

ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย
ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย

เมษายน 2559

ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย
ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ปฐมวัย

เมษายน 2559

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย
ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์



เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษานปฐมวัย

เมษายน 2559

นันทนา หอมหวล. (2559). ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์
ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.
ปริญญาานิพนธ์. กศม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตมหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ . คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร.ราชนันท์ บุญธิมา
อาจารย์ ดร. พัฒนา ชัชพงศ์

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถทางพหุปัญญาด้าน
ตรรกะคณิตศาสตร์ และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทาง
วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชาย -หญิง อายุระหว่าง 5 - 6 ปีที่กำลัง
ศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนวัดหนองพระวาซึ่งอยู่ใน
กลุ่มโรงเรียนค่ายพระเจ้าตาก ตำบล บางบุตร อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง สังกัดสำนักงานเขต
พื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระยอง เขต 1 จำนวน 25 คน ซึ่งได้มาโดยเลือกแบบเจาะจง (Purposive
Sampling) โดยทำการทดลองระยะเวลาการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 60 นาที
รวมการทดลองทั้งสิ้น 24 ครั้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด
คอนสตรัคติวิสต์และ แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะ
คณิตศาสตร์ซึ่งมีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.83 และแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถ
ทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.80 ในการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัย
เชิงทดลองแบบ One Group Pretest – Posttest Design สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลใช้ค่า t - test
สำหรับ Dependent samples

ผลการวิจัยพบว่าความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยด้านตรรกะคณิตศาสตร์ และ
ด้านมิติสัมพันธ์หลังการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ สูงกว่าก่อนการ
จัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ . 01

THE MULTIPLE INTELLIGENCES ABILITIES IN LOGICAL – MATHEMATICAL
AND SPATIAL OF EARLY CHILDHOOD CHILDREN
EXPERIENCED SCIENTIFIC ACTIVITIES ACCORDING
TO CONSTRUCTIVIST APPROACH



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

April 2016

Nantana Homhuan. (2016). *The Multiple Intelligences Abilities In Logical- Mathematical And Spatial Of Early Childhood Children Experienced Scientific Activities According To Constructivist Approach*. Master thesis, M.Ed. (Early Childhood Education). Bangkok:Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committees : Dr.Rachan Buntima, Dr. Patana Chutpong.

The purposes of this research were to study and compare the multiple Intelligences ability in logical – mathematical and spatial abilities of early childhood children before and after experiencing scientific activities according to constructivist approach

The samples used in this research were 25 boys and girls, age 5 – 6 years studied in Kindergarten 2, second semester, academic year 2014 at Nongpawa School in Khaiprachatok group Bangbud subdistrict, Bankhai district, Rayong Province, under Rayong Primary Educational Service Area Office 1. Subjects were selected by using purposive sampling. This experiment was carried for sixty minutes per day, 3 days per week for 8 consecutive weeks .

The research tools were The Scientific Activities According To Constructivist Approach Lesson Plan and The Situational Test of Logical – Mathematical Ability and Spatial Ability. The Reliability of the whole paper of Logical - Mathematical was .83 and The Situational Test of spatial Ability was .80. It was One - Group Pretest – Posttest Design. The t – test for Dependent Samples was used to analyzed the data.

The results shown that the logical – mathematical ability and spatial ability of early childhood children after experienced scientific activities according to constructivist approach were significantly higher than before at .01 level.

ประกาศคุณูปการ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยดีเพราะความกรุณาอย่างสูงของอาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา ประธานคณะกรรมการที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ อาจารย์ ดร.พัฒนา ชัชพงศ์ กรรมการที่ปรึกษาปริญญาานิพนธ์ที่ให้คำปรึกษา ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ เสนอแนะแนวคิด และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆด้วยความเอาใจใส่อย่างดีมาโดยตลอด รองศาสตราจารย์ ดร.บุญเชิด ภิญโญ อนันตพงษ์ ประธานคณะกรรมการสอบปริญญาานิพนธ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร.สิริมา ภิญโญ อนันตพงษ์ กรรมการสอบปริญญาานิพนธ์ที่กรุณาให้คำแนะนำเพิ่มเติมจนทำให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ที่ลืมไม่ได้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.เยาวพา เดชะคุปต์ ที่เมตตาดูแลให้คำปรึกษาแนะนำ ตลอดจน อาจารย์ ดร.รณิดา เขยชุม อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการวัดผลและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ อาจารย์ ญาณดา ช่อสูงเนิน อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัยมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี อาจารย์วรวรรณี วัจนสวัสดิ์ อาจารย์ฝ่ายอนุบาลโรงเรียนไมทอุดมศึกษา อาจารย์อรัญญา ชีวาววัฒนานนท์ ข้าราชการบำนาญสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง เขต 1 ที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไข และตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการพงษ์ศักดิ์ สำเร็จกิจ คณะครู และนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดหนองพะวา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 1 และผู้เกี่ยวข้อง กับงานวิจัยครั้งนี้ทุกท่าน ที่ให้โอกาสสนับสนุนและส่งเสริมงานวิจัยด้วยดีมาโดยตลอด

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างยิ่งสำหรับ พ่อ แม่และญาติพี่น้องที่เป็นกำลังใจให้กับผู้วิจัยเสมอมา

นันทนา หอมหวล

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	6
กรอบแนวคิดการวิจัย	7
สมมติฐานของการวิจัย	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีพหุปัญญา.....	10
ความหมายของพหุปัญญา.....	10
แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีพหุปัญญา.....	12
ลักษณะสำคัญของทฤษฎีพหุปัญญา.....	13
ลักษณะสำคัญของบุคคลที่มีความสามารถทางพหุปัญญา.....	13
ประโยชน์ของพหุปัญญา.....	25
แนวทางการส่งเสริมความสามารถทางพหุปัญญา.....	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีพหุปัญญา.....	28
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์.....	34
การคิดตรรกะคณิตศาสตร์.....	34
องค์ประกอบของการคิดตรรกะคณิตศาสตร์.....	34
ทักษะการคิดตรรกะคณิตศาสตร์.....	34
การพัฒนาการคิดตรรกะคณิตศาสตร์.....	35
คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	36
ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	37
หลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	39
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับด้านตรรกะคณิตศาสตร์.....	42

