาะแตะที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง โดยดำเนินการดังนี้

1. เลือกสถานที่ที่ทำการสอน
2. สอนตามแผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่สร้างขึ้น แผนละ 3 ครั้ง ครั้งละ 20 นาที รวมทั้งหมด 24 ครั้ง
3. นำข้อมูลที่ได้จากการสอนไปปรับปรุงแผนการสอนให้สมบูรณ์ขึ้น

ในการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ผู้วิจัยดำเนินการคือ

1. ก่อนการทดลอง ได้ดำเนินการดังนี้

1.1 ขอความร่วมมือและเตรียมความพร้อมผู้ช่วยวิจัย

ผู้วิจัยขอความร่วมมือจากสถานรับเลี้ยงเด็กเพื่อขอทำการทดลองและหาผู้ช่วยวิจัย ได้ผู้ช่วยวิจัยเป็นครูผู้ดูแลเด็กที่สอนประจำกลุ่มเตาะแตะตอนปลายของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 1 คน ผู้ช่วยวิจัยมีคุณสมบัติใกล้เคียงกันกับผู้วิจัยคือ จบการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มีประสบการณ์ในการสอนอย่างน้อย 2 ปี และ เป็นครูผู้ดูแลเด็กวัยเตาะแตะอายุ 2 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี

เมื่อได้ผู้ช่วยวิจัยแล้ว ผู้วิจัยได้เตรียมความพร้อมผู้ช่วยวิจัย คือ ร่วมกันศึกษาและทำความเข้าใจแผนการสอนกิจกรรมปกติที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.2 วัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะเพื่อตรวจสอบความไม่แตกต่างกันของเด็กวัยเตาะแตะก่อนการทดลอง

2. การดำเนินการสอน

ในการดำเนินการสอน ผู้วิจัยดำเนินการสอนกลุ่มทดลองด้วยตนเองคือ สอนตามแผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ แต่ละแผนสอน 3 ครั้ง ครั้งละ 1 วัน วันละ 1 แผน แผนละ 1 กิจกรรม กิจกรรมละ 20 นาที เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน รวมทั้งสิ้น 24 วัน เริ่มตั้งแต่เวลา 09.00 น.- 09.20 น.

ผู้ช่วยวิจัยดำเนินการสอนกลุ่มควบคุมตามแผนการจัดกิจกรรมปกติ แต่ละแผนสอน 3 ครั้ง ครั้งละ 1 วัน วันละ 1 แผน แผนละ 1 กิจกรรม กิจกรรมละ 20 นาที เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน รวมทั้งสิ้น 24 วัน เริ่มตั้งแต่เวลา 09.00 น.- 09.20 น.

ระยะเวลาที่ทำการสอนในแต่ละสัปดาห์ ซึ่งสอนสัปดาห์ละ 3 วัน เหลืออีก 2 วัน ผู้วิจัยใช้สำหรับการสอนเด็กบางคนที่ทำกิจกรรมไม่ครบทั้ง 3 ครั้ง ซึ่งอาจเป็นเพราะไม่สบายไม่มาในวันที่ทำกิจกรรม หรือเด็กยังกลัวที่จะเข้ามาทำกิจกรรม หรือมาสายไม่ทันเวลาทำกิจกรรมแต่ละครั้ง ผู้วิจัยจึงเผื่อระยะเวลาไว้สัปดาห์ละ 2 วัน

ในแต่ละกิจกรรมจะให้เด็กเข้ามาทำกิจกรรมด้วยจำนวนที่ไม่เท่ากันแล้วแต่ลักษณะของกิจกรรมเพราะผู้วิจัยต้องดูแลอย่างใกล้ชิดเพื่อให้เด็กได้ทำกิจกรรมเป็นไปตามแผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เช่น บางกิจกรรมสามารถนำเด็กเข้ามาเล่นได้ทีละหลาย ๆ คน แต่บางกิจกรรมต้องเล่นเพียงสองคน เป็นต้น

ในขณะที่ดำเนินการสอนผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยจะมีการประชุมเพื่อปรึกษาหารือและช่วยเหลือผู้ช่วยวิจัยให้ดำเนินการสอนได้ตามแผนการจัดกิจกรรมที่กำหนดไว้

3. เมื่อเสร็จการสอนตามเวลาที่กำหนดในและแผน ผู้วิจัยได้วัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด

4. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองไปวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทดสอบสมมติฐาน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ก่อนการทดลอง ทำการวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้เวลา 2 สัปดาห์

2. ดำเนินการทดลองสอนเป็นเวลาทั้ง 8 สัปดาห์โดยสอนสัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 20 นาที ทำการทดลองตั้งแต่วันที่ 7 มิถุนายน 2542 ถึง 30 กรกฎาคม 2542 โดยดำเนินการดังนี้

3. หลังการทดลอง ผู้วิจัยวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มตัวอย่างซึ่งขณะทำการวัดได้บันทึกวิดีทัศน์

4. ตรวจให้คะแนนจากผลการบันทึกวิดีทัศน์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลนั้นได้แยกวิเคราะห์เป็น 2 ตอน และทดสอบทางสถิติโดยตั้งระดับความมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ดังนี้

1. วิเคราะห์ระยะก่อนการทดลอง

1.1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยสถิติ t-test

2. วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อทดสอบสมมุติฐาน

2.1 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง ด้วยสถิติ t-test

2.2 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง ด้วยสถิติ t-test

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ โดยผู้วิจัยได้แบ่งการวิเคราะห์ข้อมูล ออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะระยะก่อนการทดลอง

ตอนที่ 2 ผลการทดสอบสมมุติฐานการวิจัย

2.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง ด้วยสถิติ t – test

2.2 ผลการเปรียบเทยบคะแนนเฉลี่ยของแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง ด้วยสถิติ t - test

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะระยะก่อนการทดลอง

1.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ตารางที่ 4 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนทดลอง

กลุ่ม	$\overline{X}$ (16คะแนน)	S.D.	t
กลุ่มทดลอง	5.67	1.35	0.16
กลุ่มควบคุม	5.60	1.08	
รวม	5.64	1.22	

0.01 t_{28} = 2.76

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าก่อนการทดลอง กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ตารางที่ 5 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของคะแนนแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะในกลุ่มทดลองและควบคุม ก่อนทดลอง

มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์	กลุ่ม	$\bar{X}$	S.D. N=15	t
1. น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดีที่สุดแต่ไม่สามารถละลายวัตถุทุกชนิดได้ ดังนั้นวัตถุบางชนิดจึงละลายน้ำได้แต่บางชนิดไม่ละลายน้ำ	ทดลอง ควบคุม	0.73 0.80	0.44 0.40	-0.46
2. น้ำมีคุณสมบัติเป็นของเหลว จึงสามารถไหลผ่านรูที่เจาะด้านล่างของภาชนะบรรจุเสมอ ไม่ว่าภาชนะจะมีรูปร่างใดก็ตาม	ทดลอง ควบคุม	0.67 0.80	0.47 0.40	-0.82
3. น้ำมีคุณสมบัติเป็นของเหลว จึงสามารถไหลแปรเปลี่ยนรูปทรง รูปร่างตามรูปทรง รูปร่างของภาชนะที่บรรจุ ไม่ว่าภาชนะจะรูปร่างใดก็ตาม	ทดลอง ควบคุม	0.73 0.67	0.44 0.47	0.36
4. วัตถุที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจะสามารถลอยน้ำได้ และวัตถุที่มีความหนาแน่นมากกว่าจะจมน้ำ	ทดลอง ควบคุม	0.67 0.73	0.47 0.44	-0.36
5. เมื่อเขย่าขวดพลาสติกที่มีวัสดุบางชนิดบรรจุอยู่ วัสดุที่อยู่ภายในขวดจะกระทบกับด้านข้างของขวดทำให้เกิดเสียงดังขึ้น แต่เมื่อเปลี่ยนวัสดุที่บรรจุในขวดเขย่าแล้วจะให้เสียงที่แตกต่างกัน	ทดลอง ควบคุม	0.80 0.73	0.40 0.44	0.46
6. เมื่อออกแรงเป่าลูกกลมบางชนิดซึ่งวางนิ่งอยู่กับที่ แรงลมจากการเป่าสามารถทำให้ลูกกลมนั้นเคลื่อนที่ได้	ทดลอง ควบคุม	0.73 0.67	0.44 0.47	0.36
7. เมื่อวางลูกกลมลงบนแผ่นกระดานพื้นผิวเรียบ แล้วเอียงแผ่นกระดานพื้นผิวเรียบ ลูกกลมสามารถกลิ้งไปตามทิศทางการเอียงลงของพื้น	ทดลอง ควบคุม	0.67 0.60	0.470 0.49	0.40
8. การโยนวัตถุให้กระทบเป้าหมาย เมื่อยืนห่างจากเป้าหมายในระยะพอสมควรต้องออกแรง และเมื่อเปลี่ยนระยะของจุดที่โยนวัตถุให้กระทบเป้าหมายห่างจากเดิมต้องออกแรงในการโยนวัตถุมากขึ้น	ทดลอง ควบคุม	0.67 0.60	0.47 0.49	0.40

0.01 t_{28} = 2.76

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยคะแนนแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 2 ผลการทดสอบสมมุติฐานการวิจัย

2.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการจัดกิจกรรม

กลุ่ม	$\overline{X}$ (16 คะแนน)	S.D.	t
กลุ่มทดลอง	13.67	1.39	t = 8.92**
กลุ่มควบคุม	9.3	1.34	

**p < .01 (.01 t_{28} = 2.47)

จากตารางที่ 6 แสดงว่าหลังการทดลองเด็กวัยเตาะแตะที่ได้รับการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์รวมทั้ง 8 มโนทัศน์ สูงกว่าเด็กวัยเตาะแตะที่ได้รับการจัดกิจกรรมปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง

ตารางที่ 7 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการจัดกิจกรรม

มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์	กลุ่ม	$\overline{X}$	S.D. N=15	t
1. น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดีที่สุดแต่ไม่สามารถละลายวัตถุทุกชนิดได้ ดังนั้นวัตถุบางชนิดจึงละลายน้ำได้แต่บาง ชนิดไม่ละลายน้ำ	ทดลอง ควบคุม	1.73 1.20	0.44 0.40	3.53**
2. น้ำมีคุณสมบัติเป็นของเหลว จึงสามารถไหลผ่านรูที่เจาะด้านล่างของภาชนะบรรจุเสมอ ไม่ว่าภาชนะจะมีรูปร่างใดก็ตาม	ทดลอง ควบคุม	1.86 1.20	0.34 0.40	4.71**
3. น้ำมีคุณสมบัติเป็นของเหลว จึงสามารถไหลแปรเปลี่ยนรูปทรง รูปร่างตามรูปทรง รูปร่างของภาชนะที่บรรจุ ไม่ว่าภาชนะจะรูปร่างใดก็ตาม	ทดลอง ควบคุม	1.46 1.07	0.49 0.25	2.78**
4. วัตถุที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจะสามารถลอยน้ำได้ และวัตถุที่มีความหนาแน่นมากกว่าจะจมน้ำ	ทดลอง ควบคุม	1.73 1.27	0.44 0.44	2.88**
5. เมื่อเขย่าขวดพลาสติกที่มีวัสดุบางชนิดบรรจุอยู่ วัสดุที่อยู่ภายในขวดจะกระทบกับด้านข้างของขวดทำให้เกิดเสียงดังขึ้น แต่เมื่อเปลี่ยนวัสดุที่บรรจุในขวด เขย่าแล้วจะให้เสียงที่แตกต่างกัน	ทดลอง ควบคุม	1.86 1.27	0.33 0.44	4.21**
6. เมื่อออกแรงเป่าลูกกลมบางชนิดซึ่งวางนิ่งอยู่กับที่ แรงลมจากการเป่าสามารถทำให้ลูกกลมนั้นเคลื่อนที่ได้	ทดลอง ควบคุม	1.47 1.13	0.49 0.34	3.13**
7. เมื่อวางลูกกลมลงบนแผ่นกระดานพื้นผิวเรียบ แล้วเอียงแผ่นกระดานพื้นผิวเรียบ ลูกกลมสามารถกลิ้งไปตามทิศทางการเอียงลงของพื้น	ทดลอง ควบคุม	1.80 1.07	0.40 0.44	4.87**
8. การโยนวัตถุให้กระทบเป้าหมาย เมื่อยืนห่างจากเป้าหมายในระยะพอสมควรต้องออกแรง และเมื่อเปลี่ยนระยะของจุดที่โยนวัตถุให้กระทบเป้าหมายห่างจากเดิมต้องออกแรงในการโยนวัตถุมากขึ้น	ทดลอง ควบคุม	1.33 1.13	0.47 0.49	2.77**