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์.....	44
ความหมายของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์.....	44
ความสำคัญของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์.....	46
ทฤษฎีพัฒนาการของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์.....	47
การส่งเสริมความสามารถด้านมิติสัมพันธ์.....	53
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์.....	55
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	56
ความหมายของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	56
แนวคิดของคอนสตรัคติวิสต์.....	57
ทฤษฎีของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	58
ปัจจัยสำคัญตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	61
หลักการสำคัญในการจัดกิจกรรมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	64
ความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	67
บทบาทครูตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	68
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์.....	70
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย.....	73
ความหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	73
ความสำคัญของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	74
จุดมุ่งหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์.....	76
หลักการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	78
รูปแบบการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	79
บทบาทของครูในการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	82
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย....	83

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	86
กำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง.....	86
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	87
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	93
การจัดกระทำข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล.....	93
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	97
สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	97
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	97
5 สรุปอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	102
สรุปผลการวิจัย.....	103
อภิปรายผล.....	104
ข้อสังเกตจากการวิจัย.....	110
ข้อเสนอแนะทั่วไป.....	111
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	111
บรรณานุกรม.....	112
ภาคผนวก.....	121
ภาคผนวก ก.....	122
ภาคผนวก ข.....	135
ภาคผนวก ค.....	142
ภาคผนวก ง.....	146
ประวัติย่อผู้วิจัย.....	148

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 ลักษณะความสามารถทางพหุปัญญา.....	21
2 การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์.....	87
3 แบบแผนการทดลอง.	93
4 แสดงผลคะแนนความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์.....	98
5 แสดงผลคะแนนความสามารถมิติสัมพันธ์.....	99
6 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์.....	100
7 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถด้านมิติสัมพันธ์.....	101



บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....

7



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันสังคมไทยมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การศึกษาจึงเป็นเครื่องมือที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาคนให้ทันต่อความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ดังนั้นการจัดการศึกษาในระดับปฐมวัยถือเป็นพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์เนื่องจากเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 3 – 6 ปี จะเป็นช่วงอายุที่สามารถพัฒนาความพร้อมด้านต่าง ๆ ทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญาได้อย่างเต็มที่ โดยเฉพาะพัฒนาการด้านสติปัญญาที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ในช่วงปฐมวัย สติปัญญาจะมีการพัฒนาอย่างสูงสุดและต่อเนื่อง ซึ่งจำเป็นต่อการเรียนรู้ของเด็กเพื่อเป็นรากฐานที่ดีช่วยให้เด็กสามารถก้าวไปสู่จุดมุ่งหมายด้วยความมั่นคง พร้อมที่จะเจริญเติบโตเป็นบุคคลที่มีคุณภาพและเป็นที่ต้องการของสังคม เพียเจท์ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2536ก: 5; อ้างอิงจาก Piaget. 1964: 209 - 225) มีความเชื่อว่า สติปัญญาจะพัฒนาเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับ การได้มีโอกาสปะทะกับสิ่งแวดล้อมจะเน้นการจัดสภาพแวดล้อมและประสบการณ์ที่เหมาะสมเอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้และพัฒนาการของเด็กจึงมีความสำคัญมากสำหรับเด็กปฐมวัย

สติปัญญาของมนุษย์สามารถแบ่งออกได้หลายด้าน แต่ละคนมีความสามารถ ความถนัดที่แตกต่างกัน เรอ์สโตน (ลัวน สายยศและอังคณา สายยศ.2527: 30; อ้างอิงจาก Thurstone. 1958) แบ่งความสามารถทางสมองมนุษย์ไว้หลายส่วน ซึ่งประกอบด้วยความสามารถ 7 ประการ คือ สมรรถภาพด้านเหตุผล สมรรถภาพด้านจำนวน สมรรถภาพด้านการรับรู้ สมรรถภาพด้านความคล่องแคล่วในการใช้คำ สมรรถภาพด้านการจำ และสมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์ นอกจากนี้ ไฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ (เยาวพา เดชะคุปต์. 2542: 29; อ้างอิงจาก Gardner.1993) ได้แบ่งความสามารถของสมองเป็นส่วน ๆ แต่ละส่วนได้กำหนดความสามารถเป็นเรื่อง ๆ หรือมีปัญญาหลาย ๆ อย่างถือกำเนิดมาจากสมองเฉพาะส่วนแตกต่างกัน คนทุกคนสามารถแสดงออกทางปัญญาต่าง ๆ ตามสภาพแวดล้อมของตน บุคคลแต่ละคนมีปัญญาอยู่อย่างหลากหลายถึง 9 ด้าน ได้แก่ ปัญญาด้านภาษา ปัญญาด้านตรรกและคณิตศาสตร์ ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ปัญญาด้านดนตรี ปัญญาด้านมนุษย์สัมพันธ์ ปัญญาด้านตนเองหรือความเข้าใจตนเอง ปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ ปัญญาด้านธรรมชาติ และปัญญาด้านจิตนิยม ดังนั้นจะเห็นได้ว่าความสามารถทางสมองของเรอ์สโตน แบ่งแยกออกเป็นความสามารถทางด้านทักษะความรู้ ส่วนของไฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ แบ่งความสามารถทางสมองของคนแยกออกเป็นสาระวิชาซึ่งมีความหลากหลายมากกว่าเรอ์สโตน ครอบคลุมทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ – จิตใจ และด้านทักษะความรู้ทางภาษาและคณิตศาสตร์ จากแนวคิดของ

ทั้งสองท่านทำให้เห็นว่าแต่ละบุคคลมีปัญญาแตกต่างกันหากได้รับการส่งเสริมที่เหมาะสมจะสามารถพัฒนาความสามารถที่มีอยู่ให้เต็มศักยภาพได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาความสามารถทางพหุปัญญา 2 ด้าน คือ ความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์และความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ซึ่งเป็นการสามารถอีกส่วนหนึ่งของสติปัญญาเด็กปฐมวัยที่มีความสำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งเพราะเป็นรากฐานที่สำคัญในการนำไปสู่การเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ต่อไป

ความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถในการใช้กระบวนการคิดที่ใช้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในการหาคำตอบ โดยใช้แนวคิดและวิธีการที่มีเหตุผล มีโครงสร้างและความสัมพันธ์ระหว่างความจริงและเหตุผลอย่างเป็นระบบและเป็นขั้นตอน โดยเด็กได้ลงมือกระทำกิจกรรม เพื่อให้เกิดทักษะที่จำเป็นในการเรียนคณิตศาสตร์ การ์ดเนอร์ (เยาเวพา เดชะคุปต์. 2554: 27; อ้างอิงจาก Gardner.1993) ได้กล่าวถึงบุคคลที่มีความฉลาดทางด้านตรรกะคณิตศาสตร์ ว่าจะเป็นผู้มีความสามารถในการจัดระบบการคิด การวิเคราะห์ การจัดกลุ่ม จุดจำความสัมพันธ์ของการเชื่อมโยงรูปแบบได้ดี มีการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลโดยวิธีการทางคณิตศาสตร์ ซึ่งลักษณะของผู้ที่มีความฉลาดทางด้านตรรกะคณิตศาสตร์ จะมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ดี ใช้เหตุผลในการกระทำสิ่งต่าง ๆ ชอบคาดเดา สร้างทฤษฎี มีความพอใจในการคิดแบบนามธรรม มีทักษะการแก้ปัญหาและทักษะทางคณิตศาสตร์ (กรมวิชาการ.2546) เด็กในวัย 3 – 5 ปี จะมีพัฒนาการด้านสติปัญญาอยู่ในขั้นพัฒนาการคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรม การคิดเชิงเหตุผล กาคิดแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ ต้องอาศัยการเรียนรู้ผ่านการลงมือกระทำที่เป็นรูปธรรมชัดเจน ขอบข่ายของการพัฒนาด้านสติปัญญาส่วนหนึ่งในวัยนี้ คือ เรื่องของจำนวน มิติสัมพันธ์ และการคิด

ความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์เป็นความสามารถในการรับรู้ตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ ได้มิติที่หลากหลาย และรวดเร็ว เป็นความสามารถอย่างหนึ่งที่มีความสำคัญในการดำรงชีวิตอย่างมาก ส่งผลให้มนุษย์เข้าใจถึงมิติ ซึ่งได้แก่ ขนาด รูปร่าง ความสูง – ต่ำ ความใกล้ – ไกล พื้นที่ และปริมาตร จะช่วยให้มนุษย์เกิดจินตนาการ และนึกเห็นภาพของส่วนประกอบต่าง ๆ เมื่อแยกออกจากกัน สามารถที่จะมองเห็นเค้าโครงหรือโครงสร้างเมื่อเอาส่วนต่าง ๆ มาประกอบหรือรวมเข้าด้วยกัน (เยาเวพา เดชะคุปต์. 2554: 20; อ้างอิงจาก Howard Gardner. 1987,1993, 1999) ในวัย 1 – 3 ขวบของเด็กนั้นความสามารถด้านมิติสัมพันธ์กำลังก่อเป็นรูปเป็นร่าง เมื่อเด็กอายุ 4 – 5 ปี จึงจะเริ่มเข้าใจในมิติสัมพันธ์อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น โดยเด็กจะมีความเชี่ยวชาญและความชำนาญในด้านมิติสัมพันธ์แตกต่างกันขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่เด็กได้รับการส่งเสริม ซึ่งความสามารถด้านมิติสัมพันธ์นี้ สามารถพัฒนาได้ตั้งแต่ระดับปฐมวัย โดยจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้มีโอกาสใช้วัตถุสิ่งของต่าง ๆ อย่างชำนาญ จัดกิจกรรมที่让孩子ได้สังเกต ได้ฝึกการมองรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ การเล่นเกมการศึกษา

การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ การทำกิจกรรมที่ให้ได้เปรียบเทียบ ขนาดรูปร่าง รูปทรง การฝึกในเรื่องของทิศทาง

วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นรากฐาน และเครื่องมือที่สำคัญต่อการพัฒนาประเทศให้เกิดความเจริญก้าวหน้า ทั้งทางด้านเศรษฐกิจและสังคม การจะได้รับการประโยชน์สูงสุดจากการประยุกต์ใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องสร้างจิตสำนึกของประชาชนให้เข้าใจเข้าใจถึงคุณค่าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ข่าวสด, 18 มีนาคม 2547 : 34) ซึ่งในปัจจุบันคนไทยส่วนใหญ่ นำความรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิต อย่างไรก็ตาม การที่จะนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุดได้นั้น จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ตั้งแต่วัยเด็ก ซึ่งในปัจจุบันการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยยังได้รับการให้ความสนใจน้อยมาก ฉะนั้น เด็กปฐมวัยจึงต้องได้รับการปูพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์เป็นการจัดประสบการณ์ตรงหรือเป็นสิ่งที่ป็นรูปธรรม โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ได้แก่ การฟัง การดม การมอง การสัมผัส และการชิมรส ให้เด็กได้ลงมือกระทำ (Active Learning) และสอดคล้องกับแนวคิดของ จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ที่กล่าวว่า กระบวนการพัฒนาการของเด็กสามารถเกิดการเรียนรู้ได้จากการกระทำ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2542 :14) และการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่มุ่งให้เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง เพื่อพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัย โดยให้เด็กได้ศึกษาในเรื่องที่เด็กมีความสนใจเป็นขั้นเป็นตอนตั้งแต่ต้นจนจบ เด็กจะเป็นผู้ลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อค้นหาคำตอบด้วยตนเองผ่านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้แก่การคิด สังเกต สนทนา ซักถาม อภิปราย แก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยการบูรณาการประสบการณ์การเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการปฏิบัติที่เป็นระบบและใช้ความคิดสร้างสรรค์ (เบญจมาศ อยู่เป็นแก้ว, 2545: 23)

ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) เชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยตนเอง สามารถเปลี่ยนแปลง และพัฒนาให้งอกงามขึ้นไปได้อย่างเรื่อย ๆ โดยอาศัยกระบวนการพัฒนาโครงสร้างความรู้ภายในตัวบุคคลและการรับรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดยอาศัยองค์ประกอบอย่างน้อย 3 ประการ ได้แก่ ความรู้เดิม ความรู้ใหม่ และกระบวนการทางสติปัญญา ซึ่งการเรียนรู้ในแนวคิดนี้จะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อผู้เรียนมีโอกาสได้รับข้อมูลประสบการณ์ใหม่ ๆ เข้ามา และมีโอกาสได้ใช้กระบวนการทางสติปัญญาของตนเองกลั่นกรองข้อมูลความรู้ด้วยตนเองจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อตนเองอันจะส่งผลถึงความเข้าใจและการคงความรู้ การจัดประสบการณ์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นวิธีจัดประสบการณ์ที่เน้นเด็กเป็นสำคัญเหมาะสมกับเด็กทุกวัยและทุกระดับชั้น โดยเฉพาะในระดับปฐมวัยซึ่งธรรมชาติของเด็กวัยนี้เป็นวัยช่างพูด อยากรู้ อยากเห็น มีคำถามอยู่

ตลอดเวลา ดังนั้นในการจัดกิจกรรมควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ทดลองและปฏิบัติจริง โดยประสบการณ์ที่ส่งเสริมให้สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กวัยนี้ (เยาเวา เดชะคุปต์ 2542: 86) สอดคล้องกับนโยบายปฏิรูปการศึกษาที่ได้กำหนดนโยบายเพื่อปฏิรูประบบการเรียนรู้ โดยมุ่งปรับเปลี่ยนกระบวนการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการพัฒนาขีดความสามารถของผู้เรียนให้เต็มศักยภาพ และเน้นให้ผู้สอนจัดวิธีการเรียนรู้ให้มีหลากหลายรูปแบบ เชื่อมโยงวิธีการเรียนรู้กับสภาพปัญหาและประสบการณ์ในชีวิตจริง

การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นการจัดกิจกรรมเสริมความรู้ ความสนใจของเด็กในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ (Piaget) เด็กปฐมวัยมีพัฒนาการทางสติปัญญาอยู่ในขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว และขั้นการคิดก่อนปฏิบัติการ เด็กควรได้รับประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรม ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดี และสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากประสบการณ์ตรงของเด็ก ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ได้เน้นกระบวนการที่ผู้เรียนลงมือกระทำ และฝึกคิดด้วยตนเองเป็นสำคัญ การเรียนรู้ของผู้เรียนนั้นจะเกิดขึ้นระหว่างที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมโดยตรงในกิจกรรม เมื่อผู้เรียนได้ผ่านกิจกรรมนั้นไปแล้ว จะเกิดทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม การคิดอย่างมีเหตุผล และมีความสามารถพัฒนาทักษะหรือความคิดรวบยอด เด็กสามารถจะรับรู้ถึงสิ่งที่เกิดขึ้นด้วยการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 มาสร้างเป็นความคิดรวบยอดหลังจากที่สังเกต สำรวจ ตรวจสอบ หรือทดลอง เมื่อเด็กได้ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แล้ว เด็กก็จะสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (ประสาธน์ เถลิงเฉลิม. 2546: 24 – 25)

จากเหตุผลที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยในด้านความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านมิติสัมพันธ์โดยการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อให้ผู้วิจัยเข้าใจการใช้กระบวนการส่งเสริมความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยจากการวิเคราะห์พฤติกรรมการเรียนรู้ และการปรับบทบาทของตนในการใช้ปัจจัยตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ นำไปสู่การส่งเสริมความสามารถทางพหุปัญญาและทำให้ผู้วิจัยเกิดองค์ความรู้ใหม่ จากการนำปัจจัยสำคัญตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ร่วมกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยในครั้งนี้เป็นแนวทางให้ครูปฐมวัยและผู้ที่เกี่ยวข้อง หรือผู้ที่สนใจในแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ได้ตระหนักถึงผลของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการส่งเสริมความสามารถทางพหุปัญญาแก่เด็กปฐมวัย และเพื่อเป็นแนวทางในการนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ไปใช้กับเด็กเพื่อสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ ให้เกิดขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชาย - หญิงที่อายุระหว่าง 5 – 6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนกลุ่มค่ายพระเจ้าตาก จำนวน 14 โรงเรียน ประกอบไปด้วย โรงเรียนชุมชนวัดหนองคอกหมู โรงเรียนวัดหนองพะวา โรงเรียนบ้านท่าเสา โรงเรียนบ้านเขาลอย โรงเรียนบ้านหลังเขา โรงเรียนวัดปทุมवास โรงเรียนบ้านคลองยายเมือง โรงเรียนบ้านมาบป่าหวาย โรงเรียนบ้านคลองขนุน โรงเรียนบ้านหินโค้ง โรงเรียนบ้านชากมะหาด โรงเรียนบ้านหนองซ้อ โรงเรียนบ้านเขาหวายและ โรงเรียนบ้านบึงต้นชัน ตำบลบางบุตร อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 1 จำนวน 251 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชาย - หญิง อายุระหว่าง 5 - 6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนวัดหนองพะวา ซึ่งอยู่ในกลุ่มโรงเรียนค่ายพระเจ้าตาก ตำบลบางบุตร อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 1 จำนวน 25 คน ได้มาโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ความสามารถทางพหุปัญญา 2 ด้าน ดังนี้
 - 2.1 ด้านตรรกะคณิตศาสตร์ (Logical - Mathematical Intelligence)
 - 2.2 ด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence)

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **เด็กปฐมวัย** หมายถึง เด็กนักเรียนชาย – หญิง อายุระหว่าง 5 – 6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดหนองพะวา ซึ่งอยู่ในกลุ่มค่ายพระเจ้าตาก ตำบลบางบุตร อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 1

2. **ความสามารถทางพหุปัญญา** หมายถึง ลักษณะความสามารถทางพหุปัญญาแต่ละด้านของเด็กปฐมวัยที่แสดงออกที่แตกต่างกันออกไปตามศักยภาพส่วนบุคคล ตามแนวคิดโฮเวิร์ดการ์ดเนอร์ 9 ด้านแต่ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาเพียง 2 ด้านซึ่งประกอบด้วย ดังนี้

2.1 **ความสามารถทางด้านตรรกะคณิตศาสตร์ (Logical – Mathematical Intelligence)** หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบ จัดหมวดหมู่ และเรียงลำดับสิ่งของต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการหาเหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ง่ายเป็นรูปธรรม ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาในด้านต่อไปนี้

2.1 การเปรียบเทียบ หมายถึง ความสามารถในการบอกความเหมือน ความแตกต่างของวัสดุอุปกรณ์ในการทดลองต่าง ๆ ตามคุณลักษณะและคุณสมบัติบางประการ ได้แก่ รูปทรง สี ขนาด และการรู้ค่าจำนวน

2.1.2 การจัดหมวดหมู่ หมายถึง ความสามารถในการจัดกลุ่มประเภทของวัสดุอุปกรณ์ตามคุณลักษณะ และคุณสมบัติบางประการ ได้แก่ สี และขนาด

2.1.3 การเรียงลำดับ หมายถึง ความสามารถในการจัดเรียงวัสดุอุปกรณ์ตามคุณลักษณะ และคุณสมบัติบางประการ ได้แก่ ความสูง ความยาว และขนาด

2.2 **ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Intelligence)** หมายถึง ความสามารถในการจำแนก เกี่ยวกับรูปร่าง รูปทรง ขนาด ตำแหน่ง ระยะทาง ทิศทาง และความสัมพันธ์ของวัตถุ เมื่ออยู่คงที่และเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงเป็นรูปแบบใหม่ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยศึกษาในด้านต่อไปนี้

2.2.1 ด้านความเหมือน ความต่างของวัตถุ หมายถึง ความสามารถในการบอกหรือแสดงได้ว่าวัตถุชิ้นใดบ้างเหมือนหรือวัตถุชิ้นใดบ้างที่แตกต่างกันในด้านรูปทรง และสี

2.2.2 ด้านความสัมพันธ์ของตำแหน่งวัตถุ หมายถึง ความสามารถในการบอกได้ว่าวัตถุนั้นอยู่ข้างหน้า ข้างหลัง ข้างบน ข้างล่าง ข้างใน ข้างนอก โดยใช้ตนเองหรือวัตถุอื่นเป็นจุดอ้างอิง

ความสามารถทางพหุปัญญาทั้ง 2 ด้าน ในงานวิจัยนี้ วัดได้จากแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาทั้ง 2 ด้านที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติโดยผ่านกระบวนการสังเกต ชักถาม ค้นคว้าหาคำตอบ สรุป และนำเสนอผลงาน ซึ่งมี

ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ส่งเสริมสนับสนุน โดยคำนึงถึงปัจจัยสำคัญตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ และมีรูปแบบ 3 ขั้นดังนี้

3.1 ขั้นนำ

นำเข้าสู่กิจกรรม โดยการแนะนำกิจกรรมการทบทวนความรู้เดิม การซักถามปัญหา เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดขัดแย้ง สงสัย ซึ่งเป็นขั้นเริ่มต้นของกระบวนการสร้างความรู้ ที่ทำให้เกิดการสังเกต โดยนำเสนอเนื้อหาและรายละเอียดเพื่อนำไปสู่การคิดเชื่อมโยงและปรับรับประสบการณ์ใหม่โดยใช้คำถาม

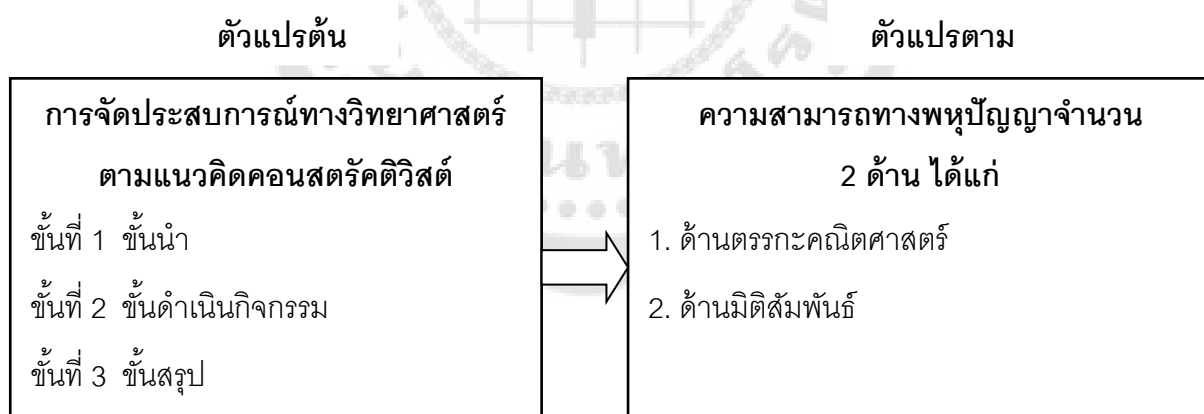
3.2 ขั้นดำเนินกิจกรรม

สร้างองค์ความรู้ใหม่จากแหล่งข้อมูล แหล่งความรู้หรือจากการทดลองทำกิจกรรม ด้วยการใช้ทักษะกระบวนการต่าง ๆ เชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่ได้เข้ากับความรู้เดิม

3.3 ขั้นสรุป

สรุปความรู้จากความรู้ใหม่และความรู้เดิมมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างกลุ่มหรือผู้สอนเพื่อให้ได้ข้อสรุปหรือความคิดรวบยอดที่น่าเชื่อถือและถูกต้องตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้ที่ได้จากการสรุปไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังจากที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นกว่าก่อนการจัดประสบการณ์

2. ความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยหลังจากที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สูงขึ้นกว่าก่อนการจัดประสบการณ์