**p < .01 (.01 t_{28} = 2.47)

จากตารางที่ 7 แสดงว่า เด็กวัยเตาะแตะที่ได้รับการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์แต่ละมโนทัศน์สูงกว่าเด็กวัยเตาะแตะที่ได้รับการจัดกิจกรรมปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายและข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่องผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสรัคติวิสต์ที่มีต่อมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ

สมมติฐานของการวิจัย

หลังจากการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มทดลองสูงกว่ามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มควบคุม

วิธีดำเนินการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยนี้ เป็นเด็กวัยเตาะแตะที่มีอายุระหว่าง 2 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี ในกลุ่มเตาะแตะตอนปลาย ของสถานรับเลี้ยงเด็กรัตนา อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 30 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง จากการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) ด้วยการจับฉลากได้กลุ่มควบคุม 15 คน เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมปกติ และกลุ่มทดลอง 15 คน เป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

2. แผนการจัดกิจกรรมมี 2 แบบ คือ แผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัควิสต์ จำนวน 8 แผน และแผนการจัดกิจกรรมปกติจำนวน 8 แผน ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำไปทดลองใช้กับเด็กวัยเตาะแตะที่มีช่วงอายุระหว่าง 2 ปี 6 เดือน ถึง 3 ปี ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง และพิจารณาแก้ไขปรับปรุงให้ถูกต้องเหมาะสม จึงนำไปทดลองกับเด็กกลุ่มตัวอย่าง

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ จำนวน 8 มโนทัศน์ ที่ผ่านการตรวจพิจารณาแก้ไขจากผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำไปทดลองใช้กับเด็กวัยเตาะแตะที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง แล้วนำผลมาปรับปรุงเป็นแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะที่จะนำไปใช้ในการทดลอง

การดำเนินการทดลอง

1. ทำการวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์กับเด็กกลุ่มตัวอย่าง ทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ โดยใช้เวลาทั้งหมด 2 สัปดาห์

2. ดำเนินการทดลองกับเด็กกลุ่มตัวอย่างโดยกลุ่มทดลอง ใช้แผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 8 แผน แผนละ 3 ครั้ง รวมทั้งหมด 24 ครั้ง ครั้งละ 20 นาที ในช่วงเวลา 9.00 น.- 9.20 น. และกลุ่มควบคุม ใช้แผนการจัดกิจกรรมปกติ จำนวน 8 แผน แผนละ 3 ครั้ง รวมทั้งหมด 24 ครั้ง ครั้งละ 20 นาที

3. หลังจากจัดกิจกรรมให้กับเด็กวัยเตาะแตะ แผนละ 3 ครั้ง แล้วผู้วิจัยทำการวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์กับเด็กกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะทุกครั้ง

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำผลการวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะที่ได้มาสรุปคะแนน โดยวิเคราะห์ผลดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะระยะก่อนการทดลอง

2. ผลการทดสอบสมมติฐานการวิจัย

2.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะในกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง

2.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยของแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมหลังการทดลอง

สรุปผลการวิจัย

1. ก่อนการทดลอง มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ ไม่แตกต่างกันทั้งในแต่ละมโนทัศน์ และทั้งรวม 8 มโนทัศน์

2. หลังจากการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะที่ได้รับการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่ามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะที่ได้รับการจัดกิจกรรมปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. หลังจากการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ แต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มทดลอง สูงกว่าแต่ละมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ..01

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปประเด็นในการอภิปรายได้ดังนี้

1. เด็กวัยเตาะแตะที่ได้รับการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัค-ติวิสต์ มีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กวัยเตาะแตะที่ได้รับการจัดกิจกรรมปกติ น่าจะมาจากสาเหตุดังนี้

1.1 กิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นกิจกรรมที่ท้าทาย เปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือ กระทำกับวัตถุ แล้วสังเกตปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น ได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเองอย่างอิสระ Kamii and DeVries (1978) สนับสนุนว่า ถ้าเด็กเรียนรู้จากการสร้างความรู้ด้วยตนเองมาจากภายใน เด็กจะมีความกระตือรือร้น มีความเป็นอิสระ คล่องแคล่วว่องไว และอยากรู้อยากเห็น มีความคิดริเริ่มและ เชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง และกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ยังมีผลดีต่อเด็กที่มีความคล่องแคล่วว่องไวมาก ๆ แต่ได้รับการถูกกดดันจากการถูกบังคับให้อยู่นิ่ง และเด็กที่ขาดความมั่นใจในตนเอง

กิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นกิจกรรมที่เด็กได้กระทำกับวัตถุต่าง ๆ รอบตัวในชีวิตประจำวันแล้วสังเกตผลที่เกิดขึ้น ซึ่งกิจกรรมในชีวิตประจำวันของเด็กเล็ก ๆ นั้นล้วนเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น ครูสามารถโยงเข้าด้วยกันกับการจัด

กิจกรรมในโรงเรียนได้ โดยการสร้างสิ่งแวดล้อมและการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นและขยายความคิดของเด็ก ซึ่งตรงกับลักษณะการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์คือเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้กระทำหรือเล่นกับวัตถุ โดยมีสองลักษณะ ได้แก่ การให้เด็กกระทำกับวัตถุให้เคลื่อนไหวกับการทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลง จากนั้นสังเกตปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น

กิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เพียงอย่างเดียวไม่ได้ทำให้เกิดมโนทัศน์ แต่ยังมีความรู้ทางตรรกะ-คณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ และความรู้ทางสังคมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ซึ่งความรู้เหล่านี้เป็นส่วนที่ส่งเสริมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เพราะในการทำกิจกรรมแต่ละครั้งเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือทำด้วยตนเองอย่างอิสระแต่สิ่งที่ไม่ได้คาดเดามักเกิดขึ้นได้เสมอ ดังนั้นการเกิดมโนทัศน์จึงมีกระบวนการทั้งการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นและความมีเหตุมีผล

1.2 ธรรมชาติของเด็กวัยเตาะแตะ ปกติแล้วเด็กวัยเตาะแตะเป็นวัยที่มีความอยากรู้อยากเห็นโดยอยู่ในขั้นพัฒนาการของ Piaget ขั้นเริ่มมีความคิดความเข้าใจ (Preoperational Stage) ในระยะพัฒนาการก่อนเกิดความคิดรวบยอดอย่างใช้เหตุผล (Preconceptual Though) โดยที่เด็กยังยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง เริ่มมีการใช้ภาษาในการสื่อสารมากขึ้น และสามารถมองเห็นความสัมพันธ์ของสิ่งของสองสิ่ง (อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร, 2540) แม้ว่าเด็กยังไม่สามารถคิดย้อนกลับได้จึงยังไม่เข้าใจความคิดของผู้อื่น แต่เด็กวัยนี้สามารถเลียนแบบการกระทำของผู้อื่นได้แล้วโดยไม่ต้องมีตัวอย่าง ดังนั้นเมื่อครูแนะนำเด็กให้สังเกตการกระทำของครูหรือการเล่นของเพื่อน จึงเป็นการแนะนำเพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดความคิดใหม่ ๆ จากการเห็นวิธีการเล่นใหม่แล้วนำมาปรับเป็นแนวการเล่นของตนเอง

จะเห็นได้ว่าเด็กวัยเตาะแตะใช้ทั้งวจนภาษาและอวจนภาษาในการสื่อสารเพื่อแสดงความคิดหรือบอกความต้องการของตนเอง เนื่องจากเป็นวัยที่เริ่มใช้ภาษาในการสื่อสารจึงทำให้การสื่อสารโดยการใช้คำพูดยังไม่คล่องมากนัก การจัดกิจกรรมจึงไม่เน้นการที่การถามคำถามแล้วให้เด็กตอบคำถามด้วยการพูดเพียงอย่างเดียว ต้องมีการใช้คำพูดและไม่ใช้คำพูด คือให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติเพื่อตอบคำถาม ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ Kamii and DeVries (1978) ที่ว่า กิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้นยอมรับความคิดเห็นของเด็กแม้ว่าเด็กยังไม่สามารถแสดงหรือบอกในสิ่งที่ตนเองกระทำด้วยคำพูดได้ หรืออาจจะอธิบายด้วยคำพูดที่ติดขัด

1.3 ระยะเวลาที่จัดประสบการณ์ โดยใช้แผนการจัดกิจกรรม แผนละ 3 ครั้ง ครั้งละ 20 นาที เนื่องจากได้ทดลองใช้กับเด็กวัยเตาะแตะที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแล้วพบว่า เด็กมีระยะความสนใจสั้น หากต้องใช้เวลานานเด็กอาจเบื่อหน่าย จึงต้องจัดกิจกรรมแต่ละกิจกรรมด้วยเวลา 20 นาที และต้องจัดให้เด็กได้เล่นซ้ำอีก จึงจะทำให้เด็กได้เกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ขึ้น ถ้าให้เด็กได้ทำกิจกรรมเพียงครั้งเดียวเด็กจะพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้ยาก และธรรมชาติการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย ต้องมีโอกาสได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ด้วยการทำกิจกรรมตามระดับความรู้ความเข้าใจของเด็กเป็นรายบุคคล และศึกษาผลที่เกิดขึ้นจากลักษณะของกิจกรรมที่เด็กกระทำกับวัตถุจนค่อย ๆ พัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ขึ้นด้วยกระบวนการสร้างความรู้ภายในที่สอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

2. หลังจากจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ให้กับเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มทดลอง พบว่ามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าก่อนการจัดกิจกรรม แสดงว่าเด็กมีการพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์

ในขณะที่เด็กได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์เด็กได้รับประสบการณ์อย่างอื่นนอกเหนือจากได้รับที่โรงเรียน เนื่องจากเด็กอยู่กับครอบครัว ซึ่งมีสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน จึงมีประสบการณ์เดิมต่างกัน แต่เมื่อได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เด็กมีการพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้นเพราะหลังจากการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้กับกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแล้วพบว่าคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาตร์ของทั้งสองกลุ่มสูงขึ้นกว่าก่อนได้รับการจัดประสบการณ์ แสดงว่าเด็กวัยเตาะแตะทั้งสองกลุ่มมีการพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น แต่เด็กวัยเตาะแตะที่ได้รับการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงแสดงว่าเด็กวัยเตาะแตะที่ได้รับการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สามารถพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กได้ดีกว่าการจัดกิจกรรมปกติ