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีพหุปัญญา
 - 1.1 ความหมายของพหุปัญญา
 - 1.2 แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีพหุปัญญา
 - 1.3 ลักษณะความสำคัญของทฤษฎีพหุปัญญา
 - 1.4 ลักษณะบุคคลที่มีความสามารถทางด้านพหุปัญญา
 - 1.5 ประโยชน์ของพหุปัญญา
 - 1.6 แนวทางการส่งเสริมความสามารถทางพหุปัญญา
 - 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีพหุปัญญา
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์
 - 2.1 การคิดตรรกคณิตศาสตร์
 - 2.2 องค์ประกอบของการคิดตรรกคณิตศาสตร์
 - 2.3 ทักษะการคิดตรรกคณิตศาสตร์
 - 2.4 การพัฒนาการคิดตรรกคณิตศาสตร์
 - 2.5 คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.6 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์
 - 3.1 ความหมายของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์
 - 3.2 ความสำคัญของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์
 - 3.3 ทฤษฎีพัฒนาการที่เกี่ยวกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์
 - 3.4 การรับรู้ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์
 - 3.5 การส่งเสริมความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ในเด็กปฐมวัย
 - 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
 - 4.1 ความหมายของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
 - 4.2 แนวคิดของคอนสตรัคติวิสต์
 - 4.3 ทฤษฎีของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
 - 4.4 ปัจจัยสำคัญตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
 - 4.5 หลักการสำคัญในการจัดกิจกรรมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
 - 4.6 ความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
 - 4.7 บทบาทครูตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
 - 4.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 5.1 ความหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 5.2 ความสำคัญของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 5.3 จุดมุ่งหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์
 - 5.4 หลักการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 5.5 รูปแบบการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 5.6 บทบาทของครูในการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 5.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีพหุปัญญา

1.1 ความหมายของพหุปัญญา

การ์ตเนอร์ (เยาเวพา เดชะคุปต์ . 2554: 18 – 19; อ้างอิงจาก Gardner.1999) ให้ความหมายของพหุปัญญา ว่าเป็น “ความสามารถเชิงชีวจิตวิทยา” (Biopsychological Potential) นั่นคือ คนทุกคนสามารถแสดงออกซึ่งองค์แห่งปัญญาที่เขาสามารถพัฒนาความสามารถที่มนุษย์มีอยู่ในตัวอย่างหลากหลายตามบริบทต่าง ๆ ตามสภาพแวดล้อมของตน เขามองปัญญาว่ามีหลากหลายลักษณะ และเชื่อว่า “ปัญญาของแต่ละคนจะเป็นกระบวนการทางจิตใจ หรือความสามารถที่จะค้นหาแก้ปัญหา ออกแบบงานและผลงานชนิดต่าง ๆ ในสถานการณ์ธรรมชาติ หรือสร้างผลผลิตที่มีคุณค่าเป็นที่ยอมรับของสังคม”

ความหมายของพหุปัญญาในแต่ละด้าน

การ์ตเนอร์ (เยาเวพา เดชะคุปต์. 2554: 18 – 19 ; อ้างอิงจาก Gardner. 1999) จำแนกความสามารถทางปัญญาออกเป็น 9 ด้านและได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

1. ปัญญาด้านภาษา (Linguistic Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการไวต่อภาษาพูดและภาษาเขียนความสามารถในการใช้ภาษาเพื่อแสดงออกถึงความเป็นตัวตนทั้งร้อยแก้ว และร้อยกรอง และการใช้ภาษาเป็นแนวทางในการจดจำข้อมูล

2. ปัญญาด้านตรรกะ – คณิตศาสตร์ (Logical – mathematical Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหาเชิงตรรกะการแก้โจทย์ปัญหา การทดสอบหัวข้อต่าง ๆ เชิงวิทยาศาสตร์ตามแนวความคิดของการ์ดเนอร์ ความสามารถในด้านนี้หมายถึงการจับแบบแผน การเข้าใจเชิงเหตุผลการอนุมาน การคิดเชิงตรรกะ ปัญญาด้านนี้จะเชื่อมโยงกับการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์

3. ปัญญาด้านดนตรี (Musical Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการใช้ทักษะในการแสดงออก การแต่งและการชื่นชมในแบบแผนของดนตรี และหมายรวมถึงการจำและแต่งจังหวะเสียง และจังหวะดนตรี การ์ดเนอร์เชื่อว่า ปัญญาด้านดนตรีควรจะมีอยู่ในทุกโครงสร้างเช่นเดียวกับปัญญาด้านภาษา

4. ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily – kinesthetic Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการแก้ปัญหา และความสามารถทางสมองในการประสานสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวร่างกาย ซึ่งเขาเห็นว่า สมองและกิจกรรมด้านร่างกายจะมีความสัมพันธ์กัน

5. ปัญญาด้านมิติ (Spatial Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการรู้จักและใช้แบบแผนของที่ว่างและบริเวณได้อย่างเหมาะสม

6. ปัญญาด้านความเข้าใจระหว่างบุคคล (Interpersonal Intelligence) หมายถึง ความสามารถที่เกี่ยวกับความตั้งใจ การกระตุ้น และแรงปรารถนาของผู้อื่น ความสามารถในด้านนี้จะช่วยให้คนเราสามารถทำงานอย่างมีประสิทธิภาพร่วมกับผู้อื่น

7. ปัญญาด้านความเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจตนเอง การชื่นชมความรู้สึก ความกลัว และแรงเสริมในความคิดของการ์ดเนอร์ เขาเชื่อในรูปแบบเกี่ยวกับตัวตนของเราที่มีประสิทธิภาพ และความสามารถในการใช้ข้อมูลต่าง ๆ เพื่อพัฒนาตนเอง

8. ปัญญาด้านธรรมชาติ (Naturalist Intelligence) หมายถึง ความสามารถในการเข้าใจการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ และปรากฏการณ์ธรรมชาติเข้าใจความสำคัญของตนเองกับสิ่งแวดล้อม และตระหนักถึงความสามารถของตนที่จะมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ธรรมชาติ เข้าใจถึงพัฒนาการของมนุษย์ และการดำรงชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่เกิดจนตาย เข้าใจและจำแนกความเหมือนกันของสิ่งของ เข้าใจการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของสสาร

9. ปัญญาด้านอัตถวาทนิยม จิตนิยม หรือ การดำรงคงอยู่ของชีวิต (Existential Intelligence) เป็นสติปัญญาด้านสุดท้ายที่การ์ดเนอร์นำเสนอในปี ค.ศ. 1999 ในหนังสือชื่อ Intelligence Reframed และสรุปว่าเป็นปัญญาในปี 2004 ในหนังสือ Changing Minds หมายถึง มีความไว และความสามารถในการจับประเด็นคำถามที่เกี่ยวกับการดำรงคงอยู่ของมนุษย์ สามารถรับรู้บทบาทและการดำรงคงอยู่ของตนเอง เข้าใจเกี่ยวกับหลักปรัชญาและการตั้งคำถามเพื่อยืนยันความเข้าใจ และรับรู้เกี่ยวกับตนเองอย่างลึกซึ้ง เข้าใจความสัมพันธ์ของร่างกายจิตใจ และความเป็นจริงในโลก

สรุปได้ว่า พหุปัญญา หมายถึง ความสามารถของคนที่แสดงออกมาในรูปแบบต่าง ๆ อย่างหลากหลาย ซึ่งเป็นความสามารถที่จะค้นหาและสร้างผลผลิตที่มีคุณค่าต่อตนเองและเป็นที่ยอมรับของสังคม

1.2 แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีพหุปัญญา

พีระ รัตนวิจิตรและคณะ (2544: 2) กล่าวว่า เมื่อปี พ.ศ. 2547 นักจิตวิทยาชาวฝรั่งเศสชื่อ อัลเฟรด บินท์ และคณะ พัฒนาเครื่องมือสำหรับวัดผู้เรียนประถมศึกษาที่มีความเสี่ยงที่จะเป็นผู้เรียนสอบตก เพื่อหาทางช่วยเหลือแก้ไข จากการพัฒนาเครื่องมือวัดนี้ทำให้เกิดแบบทดสอบเชาว์ปัญญาขึ้นเป็นครั้งแรกของโลก หลายปีต่อมาสหรัฐอเมริกาได้นำแบบทดสอบนี้ไปใช้ และได้สร้างแบบทดสอบเพิ่มเติมขึ้นแล้วนำไปใช้กันอย่างแพร่หลายดังเป็นที่รู้จักในปัจจุบันนี้ว่า แบบทดสอบไอคิว (IQ) ต่อมาหลังจากที่มีแบบทดสอบ IQ ฉบับแรก ประมาณ 80 ปี ได้มีนักจิตวิทยาชาวอเมริกันชื่อ เฮาเวิร์ด การ์ดเนอร์ประกาศว่า พวกเขาตีความหมายของคำว่าฉลาดหรือเชาว์ปัญญาหรือสติปัญญาแคบไป ท่านได้เสนอไว้ในหนังสือชื่อ “ขอบเขตของจิต” เมื่อปี พ.ศ. 2526 ว่า ความฉลาดหรือเชาว์ปัญญาของมนุษย์นี้มีอย่างน้อย 7 ด้านด้วยกัน โดยเรียกทฤษฎีนี้ว่า “ทฤษฎีพหุปัญญา” การ์ดเนอร์ต้องการที่จะรู้จักขอบเขตของศักยภาพความสามารถของมนุษย์ที่นอกเหนือไปจากคะแนนแบบทดสอบเชาว์ปัญญา เขาตั้งข้อสงสัยถึงความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบเชาว์ปัญญาแบบต่าง ๆ ที่ดึงคนออกมาจากสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติและให้ทำหรือตอบเรื่องราวต่าง ๆ ที่ไม่เคยทำ ท่านบอกอีกว่าความฉลาดหรือเชาว์ปัญญาน่าจะเกี่ยวกับความสามารถในเรื่องของ 1. การแก้ปัญหา 2. การออกแบบงาน และผลงานชนิดต่าง ๆ ในสถานการณ์ธรรมชาติ

สรุปได้ว่า แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีพหุปัญญา เกิดจากความเชื่อในเรื่องศักยภาพ และความสามารถของมนุษย์ที่มีอย่างหลากหลาย อันเกิดจากสมองที่แบ่งเป็นส่วน ๆ ซึ่งแต่ละส่วนกำหนดความสามารถเป็นเรื่อง ๆ ไปได้ จึงทำให้มนุษย์มีปัญญาหลาย ๆ อย่างในคน ๆ เดียวกัน ซึ่งแต่ละคนจะมีปัญญาแต่ละด้านไม่เท่ากัน และก็สามารถพัฒนาได้โดยการจัดประสบการณ์ให้อย่างหลากหลายและเหมาะสม

1.3 ลักษณะสำคัญของทฤษฎีพหุปัญญา

โฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ (เยาวพา เดชะคุปต์. 2554: 31 – 32 ; อ้างอิงจาก Howard Gardner.1993) อธิบายถึงลักษณะความสามารถทางพหุปัญญาไว้ดังนี้