จากการศึกษาเลี้ยงดูและส่งเสริมประสบการณ์เด็กวัยเตาะแตะกลุ่มตัวอย่าง พบว่าหลักสูตรการอบรมเลี้ยงดูเด็กวัยนี้ นอกจากจะไม่ได้ส่งเสริมประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แล้ว การอบรมเลี้ยงดูเด็กวัยนี้เน้นที่การส่งเสริมพัฒนาการทางสุขภาพอนามัยมากกว่าการส่งเสริมการรู้คิด เด็กจึงไม่มีโอกาสได้รับประสบการณ์ที่มาจากการวางแผนจากหลักสูตรและการสอนของครู นอกจากนี้โรงเรียนอนุบาล

หลายแห่งที่มีกลุ่มเด็กวัยเตาะแตะช่วงอายุนี้ กลับเร่งการพัฒนาเด็กในลักษณะที่เป็นการเริ่มกิจกรรมประเภท อ่าน เขียน มากกว่าการจัดประสบการณ์ให้เป็นไปอย่างเหมาะสมตามพัฒนาการ โอกาสที่เด็กจะได้พัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับการอบรมเลี้ยงดูในแนวนี้จึงไม่เกิดหรือเป็นไปได้น้อยด้วยเช่นกัน

3. ในการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ แต่ละกิจกรรมนั้นนอกจากจะเกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ตามที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้แล้ว อาจจะเกิดมโนทัศน์อื่น ๆ ขึ้นมาได้อีกหลาย ๆ มโนทัศน์ เนื่องมาจากเด็กได้ลงมือกระทำในการทดลองกับวัตถุแล้วสังเกตปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นอย่างอิสระ เด็กคิดคาดการณ์ล่วงหน้าว่าต้องการจะทำอะไรกับอุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ ซึ่งเด็กจะคิดตามประสบการณ์เดิมของตนเองที่แตกต่างกันตามประสบการณ์ที่ได้รับมา ตัวอย่างเช่น ในกิจกรรมการเล่นน้ำ ในเรื่องน้ำเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ ครูถามเด็กว่า จากอุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้ คือ แก้วน้ำรูปร่างต่าง ๆ นั้น เด็กอยากจะนำมาเล่นอะไรกันบ้าง? เด็กแสดงความคิดเห็น โดยบางคนบอกว่าอยากเล่นขายน้ำ-หวาน แล้วตนเองจะเป็นคนขาย บางคนบอกว่าอยากเล่นเทน้ำให้เป็นน้ำตก บางคนบอกว่าอยากเล่นล้างแก้ว เป็นต้น แล้วเมื่อได้ลงมือทำตามความคิดของตนจึงทำให้ผลที่เกิดขึ้นแตกต่างกัน เช่น เด็กเล่นตามสิ่งที่ตนเองบอกครู คือ บางคนเล่นไปด้วยพูดไปด้วย บางคนชวนครูเป็นคนซื้อน้ำหวาน คนที่เล่นล้างแก้วจะนำแก้วที่บอกว่าตนเองล้างแล้วมาให้ครูตรวจดูความสะอาด เป็นต้น แล้วเมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครู เด็กสังเกตวิธีเล่นของเพื่อนและครู จะทำให้เลียนแบบการเล่นของเพื่อน แต่กระนั้นเด็กก็เป็นผู้ลงมือปฏิบัติเอง แล้วสังเกตผลที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง ซึ่งผลที่เกิดอาจไม่เหมือนกับเพื่อน ทำให้เด็กเกิดความขัดแย้งทางความคิด อยากทดลองเพื่อหาคำตอบที่สอดคล้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ว่าเป็นการส่งเสริมให้เด็กได้ทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเองตามความสนใจ ครูมีบทบาทเป็นเสมือนเพื่อน และผู้แนะนำ และส่งเสริมให้เด็กได้มีโอกาสที่จะร่วมมือกับบุคคลอื่น และมีโอกาสได้เรียนรู้และแก้ปัญหาด้วยความขัดแย้ง เป็นการเรียนรู้เพื่อให้เกิดมโนทัศน์ ด้วยประสบการณ์เดิมของตนแล้วมี ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครู และสอดคล้องกับคำกล่าวของ ทิศนา แขมมณี (2540) ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้าง (construct) ความรู้จากการสัมพันธ์กับสิ่งที่ พบเห็น กับความรู้ ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมเกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา

4. การจัดบรรยากาศการเรียนการสอนในขณะที่ทำกิจกรรมควรเป็นบรรยากาศตามแนวคิดคอนสตรัคติวสต์ คือการจัดให้มีบรรยากาศที่เกิดปฏิสัมพันธ์ของครูกับเด็กให้อยู่ในบรรยากาศที่ผ่อนคลายและเป็นมิตร แต่เมื่ออยู่ในบรรยากาศที่มีความขัดแย้ง ความตึงเครียด ต้องมีการแก้ไขปัญหาไปด้วยกันกับเด็ก โดยการสร้างข้อตกลงร่วมกัน เพื่อให้กิจกรรมความรู้ทางกายภาพดำเนินไปได้อย่างราบรื่น เช่น ในกิจกรรมการเป่าลูกปิงปอง ครูแนะนำว่าให้เด็กเป่าลูกปิงปองไปอีกฟากหนึ่งของโต๊ะและให้ตกลงในขวด เมื่อคิดว่าครูเผลอหรือมองไม่เห็นหรือขณะที่ครูคุยกับเด็กคนอื่นมีเด็กแอบหยิบลูกปิงปองลงในขวด แล้วรีบมาบอกครูว่าเป่าลูกปิงปองลงในขวดที่รองรับอยู่ได้แล้ว ที่เด็กทำเช่นนี้อาจมีสาเหตุมาจากต้องการให้มีคนสนใจ และชมเชยว่าทำได้เก่ง เด็กบางคนเมื่อเห็นเพื่อนทำเช่นนั้น จะคอยมองสังเกตปฏิกิริยาของครู แต่บางคนเมื่อเห็นเพื่อนทำก็ทำตามเพื่อนบ้าง ครูต้องมีบทบาทไม่เพียงแต่จัดกิจกรรมให้เด็กเกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์เท่านั้น ยังต้องเข้ามามีปฏิสัมพันธ์กับเด็กในเรื่องข้อตกลงของกลุ่ม เพื่อหาข้อตกลงร่วมกันในการดำเนินกิจกรรมต่อไป

จากการสังเกตพบว่า ในการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์กับเด็กในครั้งแรก ๆ เด็กยังมีความกลัวและเกรงที่จะพูดคุยกับครู แต่เมื่อคุ้นเคยกับครูแล้วทำให้เด็กเกิดความไว้วางใจ กล้าพูด กล้าถาม กล้าแสดงความคิดเห็นและกล้าบอกความต้องการของตนเองให้ครูทราบ เช่น เด็กคนหนึ่งเมื่อมาเล่นกิจกรรมในครั้งแรกจะนั่งเฉยไม่ทำกิจกรรม และเมื่อครูเดินเข้าไปใกล้ ๆ จะตัวสั่น ครูคุยด้วยจะไม่คุยกับครู แต่ถ้าครูเดินหลบออกมาเด็กจะคุยกับเพื่อน แต่ยังไม่กล้าที่จะเล่นกิจกรรม จนในครั้งที่สองและที่สามเด็กเริ่มคุ้นเคยกับอุปกรณ์ กับครู เด็กจึงทดลองทำกิจกรรมด้วยตนเอง จะเห็นได้ว่าการที่ครูมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กนั้นเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้การจัดกิจกรรมดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง และเด็กไม่เกิดความวิตกกังวลในการทำกิจกรรมด้วย

5. จากการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ให้กับเด็ก นอกจากเด็กมีมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นแล้วเด็กยังได้มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น คือเพื่อนและครู รวมไปถึงวัสดุอุปกรณ์ที่เด็กเล่นด้วย ทำให้เด็กมีประสบการณ์ต่าง ๆ ดังนี้

5.1 เด็กได้มีโอกาสเรียนรู้วิธีการเล่นใหม่ ๆ ทำให้เกิดความคิดใหม่ ๆ สร้างความรู้ขึ้นมาด้วยตนเอง และอาจจะเกิดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ นอกเหนือจากที่ครูกำหนด

5.2 เด็กได้มีโอกาสร่วมมือกับเด็กอื่นทำกิจกรรม ทำให้เด็กเกิดพัฒนาการทางสังคม เด็กได้เรียนรู้การเล่นร่วมกับเพื่อน เรียนรู้กติกาการเล่นกับเพื่อน เรียนรู้สิ่งที่เด็กสามารถทำได้และทำไม่ได้

5.3 เด็กได้เรียนรู้ภาษา หรือคำใหม่ ๆ จากเพื่อนและครู ด้วยการสนทนาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างตนเองกับเพื่อน หรือแม้แต่การพูดคนเดียวขณะทำกิจกรรม เมื่อเด็กคนอื่นได้ยินอาจจะเลียนแบบคำพูดด้วยเช่นกัน

5.4 เด็กเป็นแหล่งความรู้ของเพื่อนด้วย เช่น เมื่อขณะที่เด็กทดลองเทก้อนหินลงในน้ำแล้วคนสักครูเพื่อสังเกตการละลาย แต่ก้อนหินไม่ละลายน้ำ จากนั้นมีเด็กคนหนึ่งพูดว่า “หนูจะทุบให้มันแตกมันจึงจะละลาย “ แล้วใช้ช้อนทุบก้อนหินในแก้วน้ำสักครู่ก้อนหินยังไม่ละลาย เด็กคนอื่นที่เล่นอยู่ใกล้ ๆ กัน ได้ยินและมองเห็นการกระทำของเพื่อน ก็หันมาบอกครูว่า “ คุณครู.. หนูจะทุบก้อนหินให้ละลาย คุณครูดูสิ” แล้วเด็กก็ใช้ช้อนทุบก้อนหินในแก้วสักครูจึงบอกครูต่ออีกว่า “มันไม่ละลายเลย”

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะด้านการจัดกิจกรรม

1. จากผลการทดลองทำให้ทราบว่า มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะพัฒนาขึ้นได้ด้วยกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ดังนั้นผู้ดูแลและผู้เกี่ยวข้องสามารถนำหลักการ เทคนิค และวิธีการตามแนวการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ไปใช้ในการพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดกับเด็กวัยเตาะแตะได้

2. ครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ ครูเป็นผู้จัดเตรียมสื่ออุปกรณ์ กิจกรรมและสถานการณ์ที่เหมาะสมเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้ ครูเป็นเพียงผู้แนะนำกิจกรรม คอยดำเนินกิจกรรมให้เป็นไปตามขั้นตอนที่เตรียมเอาไว้ คอยกระตุ้นให้เด็กเกิดความคิด แสดงความคิดเห็นแต่ไม่ใช่ชักนำความคิดของเด็กตามความต้องการของครู ครูจึงมีบทบาทเป็นผู้กระตุ้น และส่งเสริมให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์ กับเพื่อน

3. เด็กเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญมากที่สุดในกระบวนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เด็กเป็นแหล่งความรู้อย่างหนึ่งด้วย ควรพยายามให้เด็กได้คิด เกิดความขัดแย้งทางความคิดและได้ทดลองอย่างอิสระเพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ยิ่งถ้าเด็กได้มีโอกาสทดลองด้วยตนเองมากเท่าไร เด็กก็จะมีการสร้างความรู้ด้วยตนเองมากเท่านั้น

4. การจัดเตรียมอุปกรณ์เพื่อพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์นั้นไม่จำเป็นต้องเป็นวัสดุอุปกรณ์ที่ราคาแพง ควรเป็นสิ่งที่หาง่าย และอยู่รอบ ๆ ตัวเด็กในชีวิตประจำวัน ต้องไม่มีอันตรายกับเด็ก เพื่อความสะดวกในการจัดเตรียมและเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้จากสิ่งรอบ ๆ ตัว สิ่งของอย่างง่าย ๆ ในชีวิตประจำวัน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาถึงวิธีการและแนวการจัดกิจกรรมลักษณะต่าง ๆ ที่ส่งเสริมมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กวัยเตาะแตะ

2. ควรมีการศึกษาแนวการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านอื่น ๆ ของเด็กวัยเตาะแตะ

3. ควรมีการอบรมให้ความรู้กับครูและผู้ดูแลเด็กวัยเตาะแตะเกี่ยวกับแนวการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อจะได้นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมสำหรับเด็กวัยเตาะแตะต่อไป

4. ควรมีการอบรมครูและผู้ดูแลเด็กให้เรียนรู้บทบาทการพัฒนาเด็ก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมวิชาการ. 2540. หลักสูตรก่อนประถมศึกษา พุทธศักราช 2540. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์คุรุสภา.

จิรภรณ์ วสุวัต. 2540. การพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมจริยธรรมของสังคมของเด็กอนุบาลตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์โดยการจัดประสบการณ์แบบโครงการ . วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ชมพู โปษกะบุตร. 2534. การศึกษามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอนุบาลที่เรียนแบบศูนย์การเรียน. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ดวงดาว สุภีกิตย์. 2524. การวิเคราะห์มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏอยู่ในหนังสือสำหรับเด็ก. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เตือนใจ ทองสำริต. 2531. การทดลองใช้วิธีการกิจกรรมทางกาย ในการสร้างมโนทัศน์พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กก่อนประถมศึกษา. วิทยานิพนธ์ดุษฎีบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เตือนใจ ทองสำริต. 2534. คู่มือครู สื่อและกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กเริ่มเรียน. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูสวนสุนันทา.

ทิพย์วิมล เปี่ยมสิทธิ์. 2534. มโนทัศน์เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แขมมณี และคณะ. 2536. หลักการและรูปแบบการพัฒนาเด็กปฐมวัยตามวิถีชีวิตไทย. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิศนา แขมมณี. 2540. เอกสารปประกอบการนำเสนอแนวคิดและแนวทางเรื่องการคิดและการสอนเพื่อพัฒนากระบวนการคิด. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (อัดสำเนา)

ประคอง กรรณสูต. 2529. สถิติศาสตร์ประยุกต์สำหรับครู. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.

พวงทอง มีมั่งคั่ง. 2537. การสอนวิทยาศาสตร์ระดับก่อนประถมศึกษา. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะวิชาครุศาสตร์ วิทยาลัยครูพระนคร.

เยาวพา เดชะคุปต์. 2528. กิจกรรมสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน กรุงเทพมหานคร: โอเดียนสโตร์

รุ่ง แก้วแดง. 2541. ปฏิวัติการศึกษาไทย (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มติชน.

วิเชียร เกตุสิงห์. 2537. คู่มือการวิจัยเชิงปฏิบัติ. นนทบุรี: นนทบุรีการพิมพ์.

สิปปนนท์ เกตุทัต. 2536. ความรู้สู่อนาคต (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรางค์ สากร. 2538. พฤติกรรมการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต : วิทยาศาสตร์. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.

สุวัฒนา อุทัยรัตน์. 2534. สถิติสำหรับครู. ภาควิชามัธยมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร. 2540. วิธีเลี้ยงดูเด็กวัยทารกและวัยเตาะแตะ. กรุงเทพมหานคร. ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร. (ม.ป.ป.). แนวคิดแบบคอนสตรัคติวิสต์กับการศึกษาปฐมวัย. (อัดสำเนา).

ภาษาอังกฤษ

Caballero, J. A. and Whordley, D. 1981. Infant- toddler assessment handbook. Atlanta. Georgia. Human.

Chafel, L. 1981. Observing young children as they engage in testing physical knowledge. Child Study Journal: 17-23.

Chaille', C. and Britain, L.1991. The young child as scientist. New York: Harper Collins Publishers.

Cliatt, M. J. P. and Shan, J. 1992. Helping children explore science : A sourcebook for teacher of young children. New York: Macmillan Publishing.

DeVries, R. and Kohlberg, L. 1987/1990. Constructivist early education and comparison with other program. Washington, DC: NAEYC.

Fox, J. E. 1994. Young children' s construction of physical-knowledge on swing in outdoor play environment. Dissertation Abstracts International. 54: 12 A.

Kamii, C. and DeVries, R.1978. Physical knowledge in preschool education: Implications of Piaget's theory. New Jersey: Prentice-Hall.

Khaw, Hyanng- Lim.1996. Science in a constructivist classroom: Progress in a five years old child's reasoning about water dynamics, Dissertation Abstract International. 57: 02 A.

Langer, J. 1985. Necessity and possibility during infancy: Six Advanced course of the Learn Piaget Archives Foundation : Constructivism today. Archives - de -Psychologic 53: 61-75.

Lehmongkol, P.1988. The effect of a Piagetian progarm on the development of physical knowledge in selected Thai early childhood classes. Dissertation Abstracts International 49: 06A.

Schrank, R.1984. Toddlers learn by doing. Georgia: Humanics.

Singer, D. G. and Revenson, T. A. 1996. A Piaget primer: How a child think. New York: Penguin Book.

Slone, M., Dixon, J.A. and Bankorst, F.D.1994. Physical knowledge of sugar water solution: cross- cultural data. Journal of Genetic Psychology 1: 65-75.

Sparling, J. and Lewis, I. 1989. Learning games for the first three years. New York: Berkley Book.

William, C. and Kamii, C.1986. How do children learn by handling objects?. Young Children 42: 23-26.

Wortham, S. C. 1990. Tests and measurement in early childhood education. Ohio: Merrill Publishing.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก
รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

อาจารย์จงดี แสงเพชร
ศึกษานิเทศก์ 9 ผู้เชี่ยวชาญพิเศษทางวิทยาศาสตร์ระดับประถม
สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

อาจารย์กรรณิกา สัจธรรม
อาจารย์ 2 ระดับ 7 โรงเรียนธรรมธิปไตย
สำนักงานการประถมศึกษาอำเภอโพธาราม จ.ราชบุรี

อาจารย์ราตรี โลหะมาศ
ศึกษานิเทศก์ 7 สำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดกาฬสินธุ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยนี้ มีดังต่อไปนี้

1. สูตร $\overline{X} = \frac{\Sigma X}{N}$

$\overline{X}$ = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

ΣX = ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

2. สูตร $S.D. = \sqrt{\frac{\Sigma X^2}{N} - \left(\frac{\Sigma X}{N}\right)^2}$

S.D. = ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ΣX^2 = ผลรวมของกำลังสองของคะแนนทั้งหมด

$(\Sigma X)^2$ = ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N = จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. สูตร t – test

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

$\bar{X}_1$ = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

$\bar{X}_2$ = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

$S_1^{\,2}$ = ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง

$S_2^{\,2}$ = ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

n_1 = จำนวนกลุ่มทดลอง

n_2 = จำนวนกลุ่มควบคุม

(วิเชียร เกตุสิงห์, 2537)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. ตัวอย่างการทดสอบความมีนัยสำคัญของคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระยะก่อนการทดลอง

ตารางที่ 8 คะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง

เด็กคนที่	คะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์	
	กลุ่มทดลอง (x_1)	กลุ่มควบคุม (x_2)
1	4	5
2	4	4
3	6	6
4	7	7
5	6	4
6	5	5
7	6	7
8	7	6
9	5	4
10	4	6
11	8	6
12	8	5
13	4	5
14	6	7
15	5	7
ΣX	85	84
$\bar{X}$	5.67	5.60
S	1.35	1.08
S^2	1.82	1.17

ทดสอบความมีนัยสำคัญของคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระยะก่อนการทดลอง แต่เนื่องจากไม่แน่ใจว่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเท่ากันหรือไม่ จึงทดสอบ ดังนี้

$$F = S_1^{\,2} / S_2^{\,2}$$

$$F = (1.82)/(1.17)$$

$$F = 1.55$$

เปิดตาราง F ($df_1 = n_1\text{-}1$ และ $df_2 = n_2\text{-}1$) นั่นคือ $df_1 = 14$ และ $df_2 = 14$ (ค่าใกล้เคียงที่มีในตาราง คือ 12 กับ 14) ซึ่งได้ค่า F = 3.80

ค่า F ที่คำนวณได้ เท่ากับ 1.55 น้อยกว่า ค่า F จากตารางที่ระดับนัยสำคัญ .01 จึงสรุปได้ว่าความแปรปรวนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ดังนั้น จึงควรใช้การทดสอบค่า t-test ตามสูตร ดังนี้

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

$\bar{X}_1$ = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง

$\bar{X}_2$ = ค่าเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม

$S_1^{\,2}$ = ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง

$S_2^{\,2}$ = ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

n_1 = จำนวนกลุ่มทดลอง

n_2 = จำนวนกลุ่มควบคุม

การเปิดค่า t เพื่อนำมาเปรียบเทียบให้เปิดที่ $df = n_1 + n_2 - 2$ ณ ระดับนัยสำคัญที่ต้องการ

(วิเชียร เกตุสิงห์, 2537)

$$t = \frac{5.67 - 5.60}{\sqrt{(15-1)(1.82)+(15-1)(1.17)/(15+15-2)(1/15+1/15)}}$$

$$= \frac{0.07}{0.42}$$

$$= 0.16$$

เปิดตาราง t ที่ df = 15+15-2 = 28 ได้ค่า t = 2.47

ค่า t ที่คำนวนได้ เท่ากับ 0.16 น้อยกว่าค่าวิกฤติ t จากตาราง เท่ากับ 2.47 ที่ระดับนัยสำคัญ .01 สรุปว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนมโนทัศน์ทางวิทยาศาสร์ของเด็กวัยเตาะแตะทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบวัดมโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กวัยเตาะแตะ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบวัดมโนทัศน์เรื่อง
น้ำเป็นตัวทำละลายที่ดีที่สุดแต่ไม่สามารถละลายวัตถุทุกชนิดได้
ดังนั้นวัตถุบางชนิดจึงละลายน้ำบางชนิดได้แต่บางชนิดไม่ละลายน้ำ

จุดมุ่งหมาย เด็กสามารถบอกได้ว่าวัตถุบางอย่างละลายน้ำแต่บางอย่างไม่ละลายน้ำ

อุปกรณ์
1. ภาชนะบรรจุน้ำ
2. น้ำตาล
3. ก้อนหิน
4. ช้อน

วิธีการ ครูเตรียมภาชนะบรรจุน้ำ และก้อนหิน กับน้ำตาล
1. ถามเด็กว่า ตักอะไรลงในแก้ว จึงจะละลายในน้ำ
(คำตอบ คือ น้ำตาล : ให้เด็กบอกคำตอบ, ชี้น้ำตาล, นำน้ำตาลมาเทลงในแก้ว)
2. ถามเด็กว่า ตักอะไรลงในแก้ว แล้วไม่ละลายในน้ำ
(คำตอบ คือ ก้อนหิน : ให้เด็กบอกคำตอบ, ชี้ก้อนหิน, นำก้อนหินเทลงในแก้ว)