1. จากการศึกษาเรื่องสมอง พบว่า ปัญญา มีลักษณะเฉพาะด้าน
2. ทุกคนมีปัญญาทั้ง 9 ด้าน มากบ้างน้อยบ้างต่างกันไป ซึ่งบางคนอาจจะมีปัญญาทั้ง 9 ด้านและสูงมากทุกด้าน แต่บางคนก็อาจจะมีเพียงหนึ่งหรือสองด้าน ส่วนด้านอื่นอาจไม่สูงนัก
3. ทุกคนสามารถพัฒนาปัญญาแต่ละด้านให้สูงขึ้นถึงระดับใช้งานได้ ถ้ามีการให้กำลังใจ ฝึกฝน อบรม มีสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม เช่น ความร่วมมือของผู้ปกครอง การได้ประสบการณ์ ก็อาจจะเสริมสมรรถภาพของปัญญาในด้านต่าง ๆ ได้
4. ปัญญาในด้านต่าง ๆ สามารถทำงานร่วมกันได้ การ์ดเนอร์ชี้แจงว่า การแบ่งลักษณะของปัญญาแต่ละด้าน เป็นเพียงการอธิบายลักษณะของปัญญาแต่ละด้านเท่านั้น แต่ที่จริงแล้วปัญญาหลาย ๆ ด้านจะทำงานร่วมกัน เช่น ในการประกอบอาหาร ก็ต้องสามารถอ่านวิธีทำ (ด้านภาษา) คิดคำนวณปริมาณของส่วนผสม (ด้านคณิตศาสตร์) เมื่อประกอบอาหารเสร็จก็ทำให้สมาชิกทุกคนในบ้านพอใจ (ด้านมนุษยสัมพันธ์) และทำให้ตนเองมีความสุข (ด้านการเข้าใจและรู้จักตนเอง) เป็นต้น การกล่าวถึงปัญญาแต่ละด้าน เป็นเพียงการนำลักษณะพิเศษเฉพาะออกมาศึกษา เพื่อหาทางใช้ให้เหมาะสม
5. ปัญญาแต่ละด้านจะมีการแสดงความสามารถหลายทาง เช่น บางคนไม่มีความสามารถด้านการอ่าน ก็ไม่ได้หมายความว่าไม่มีความสามารถทางภาษา เพราะเขาอาจจะเป็นคนที่เล่านิทานเล่าเรื่องเก่ง ใช้ภาษาพูดได้คล่องแคล่ว หรือคนที่ไม่มีความสามารถทางกีฬา ก็อาจจะใช้ร่างกายได้ดีในการถักทอผ้า หรือเล่นหมากรุกได้เก่ง ซึ่งจะเห็นได้ว่า แม้แต่ในปัญญาด้านใดด้านหนึ่ง ก็จะมีการแสดงออกถึงความสามารถที่หลากหลาย

สรุปได้ว่า ปัญญาของแต่ละคนมีหลายด้าน ซึ่งในแต่ละด้านมีไม่เท่ากัน แต่สามารถพัฒนาได้ด้วยการจัดประสบการณ์ ฝึกฝน อบรมและจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม

1.4 ลักษณะสำคัญของบุคคลที่มีความสามารถทางด้านพหุปัญญา

สุปราณี ไกรวัตนุสรณ์ และคณาพร คมสัน (2544 : 8 - 30) อธิบายลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในด้านต่าง ๆ ตามทฤษฎีพหุปัญญาไว้ดังนี้

1. ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการใช้ภาษา

1.1 ชอบฟังและโต้ตอบกับการพูดในรูปแบบต่าง ๆ ชอบเลียนแบบเสียง ภาษาการอ่าน และการเขียนของผู้อื่น เรียนรู้โดยผ่านทักษะการฟัง การอ่าน การเขียน และการอภิปราย

1.2 มีความสามารถในการฟังในระดับความเข้าใจการถอดความ การตีความ และการจดจำในสิ่งที่ได้ฟัง

1.3 มีความสามารถในการอ่านระดับความเข้าใจการย่อความ การตีความ การอธิบาย การจดจำสิ่งที่อ่าน

1.4 มีความสามารถในการพูดต่อหน้ากลุ่มบุคคลหลายอาชีพ การพูดเพื่อจุดประสงค์ต่าง ๆ การใช้ภาษาพูดที่ง่ายต่อการเข้าใจ การพูดชักจูง การโน้มน้าว การพูดให้คนอื่นเชื่อถือในเวลาอันเหมาะสม

1.5 มีความสามารถในการเขียนได้ถูกต้องตามไวยากรณ์การสะกด การใช้เครื่องหมายวรรคตอน และการใช้คำศัพท์เพื่อสื่อความคิดได้ดี

1.6 มีความสามารถในการเรียนภาษาอื่น ๆ ได้ ใช้ทักษะทางภาษาทั้ง 4 ในการจดจำ การสื่อสาร การอภิปราย การอธิบายการชักจูง การสร้างความรู้ใหม่ การสร้างความหมายใหม่ ๆ และสะท้อนให้ผู้อื่นเข้าใจธรรมชาติของภาษา

1.7 มีความพยายามในการฝึกฝนภาษาของตนให้เกิดความชำนาญ

1.8 มีความสนใจในกิจกรรมทางภาษา อันได้แก่ การเขียนบทความในวารสารต่าง ๆ

1.9 มีการสร้างสรรค์รูปแบบต่าง ๆ ทางภาษา อันได้แก่ งานเขียนหรือการพูดแนวใหม่ มีอารมณ์ขัน

2. ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการใช้เหตุผลและแนวคิดทางคณิตศาสตร์

2.1 รู้และเข้าใจหน้าที่ของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

2.2 คำนวณและเข้าใจแนวคิดเกี่ยวกับปริมาณ เวลา เหตุผล

2.3 เข้าใจสัญลักษณ์ที่เป็นนามธรรมเพื่อถ่ายทอดแนวคิดสิ่งที่เป็นรูปธรรมได้

2.4 สามารถใช้ทักษะของการแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล

2.5 เข้าใจรูปแบบและความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว

2.6 รู้จักตั้งสมมติฐานและทดสอบได้

2.7 สามารถใช้ทักษะทางคณิตศาสตร์ อันได้แก่ การประมาณ การคำนวณ การตีความเป็น สถิติ และการนำข้อมูลเป็นสัญลักษณ์ต่าง ๆ

2.8 ชอบคิดในแนวทางการคำนวณ เช่น การรวบรวมข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การใช้สูตรอันเป็นรูปแบบ รู้จักยกตัวอย่างสิ่งที่ขัดแย้งกับกฎเกณฑ์ และชอบโต้เถียง โดยยื่นกรานความถูกต้อง

2.9 แก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ

2.10 สนใจเลือกอาชีพที่เกี่ยวกับการคำนวณ เช่น นักบัญชี ผู้ที่ทำงานเกี่ยวข้องกับคอมพิวเตอร์ นักกฎหมาย วิศวกร และนักเคมี

2.11 ชอบสร้างสรรค์รูปแบบใหม่ ๆ มีความเข้าใจอย่างลึกซึ้งทางด้านคณิตศาสตร์

3. ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในด้านมิติ

3.1 เรียนรู้ได้จากการมองเห็นและการสังเกต สามารถจำใบหน้า วัตถุ รูปร่าง สี รายละเอียดและฉาก

3.2 สามารถสืบค