การให้คะแนน

ตอบคำถามถูกต้องให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ได้คะแนน
รวมคะแนน 2 คะแนน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบวัดมโนทัศน์เรื่อง
น้ำมีคุณสมบัติเป็นของเหลว จึงสามารถไหลผ่านรูที่เจาะด้านล่าง
ของภาชนะที่บรรจุเสมอ ไม่ว่าภาชนะจะมีรูปร่างใดก็ตาม

จุดมุ่งหมาย เด็กสามารถบอกได้ว่าน้ำสามารถไหลผ่านรูที่เจาะได้

อุปกรณ์
1. แก้วน้ำ (1) เจาะรูกลางก้นแก้ว
2. แก้วน้ำ (2) เจาะรูขอบก้นแก้ว
3. แก้วน้ำ (3) ไม่เจาะรู
4. อ่างน้ำ
5. น้ำ

วิธีการ ให้เด็กเล่นดวงน้ำ จากอุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้
1. ครูหยิบแก้ว (1) ถ้าเทน้ำลงในแก้วนี้น้ำจะไหลออกจากแก้วตรงไหน
(คำตอบ คือ รูกลางก้นแก้ว : ให้เด็กหยิบ ชี้ หรือบอกด้วยคำพูด)
2. ครูหยิบแก้ว (2) ถ้าเทน้ำลงในแก้วนี้น้ำจะไหลออกจากแก้วตรงไหน
(คำตอบ คือ รูขอบก้นแก้ว : ให้เด็กหยิบ ชี้ หรือบอกด้วยคำพูด)

การให้คะแนน

ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ได้คะแนน
รวม 2 คะแนน

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบวัดมโนทัศน์เรื่อง
น้ำมีคุณสมบัติเป็นของเหลว จึงสามารถไหลแปรเปลี่ยนรูปทรง รูปร่าง ตามรูปทรง รูปร่างของภาชนะที่บรรจุ ไม่ว่าภาชนะจะรูปร่างใดก็ตาม

จุดมุ่งหมาย เด็กบอกได้ว่าน้ำสามารถเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ

อุปกรณ์
1. แก้วน้ำที่มีรูปร่างยาว
2. แก้วน้ำที่มีรูปร่างสั้น
3. น้ำ

วิธีการ
ครูเตรียมภาชนะบรรจุน้ำ
ครูถามคำถาม
1. ถ้าต้องการให้น้ำมีลักษณะยาว ครูต้องเทน้ำลงในแก้วใบไหน
(คำตอบคือ – แก้วยาว : ให้เด็กเทน้ำลงในแก้ว, ชี้, พูด)
2. ถ้าต้องการให้น้ำมีลักษณะสั้น ครูต้องเทน้ำลงในแก้วใบไหน
(คำตอบคือ– แก้วสั้น :ให้เด็กเทน้ำลงในแก้ว, ชี้, พูด)

การให้คะแนน

ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ได้คะแนน
รวม 2 คะแนน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบวัดมโนทัศน์เรื่อง
วัตถุที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำจะสามารถลอยน้ำได้
และวัตถุที่มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำจะจมน้ำ

จุดมุ่งหมาย เด็กสามารถบอกได้ว่าวัตถุบางชนิดลอยน้ำแต่บางชนิดจมน้ำ

อุปกรณ์
1. ภาชนะบรรจุน้ำ
2. คลิปหนีบกระดาษ
3. ลูกปัดไม้
5. หลอดพลาสติก
6. ก้อนหิน
7. ลูกแก้ว
8. ไม้

วิธีการ ครูเตรียมภาชนะบรรจุน้ำ อุปกรณ์เพื่อทดสอบการลอย และการจม

1. ถามเด็กว่าอุปกรณ์ชิ้นไหน ถ้าวางลงในน้ำแล้วจมน้ำ
(คำตอบ คือ คลิป ก้อนหิน ลูกแก้วอย่างใดอย่างหนึ่ง : ให้เด็กชี้, พูดหรือหยิบวัสดุที่จมน้ำ)
2. ถามเด็กว่าอุปกรณ์ชิ้นไหน ถ้าวางลงในน้ำแล้วลอยน้ำ
(คำตอบ คือ ลูกปัดไม้ แผ่นพลาสติก ไม้ อย่างใดอย่างหนึ่ง : ให้เด็กชี้, พูดหรือหยิบวัสดุที่ลอยน้ำ)

การให้คะแนน

ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ได้คะแนน
รวม 2 คะแนน

แบบวัดมโนทัศน์เรื่อง
เมื่อเขย่าขวดพลาสติกที่มีวัสดุบางชนิดบรรจุอยู่ วัสดุที่อยู่ภายในขวด จะกระทบกับด้านข้างของขวดทำให้เกิดเสียงดังขึ้น แต่เมื่อเปลี่ยนวัสดุที่บรรจุในขวด เขย่าแล้วจะให้เสียงที่แตกต่างกัน

จุดมุ่งหมาย เด็กสามารถบอกได้ว่า แหล่งกำเนิดเสียงต่างกันทำให้มีเสียงต่างกัน

อุปกรณ์
1. เมล็ดถั่วเขียว
2. เมล็ดข้าวสาร
3. ขวดพลาสติกใส 2 ขวด
4. ขวดพลาสติกทึบ 2 ขวด

วิธีการ -เตรียมขวดพลาสติกใสใส่เมล็ดถั่วเขียว 1 ขวด กับขวดพลาสติกใสใส่เมล็ดข้าวสาร 1 ขวด สำหรับให้เด็กเขย่า
-เตรียมขวดพลาสติกทึบใส่เมล็ดถั่วเขียว 1 ขวด กับขวดพลาสติกทึบใส่เมล็ดข้าวสาร 1 ขวด สำหรับครูเขย่า

1. ครูเขย่าขวดทึบที่ใส่เมล็ดถั่วเขียว แล้วถามเด็กว่า
   - เสียงจากขวดที่ครูเขย่านี้เหมือนกับเสียงของขวดที่เด็กเขย่าขวดไหน
   (คำตอบ คือ ขวดใส่เมล็ดถั่วเขียว: ให้นักเรียนเขย่าให้ดู หรือให้นักเรียนบอก)
2. ครูเขย่าขวดทึบที่ใส่เมล็ดข้าวสาร แล้วถามเด็กว่า
   - เสียงจากขวดที่ครูเขย่านี้เหมือนกับเสียงของขวดที่เด็กเขย่าขวดไหน
   (คำตอบคือ ขวดใส่เมล็ดข้าวสาร : ให้นักเรียนเขย่าให้ดู หรือให้นักเรียนบอก)

การให้คะแนน

ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ได้คะแนน
รวม 2 คะแนน

แบบวัดมโนทัศน์เรื่อง
เมื่อออกแรงเป่าลูกกลมบางชนิดซึ่งวางนิ่งอยู่กับที่
แรงลมจากการเป่าสามารถทำให้ลูกกลมนั้นเคลื่อนที่ได้

จุดมุ่งหมาย เด็กสามารถบอกได้ว่าแรงจากลมสามารถทำให้วัตถุบางชนิดเคลื่อนที่

อุปกรณ์
1 กระดานรองเป่า
2. ลูกปิงปอง
3. หลอดใช้สำหรับเป่า

วิธีการ วางลูกปิงปองลงบนแผ่นกระดาน

1. ครูถามเด็กว่าถ้าเด็กให้ลูกปิงปองขยับไปอีกฟากหนึ่งเด็กจะทำอย่างไร
(คำตอบ คือ เป่า : ให้เด็กบอกคำตอบหรือเป่าให้ครูดู)
2. ครูถามเด็กว่าถ้าวางลูกปิงปองไว้แล้วไม่เป่าลูกปิงปองจะขยับไปไหน
(คำตอบ คือ ไม่ขยับ : ให้เด็กบอกคำตอบ หรือชี้จุดที่ลูกปิงปองวางอยู่)

การให้คะแนน

ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ได้คะแนน
รวม 2 คะแนน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบวัดมโนทัศน์เรื่อง
เมื่อวางลูกกลมลงบนแผ่นกระดานพื้นผิวเรียบ แล้วเอียงแผ่นกระดานพื้นผิวเรียบ
ลูกกลมสามารถกลิ้งไปตามทิศทางการเอียงลงของพื้น

จุดมุ่งหมาย เด็กสามารถบอกได้ว่า

อุปกรณ์
1. ลูกปัด
2. แผ่นกระดาน ชุดที่ 1
3. แผ่นกระดาน ชุดที่ 2

วิธีการ ครูถามคำถาม

1. ถ้าอยากให้ลูกปัดกลิ้งลงทางซ้าย (ครูชี้) ต้องเอียงแผ่นกระดานไปทางไหน (คำตอบ คือ เอียงไปทางซ้าย : เด็กตอบว่าเอียงทางนี้ (ชี้ทางซ้าย) หรือ เด็กปฏิบัติโดยการเอียงกระดานลงทางซ้าย)

1. ถ้าอยากให้ลูกปัดกลิ้งลงทางซ้าย (ครูชี้) ต้องเอียงแผ่นกระดานไปทางไหน (คำตอบ คือ เอียงไปทางขวา : เด็กตอบว่าเอียงทางนี้ (ชี้ทางขวา) หรือ เด็กปฏิบัติโดยการเอียงกระดานลงทางขวา)

การให้คะแนน

ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ได้คะแนน
รวม 2 คะแนน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบวัดมโนทัศน์เรื่อง
การโยนวัตถุให้กระทบเป้าหมาย เมื่อยืนห่างจากเป้าหมายระยะในระยะพอสมควรต้องออกแรง และเมื่อเปลี่ยนระยะของจุดที่โยนวัตถุให้กระทบเป้าหมายห่างจากเดิม ต้องออกแรงในการโยนวัตถุมากขึ้น

จุดมุ่งหมาย เด็กสามารถบอกได้ว่าเมื่อยืนไกลจากเป้าหมาย ต้องออกแรงมากในการโยน

อุปกรณ์ 1. ห่วงยาง
2. ตุ๊กตา

วิธีการ เตรียมวางตุ๊กตาไว้เพื่อเป็นเป้าหมายของห่วงยาง และวัดระยะทางพร้อมทำเครื่องหมายไว้ 2 จุด ถามเด็กว่า

1. ถ้าอยากโยนห่วงยางให้ถูกตุ๊กตาจะยืนตรงจุดไหน
(คำตอบ คือ จุดที่ 1 : เด็กชี้จุดที่ 1 หรือเด็กมายืนตรงจุดที่ 1)
2. ถ้าโยนห่วงยางจากจุดที่ 2 เด็กจะโยนแรงหรือไม่
(คำตอบ คือ ต้องโยนแรง : ให้เด็กบอก หรือโยนห่วงยาง)

การให้คะแนน

ตอบถูกให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดไม่ได้คะแนน
รวม 2 คะแนน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพ
ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนการจัดกิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สำหรับเด็กวัยเตาะแตะเรื่องน้ำเปลี่ยนรูปร่างได้ตามภาชนะที่บรรจุ

มโนทัศน์ :

น้ำมีคุณสมบัติเป็นของเหลว จึงไหลแปรเปลี่ยนรูปทรง รูปร่าง ตามรูปทรง รูปร่าง ของภาชนะที่บรรจุ ไม่ว่าภาชนะที่บรรจุจะรูปร่างใดก็ตาม

จุดมุ่งหมาย :

เด็กสามารถบอกได้ว่าน้ำสามารถเปลี่ยนรูปร่างได้ตามภาชนะที่บรรจุ

วัสดุ-อุปกรณ์ :

1. แก้วรูปร่างยาว
2. แก้วรูปร่างสั้น
3. แก้วรูปร่างหยัก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก	หลักการ
ขั้นนำ 1. ครูแนะนำอุปกรณ์คือ ☞แก้วที่มีรูปร่างยาว ☞แก้วที่มีรูปร่างสั้น 2. สนทนาและถามเด็กเพื่อกระตุ้นให้เด็กคิดคาดการณ์ล่วงหน้าซึ่งอาจจะมาจากประสบการณ์เดิมของเด็ก 3. ให้เด็กลงมือทำกิจกรรมอย่างอิสระด้วยตนเองตามความคิดของเขา จากอุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ให้สำหรับเด็ก	□แนะนำอุปกรณ์คือ ☞แก้วที่มีรูปร่างยาว ☞แก้วที่มีรูปร่างสั้น □สนทนากับเด็ก เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่เตรียมมา โดยที่ครูต้องเตรียมคำถามไว้มากเพื่อกระตุ้นให้เด็กคิด ดังนี้ "เด็ก ๆ เคยเห็นอุปกรณ์เหล่านี้บ้างไหม ?" "แก้วที่ครูนำมาให้ดูเป็นรูปทรงอะไร เหมือนกับอะไร ?" "ใครอยากทดลองจับแก้วที่ครูนำมาให้ดูบ้าง ?" □จัดอุปกรณ์ให้เด็กเล่นพร้อมกัน ใกล้ ๆ กันแต่เป็นลักษณะต่างคนต่างเล่น □เปิดโอกาสและให้เวลาแก่เด็กได้ทำการทดลองความคิดของตนเองด้วยตนเองอย่างอิสระประมาณ 3 นาที โดยที่ครูยังไม่เข้าไปมีส่วนร่วมใน กิจกรรมของเด็ก □คอยดูแลการเล่นของเด็กหากเกิดความขัดแย้งระหว่างเด็กด้วยกันในการทำกิจกรรม	□สังเกตอุปกรณ์ที่ครูแนะนำคือ ☞แก้วที่มีรูปร่างยาว ☞แก้วที่มีรูปร่างสั้น □สนทนากับครูและคิดคาดการณ์เอาไว้ล่วงหน้าในสิ่งที่ตนเองอยากทำได้อย่างอิสระ คือ คิดว่าอุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้เหล่านี้สามารถนำมาทำอะไรได้บ้าง -เล่นเทน้ำ ตักน้ำ ตวงน้ำ ขายน้ำ เป็นต้น □คิดว่ามีสิ่งที่น่าสนใจมากมายที่จะเล่นอุปกรณ์เหล่านี้ □สนทนากับครูว่าถ้าเทเกลือหรือน้ำตาลลงในน้ำจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง เช่น จะมีเกลือหรือน้ำตาลอยู่ในน้ำ □ลงมือทำกิจกรรมคือเล่นลูกบัดให้กลิ้งไปตามทางให้ถึงจุดหมาย □ใช้เวลาเล่นน้ำและสังเกตผลที่เกิดขึ้นตามมา โดยการ -ตักน้ำ ตวงน้ำ รินน้ำ □มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนที่เล่นอยู่ใกล้กัน	**ขั้นนำ** □แนะนำอุปกรณ์และกิจ-กรรมกับเด็กทุกคนซึ่งมี 3 แนวทางดังนี้ *จัดอุปกรณ์ไว้ให้เด็กในลักษณะที่ ดึงดูดใจ *ขณะที่เด็กยังไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ครูควรนำเสนออุปกรณ์พร้อมกับการถาม คำถามในลักษณะดังนี้ "เด็ก ๆ สามารถที่จะทำอะไรกับอุปกรณ์เหล่านี้ได้บ้าง ?" เมื่อเด็กมีความคุ้นเคยกับอุปกรณ์ต่างๆ ครูควรนำเสนออุปกรณ์ต่างๆ ด้วยการถามคำถามในลักษณะดังนี้ "เด็ก ๆ ทำ...ให้เกิดเป็น...ได้ไหม ?" □ จัดกิจกรรมให้เด็กเล่นแบบ parallel play คือให้เด็กทำ กิจกรรมด้วยการให้เล่นอยู่ใกล้ กันกับเพื่อน คือต่างคนต่างเล่นอุปกรณ์ของตนเอง □จัดบรรยากาศการเรียนการสอนด้วยบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมจริยธรรมทางสังคมตลอดเวลา

ขั้นกิจกรรม การเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก	หลักการ
ขั้นสอน 4.สร้างสถานการณ์ใหม่เมื่อความสนใจของเด็กลดลง ด้วยวิธีการตามแนวทางต่อไปนี้ คือ เพิ่มแก้วที่มีรูปร่างสั้นให้เด็กได้เล่น	□คอยสังเกตการเล่นของเด็กว่าเด็กมีความสนใจต่อการเล่นลดลงหรือไม่ มีการเล่นอย่างซ้ำซาก จำเจหรือไม่ เมื่อเด็กหมด ideas ครูต้องพร้อมที่จะเข้าไปช่วยเหลือเสมอ ไม่ต้องรอเวลาจนถึง 3 นาที หรือถ้าเด็กคนใดมีช่วงความสนใจนาน ครูต้องให้เวลากับเด็กได้ทดลองต่อไปอีก □ ครูเข้ามีส่วนร่วมกิจ-กรรมกับเด็กเท่าที่จำเป็น เพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดความคิดใหม่ๆ และปรับเปลี่ยนความคิดอย่างมีเหตุผลจากประสบการณ์ด้วยตัวเองโดยการเข้าไปแนะนำให้เด็กทดลองเทน้ำ รินน้ำใส่ในแก้วที่มีรูปร่างสั้น จากนั้นถามคำถาม	□สังเกตการเล่นของเพื่อนที่อยู่ใกล้ ๆ กัน ซึ่งเป็นการกระตุ้นความคิดและวิธีการเล่นใหม่ของตนเอง □ เกิดความคิดใหม่ ๆ ของตนเอง □ทดลองความคิดของตนเองด้วยตนเองอย่างอิสระคือ ทดลองเทน้ำ รินน้ำลงในแก้วที่มีรูปร่างสั้น □เกิดความขัดแย้งทางความคิดของตนเอง ทำให้อยากทดสอบ อยากทดลองความคิดใหม่จากสถาน-การณ์ใหม่ □สังเกตการกระทำของครูกับวัตถุ และสังเกตการเล่นของเพื่อนเพื่อกระตุ้นความคิดใหม่ๆ ของตนเอง	**ขั้นสอน** □สร้างสถานการณ์หรือแนะนำกิจกรรมใหม่มีวิธีการดังนี้ 1. <u>วิธีการใช้คำพูด</u> โดยการถามคำถามเพื่อกระตุ้น ให้เด็กสร้างความสัมพันธ์ของวัตถุกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แนวคำถามที่เหมาะสมสำหรับเด็กเล็ก มากที่สุด คือ *1.การกระทำต่อวัตถุและเห็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น เป็นคำถามเกี่ยวกับการทำนาย เช่น "เธอคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้นถ้าเธอทำ<u>สิ่งต่อไปนี้</u> ?"* *2.การกระทำต่อวัตถุเพื่อให้เกิดผลขึ้นอย่างใดอย่างหนึ่ง ลักษณะคำถาม คือ "เธอสามารถทำ x ได้หรือไม่ ?"*

ขั้นกิจกรรม การเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก	หลักการ
5. ส่งเสริมให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อน	"ถ้าต้องการให้น้ำมีรูปร่างยาวต้องเทน้ำใส่ในแก้วไหน?" "ถ้าต้องการให้น้ำมีรูปร่างสั้นต้องเทน้ำใส่ในแก้วไหน?' "ถ้าต้องการให้น้ำมีรูปร่างหยักต้องเทน้ำใส่ในแก้วไหน?' "ถ้าเทน้ำใสในแก้วที่ยาวน้ำจะยาวเหมือนแก้วหรือไม่" ถ้าเทน้ำใสในแก้วที่สั้นน้ำจะสั้นเหมือนแก้วหรือไม่" ถ้าเทน้ำใสในแก้วที่หยักน้ำจะหยักเหมือนแก้วหรือไม่" □ครูพยายามแนะนำให้เด็กสังเกตวิธีเล่นของเพื่อน อาจจะถามคำถาม "ให้หนูมองดู เพื่อนข้าง ๆ เล่น แล้วหนูทำแบบเพื่อนได้ไหม ?" "น้องทอยทำแบบนี้ได้ยังไง น้องวิวเขาอยากรู้ น้องทอยทำให้น้องวิวดูได้ไหม?"	□สังเกตการเทน้ำรินน้ำของเพื่อนที่อยู่ใกล้ □ คิดสงสัย (เกิดขัดแย้งในความคิด) มีคำถามในใจ □คิดเชื่อมโยงความสัมพันธ์ว่าน้ำเข้าไปอยู่ในแก้วยาว จะยาวตามลักษณะของแก้ว □สร้างกิจกรรมใหม่และเป็นแบบอย่างวิธีเล่นซึ่งถือเป็นแหล่งความรู้ของตนเองและคนอื่น	*3.รู้ว่าการกระทำอย่างหนึ่งทำให้เกิดผลอย่างหนึ่งขึ้น ได้แนะนำคำถาม คือ "เธอทำ_x_ได้อย่างไร ?" "มีวิธีอื่นอีกไหมที่สามารถทำงานได้ดีกว่า (ง่ายกว่า)?" หรือ "ถ้าเธอทำ_x_มันจะทำให้เกิดความแตกต่างหรือไม่ ?* 2. <u>วิธีการไม่ใช้คำพูด</u> เป็นวิธีที่สร้างสถานการณ์และแนะนำกิจกรรมใหม่ๆ ด้วยการกระทำของครู ดังนี้ *1. ช่วยเหลือเด็กขณะทำกิจกรรมเพื่อให้ได้รับความสะดวก ครูควรช่วยเหลือเพื่อให้เด็กทดลองต่อไปได้* *2. นำเสนออุปกรณ์ชิ้นใหม่เพื่อให้เด็กนำมาใช้ทดลองและเปรียบเทียบกับการทำกิจกรรมที่ทำมาแล้ว* *3. ทำกิจกรรมด้วยวิธีการใหม่ ๆ ให้เด็กเห็น เพื่อให้เด็กได้สังเกตการกระทำของครูกับวัตถุ และกระตุ้นความคิด (Ideas) ใหม่ ๆ* การที่ครูเข้าร่วมกิจกรรมกับเด็กครูต้องพิจารณาในการตัดสินใจว่าเป็นเวลาที่เหมาะสมมากที่สุด ไม่ใช้เวลามากและไม่บ่อยเกินไป เพื่อไม่เป็นการขัดจังหวะการคิด การริเริ่มของเด็ก ที่สำคัญคือ "ครู" ต้องพร้อมที่จะนำปัญหาที่น่าสนใจมาให้เด็กเสมอ เมื่อถึงเวลาที่เด็กหมดIdeas และไม่ยึดเอาความคิดของตนเองเป็นศูนย์กลาง ควรตระหนักว่าทุกสิ่งที่เด็กพูด สนทนา ตอบคำถามและกระทำนั้นจะสะท้อนในสิ่งที่เด็กกำลังคิดเสมอ ดังนั้นคำถามที่ครูถามเด็กจึงไม่ได้ต้องการคำตอบที่ถูกต้องตามความคิดของครูเพียงอย่างเดียว □ส่งเสริมให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กคนอื่นขณะทำกิจกรรม เพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดความสามัคคีและมีการร่วมมือกัน ซึ่ง Kamii and DeVries (1978) ได้แนะนำคำถาม ไว้ 4 รูปแบบดังนี้ 1. การทำนายผล 2. การกระทกก่อให้เกิดผล 3. รู้ว่าการกระทำอย่างหนึ่งก่อให้เกิดผลอย่างหนึ่งขึ้น 4. การอธิบายเหตุผล

ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก	หลักการ
ขั้นสรุป 6. ร่วมกันอภิปรายกับเด็ก หลังจากที่เด็กได้ทดลองทำกิจกรรมแล้ว และครูถามคำถามเพื่อให้เด็กได้อภิปราย	□สังเกตการเล่นของเด็ก □ร่วมกันกับเด็กอภิปรายเพื่อตีความหมายความรู้จากความคิดเห็นที่แตกต่างกันของเด็ก □ถามคำถามเพื่อดำเนินการอภิปราย ดังนี้ "เด็กๆได้เล่นอะไรบ้าง ?" "ถ้าต้องการให้น้ำมีรูปร่างยาวต้องเทน้ำใส่ในแก้วไหน?" "ถ้าต้องการให้น้ำมีรูปร่างสั้นต้องเทน้ำใส่ในแก้วไหน?' "ถ้าต้องการให้น้ำมีรูปร่างหยักต้องเทน้ำใส่ในแก้วไหน?' "ถ้าเทน้ำใสในแก้วที่ยาวน้ำจะยาวเหมือนแก้วหรือไม่" ถ้าเทน้ำใสในแก้วที่สั้นน้ำจะสั้นเหมือนแก้วหรือไม่" ถ้าเทน้ำใสในแก้วที่หยักน้ำจะหยักเหมือนแก้วหรือไม่"	□ร่วมกันกับครูอภิปรายในสิ่งที่ตนเองทำได้ลงมือทำ คือได้เล่นเทน้ำ ตวงน้ำ ผลที่เกิดขึ้นคือ น้ำมีรูปร่างต่าง ๆ ได้ สิ่งที่ค้นพบคือ น้ำเปลี่ยนรูปร่างตามภาชนะที่บรรจุ เพื่อตีความหมายเป็นความรู้จากความคิดเห็นที่แตกต่างกันของเด็กแต่ละคน □ตอบคำถามได้หลาย ๆ ลักษณะ ฯลฯ	**ขั้นสรุป** □ร่วมกันอภิปรายในสิ่งที่เด็กทำ สิ่งที่เด็กค้นพบและผลที่ได้จากการกระทำเพื่อสะท้อนสิ่งที่เกิดขึ้นจากการกระทำ รวมไปถึงความรู้ที่เด็กได้เพื่อตีความหมายความรู้ จากความคิดเห็นที่แตกต่างกัน รูปแบบของคำถามที่เหมาะสำหรับการอภิปราย ดังนี้ คือ 1. การทำนายผล 2. รู้ว่าการกระทำอย่างหนึ่งทำให้เกิดผลอย่างหนึ่งขึ้น คำถามที่นำมาถามนี้ไม่ใช่คำถามเพื่อต้องการคำตอบที่ "ถูกต้อง"ที่ครูต้องการได้ยินเท่านั้น แต่ถามเพื่อสะท้อนสิ่งที่เด็กทำกับวัตถุ และสิ่งที่เด็กได้เห็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่แท้จริง

กิจกรรมความรู้ทางกายภาพตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
สำหรับเด็กวัยเตาะแตะเรื่อง วัตถุบางชนิดลอยน้ำ
แต่บางชนิดจมน้ำ

มโนทัศน์ :

วัตถุที่มีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ จะสามารถลอยน้ำได้ และวัตถุที่มีความหนาแน่นมากกว่าน้ำจะจมน้ำ

จุดมุ่งหมาย :

เด็กสามารถบอกได้ว่าวัตถุบางชนิดลอยน้ำ แต่บางชนิดจมน้ำ

วัสดุอุปกรณ์ :

1. แท่งไม้
2. แผ่นพลาสติก
3. ลูกปัดไม้
4. ลูกแก้ว
5. คลิปหนีบกระดาษ
6. ลูกหิน
7. แก้วน้ำ
8. น้ำ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กิจกรรมการเรียนการสอน

ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก	หลักการ
ขั้นนำ 1.ครูแนะนำอุปกรณ์ คือ-แท่งไม้ -แผ่นพลาสติก -ลูกปัดไม้ -ลูกแก้ว -คลิปหนีบกระดาษ -ลูกหิน 2. สนทนาและถามเด็กเพื่อกระตุ้นให้เด็กคิดคาดการณ์ล่วงหน้าซึ่งอาจจะมาจากประสบการณ์เดิมของเด็ก 3. ให้เด็กลงมือทำกิจกรรมอย่างอิสระด้วยตนเองตามความคิดของเขา จากอุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ให้สำหรับเด็ก	☐แนะนำอุปกรณ์คือ แท่งไม้ -แผ่นพลาสติก -ลูกปัดไม้ -ลูกแก้ว -คลิปหนีบกระดาษ -ลูกหิน ☐สนทนากับเด็ก เกี่ยวกับอุปกรณ์ที่เตรียมมา โดยที่ครูต้องเตรียมคำถามไว้มากเพื่อกระตุ้นให้เด็กคิด ดังนี้ "เด็ก ๆ เคยเห็นอุปกรณ์เหล่านี้บ้างไหม ?" "ถ้าวางลงในน้ำแล้วจะเป็นอย่างไร" ☐จัดอุปกรณ์ให้เด็กเล่นพร้อมกัน ใกล้ ๆ กันแต่เป็นลักษณะต่างคนต่างเล่น ☐เปิดโอกาสและให้เวลาแก่เด็กได้ทำการทดลองความคิดของตนเองด้วยตนเองอย่างอิสระ ประมาณ 3 นาที โดยที่ครูยังไม่เข้าไปมีส่วนร่วมใน กิจกรรมของเด็ก ☐คอยดูแลการเล่นของเด็ก หากเกิดความขัดแย้งระหว่างเด็กด้วยกันในการทำกิจกรรม	☐สังเกตอุปกรณ์ที่ครูแนะนำ คือ แท่งไม้ -แผ่นพลาสติก -ลูกปัดไม้ -ลูกแก้ว -คลิปหนีบกระดาษ -ลูกหิน ☐สนทนากับครูและคิดคาดการณ์เอาไว้ล่วงหน้าในสิ่งที่ตนเองอยากทำได้อย่างอิสระ คือ คิดว่าอุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้เหล่านี้สามารถนำมาทำอะไรได้บ้าง ☐คิดว่าวางอุปกรณ์เหล่านี้ลงในน้ำแล้วจะเป็นอย่างไร ☐ลงมือทำกิจกรรมคือเล่นวางวัสดุต่าง ๆ ลงในน้ำ ☐ใช้เวลาเล่นน้ำและสังเกตผลที่เกิดขึ้นตามมา โดยการ ☐มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนที่เล่นอยู่ใกล้กัน	**ขั้นนำ** ☐แนะนำอุปกรณ์และกิจกรรมกับเด็กทุกคนซึ่งมี 3 แนวทาง ดังนี้ *จัดอุปกรณ์ไว้ให้เด็กในลักษณะที่ดึงดูดใจ *ขณะที่เด็กยังไม่คุ้นเคยกับอุปกรณ์ต่าง ๆ ครูควรนำเสนออุปกรณ์พร้อมกับการถาม คำถามในลักษณะดังนี้ "เด็ก ๆ สามารถที่จะทำอะไรกับอุปกรณ์เหล่านี้ได้บ้าง ?" เมื่อเด็กมีความคุ้นเคยกับอุปกรณ์ต่างๆ ครูควรนำเสนออุปกรณ์ต่างๆ ด้วยการถามคำถามในลักษณะดังนี้ "เด็ก ๆ ทำ...ให้เกิดเป็น...ได้ไหม ?" ☐ จัดกิจกรรมให้เด็กเล่นแบบ parallel play คือให้เด็กทำ กิจกรรมด้วยการให้เล่นอยู่ใกล้ กันกับเพื่อน คือต่างคนต่างเล่นอุปกรณ์ของตนเอง ☐จัดบรรยากาศการเรียนการสอนด้วยบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมจริยธรรมทางสังคมตลอดเวลา

ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก	หลักการ
ขั้นสอน 4.สร้างสถานการณ์ใหม่เมื่อความสนใจของเด็กลดลงด้วยวิธีการตามแนวทางต่อไปนี้ คือ ครูนำอุปกรณ์ทั้งหมดวางลงในน้ำแล้วให้เด็กเป็นผู้ที่เลือกสิ่งที่ลอยน้ำออกมา	☐คอยสังเกตการเล่นของเด็กว่าเด็กมีความสนใจต่อการเล่นลดลงหรือไม่ มีการเล่นอย่างซ้ำซาก จำเจหรือไม่ เมื่อเด็กหมด ideas ครูต้องพร้อมที่จะเข้าไปช่วยเหลือเสมอ ไม่ต้องรอเวลาจนถึง 3 นาที หรือถ้าเด็กคนใดมีช่วงความสนใจนาน ครูต้องให้เวลากับเด็กได้ทดลองต่อไปอีก ☐ ครูเข้ามีส่วนร่วมกิจกรรมกับเด็กเท่าที่จำเป็น เพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดความคิดใหม่ๆ และปรับเปลี่ยนความคิดอย่างมีเหตุผลจากประสบการณ์ด้วยตัวเองครูนำอุปกรณ์ทั้งหมดวางลงในน้ำแล้วให้เด็กเป็นผู้ที่เลือกสิ่งที่ลอยน้ำออกมา	☐สังเกตการเล่นของเพื่อนที่อยู่ใกล้ ๆ กัน ซึ่งเป็นการกระตุ้นความคิดและวิธีการเล่นใหม่ของตนเอง ☐ เกิดความคิดใหม่ ๆ ของตนเอง ☐พยายาม เลือกอุปกรณ์ที่ลอยน้ำออกมาให้ครู ☐เกิดความขัดแย้งทางความคิดของตนเอง ทำให้อยากทดสอบ อยากทดลองความคิดใหม่จากสถาน-การณ์ใหม่ ☐สังเกตการกระทำของครูกับวัตถุ และสังเกตการเล่นของเพื่อนเพื่อกระตุ้นความคิดใหม่ๆ ของตนเอง	**ขั้นสอน** ☐สร้างสถานการณ์หรือแนะนำกิจกรรมใหม่ มีวิธีการดังนี้ 1. <u>วิธีการใช้คำพูด</u> โดยการถามคำถามเพื่อกระตุ้น ให้เด็กสร้างความสัมพันธ์ของวัตถุกับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น แนวคำถามที่เหมาะสมสำหรับเด็กเล็ก มากที่สุด คือ *1.การกระทำต่อวัตถุและเห็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้น เป็นคำถามเกี่ยวกับการทำนาย เช่น "เธอคิดว่าจะเกิดอะไรขึ้นถ้าเธอทำ<u>สิ่งต่อไปนี้</u> ?"* *2.การกระทำต่อวัตถุเพื่อให้เกิดผลขึ้นอย่างใดอย่างหนึ่ง ลักษณะคำถาม คือ "เธอสามารถทำ x ได้หรือไม่ ?"*

ขั้นกิจกรรม การเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก	หลักการ
5. ส่งเสริมให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กันเพื่อน	ครูนำอุปกรณ์ทั้งหมดวางลงในน้ำแล้วให้เด็กเป็นผู้ที่เลือกสิ่งที่จมน้ำออกมา ☐ครูพยายามแนะนำให้เด็กสังเกตวิธีเล่นของเพื่อน อาจจะถามคำถาม "ให้หนูมองดู เพื่อนข้าง ๆ เล่น แล้วหนูทำแบบเพื่อนได้ไหม ?" "น้องทอยทำแบบนี้ได้ยังไง น้องวิวเขาอยากรู้ น้องทอยทำให้น้องวิวดูได้ไหม?"	☐สังเกตการเล่นของเพื่อน ☐ คิดสงสัย (เกิดขัดแย้งในความคิด) มีคำถามในใจ ☐สร้างกิจกรรมใหม่และเป็นแบบอย่างวิธีเล่นซึ่งถือเป็นแหล่งความรู้ของตนเองและคนอื่น	*3.รู้ว่าการกระทำอย่างหนึ่งทำให้เกิดผลอย่างหนึ่งขึ้น ได้แนะนำคำถาม คือ "เธอทำ x ได้อย่างไร ?" "มีวิธีอื่นอีกไหมที่สามารถทำงานได้ดีกว่า (ง่ายกว่า)?" หรือ "ถ้าเธอทำ x มันจะทำให้เกิดความแตกต่างหรือไม่ ?* 2. วิธีการไม่ใช้คำพูด เป็นวิธีที่สร้างสถานการณ์และแนะนำกิจกรรมใหม่ๆ ด้วยการกระทำของครู ดังนี้ *1. ช่วยเหลือเด็กขณะทำกิจกรรมเพื่อให้ได้รับความสะดวก ครูควรช่วยเหลือเพื่อให้เด็กทดลองต่อไปได้* *2. นำเสนออุปกรณ์ชิ้นใหม่เพื่อให้เด็กนำมาใช้ทดลองและเปรียบเทียบกับการทำกิจกรรมที่ทำมาแล้ว* *3. ทำกิจกรรมด้วยวิธีการใหม่ ๆ ให้เด็กเห็น เพื่อให้เด็กได้สังเกตการกระทำของครูกับวัตถุ และกระตุ้นความคิด (Ideas) ใหม่ ๆ* การที่ครูเข้าร่วมกิจกรรมกับเด็กครูต้องพิจารณาในการตัดสินใจว่าเป็นเวลาที่เหมาะสมมากที่สุด ไม่ใช้เวลามากและไม่บ่อยเกินไป เพื่อไม่เป็นการขัดจังหวะการคิด การริเริ่มของเด็ก ที่สำคัญคือ "ครู" ต้องพร้อมที่จะนำปัญหาที่น่าสนใจมาให้เด็กเสมอเมื่อถึงเวลาที่เด็กหมดIdeas และไม่ยึดเอาความคิดของตนเองเป็นศูนย์กลาง ควรตระหนักว่าทุกสิ่งที่เด็กพูด สนทนา ตอบคำถามและกระทำนั้นจะสะท้อนในสิ่งที่เด็กกำลังคิดเสมอ ดังนั้นคำถามที่ครูถามเด็กจึงไม่ได้ต้องการคำตอบที่ถูกต้องตามความคิดของครูเพียงอย่างเดียว ☐ส่งเสริมให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กคนอื่นขณะทำกิจกรรม เพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดความสามัคคีและมีการร่วมมือกัน ซึ่ง Kamii and DeVries (1978) ได้แนะนำคำถาม ไว้ 4 รูปแบบดังนี้ 1. การทำนายผล 2. การกระทกก่อให้เกิดผล 3. รู้ว่าการกระทำอย่างหนึ่งก่อให้เกิดผลอย่างหนึ่งขึ้น 4. การอธิบายเหตุผล

ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทเด็ก	หลักการ
ขั้นสรุป 6. ร่วมกันอภิปรายกับเด็ก หลังจากที่เด็กได้ทดลองทำกิจกรรมแล้ว และครูถามคำถามเพื่อให้เด็กได้อภิปราย	☐สังเกตการเล่นของเด็ก ☐ร่วมกันกับเด็กอภิปรายเพื่อตีความหมายความรู้จากความคิดเห็นที่แตกต่างกันของเด็ก ☐ถามคำถามเพื่อดำเนินการอภิปรายดังนี้ "ครูอยากรู้ว่าอุปกรณ์ที่ครูให้เล่นจมน้ำหมดไหม?" ครูอยากรู้ว่าอุปกรณ์ที่ครูให้เล่น ลอยน้ำหมดไหม?" "อุปกรณ์ชิ้นไหนจมน้ำ และชิ้นไหนลอยน้ำ	☐ร่วมกันกับครูอภิปรายในสิ่งที่ตนเองทำได้ลงมือทำ กับผลที่เกิดขึ้น สิ่งที่ค้นพบคือเพื่อตีความหมายเป็นความรู้จากความคิดเห็นที่แตกต่างกันของเด็กแต่ละคน ☐ตอบคำถามได้หลาย ๆ ลักษณะ ฯลฯ	**ขั้นสรุป** ☐ร่วมกันอภิปรายในสิ่งที่เด็กทำ สิ่งที่เด็กค้นพบและผลที่ได้จากการกระทำเพื่อสะท้อนสิ่งที่เกิดขึ้นจากการกระทำ รวมไปถึงความรู้ที่เด็กได้ เพื่อตีความหมายความรู้ จากความคิดเห็นที่แตกต่างกัน รูปแบบของคำถามที่เหมาะสำหรับการอภิปราย ดังนี้ คือ 1. การทำนายผล 2. รู้ว่าการกระทำอย่างหนึ่งทำให้เกิดผลอย่างหนึ่ง ขึ้นคำถามที่นำมาถามนี้ไม่ใช่คำถามเพื่อต้องการคำตอบที่ "ถูกต้อง"ที่ครูต้องการได้ยินเท่านั้น แต่ถามเพื่อสะท้อนสิ่งที่เด็กทำกับวัตถุ และสิ่งที่เด็กได้เห็นปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นที่แท้จริง

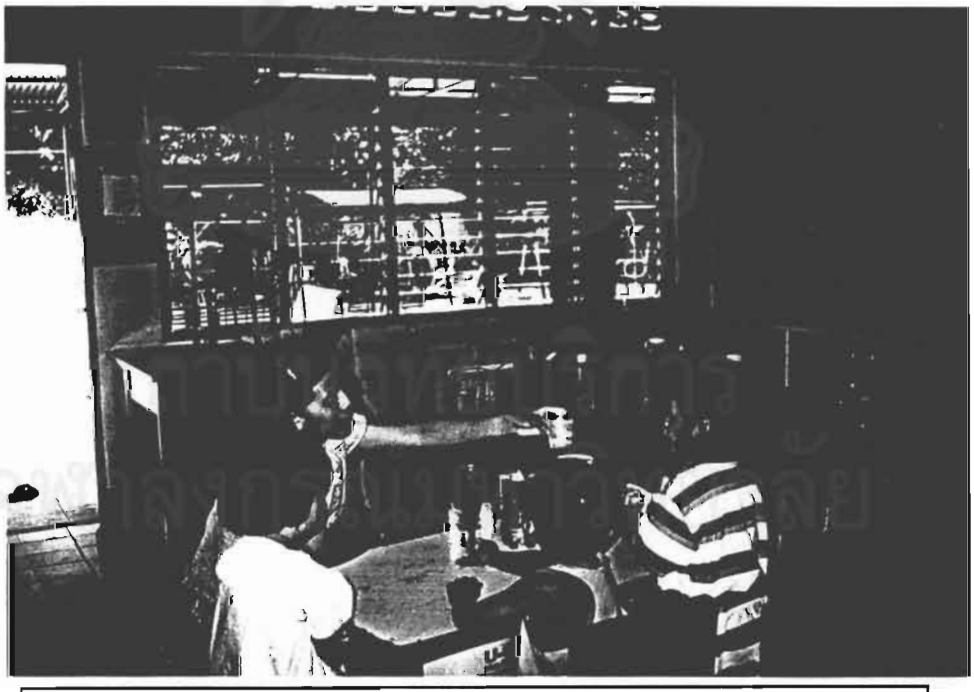
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

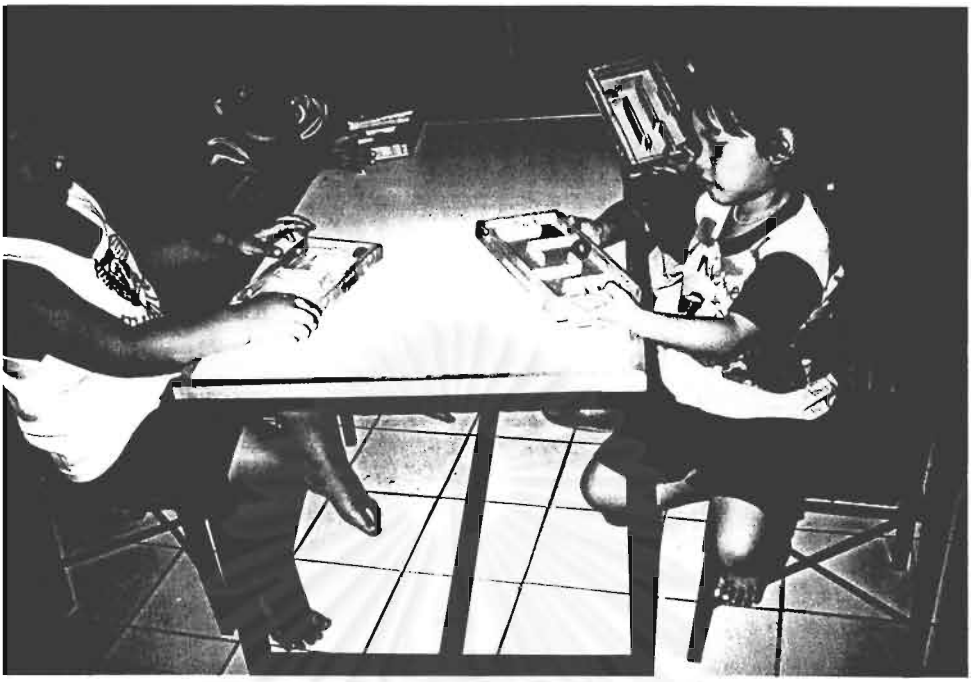
ภาพถ่ายจากงานวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เด็ก ๆ กำลังเล่นตวงน้ำแล้วสังเกตการไหลของน้ำออกจากรูของแก้วน้ำ



เด็ก ๆ กำลังอภิปรายกับครู เรื่องรูปร่างของน้ำที่เปลี่ยนไปตามรูปร่างภาชนะ



เด็ก ๆ กำลังทดลองเอียงแผ่นกระดานเพื่อให้ลูกปัดกลิ้งไปตามทาง

เด็ก ๆ กำลังทดลองโยนห่วงยางเพื่อให้กระทบตุ๊กตาในจุดที่กำหนด

เด็กกำลังคนน้ำตาลในแก้วน้ำเพื่อสังเกตการละลาย

เด็ก ๆ กำลังคัดเลือกวัสดุที่ลอยน้ำออกมาจากแก้ว

เด็กกำลังกรอกเมล็ดถั่วใส่ในขวดพลาสติกใส เพื่อทดลองเขย่าเพื่อฟังเสียง

เด็ก ๆ กำลังเป่าลูกปิงปองด้วยหลอด

ประวัติผู้เขียน

นางสาวธิดา ภูประทาน เกิดวันที่ 1 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2515 ที่อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ สำเร็จการศึกษาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย จากสถาบันราชภัฏมหาสารคาม ปีการศึกษา 2536 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2539 ปัจจุบันรับราชการที่โรงเรียนบ้านโนนชาด อ.สมเด็จ จ.กาฬสินธุ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย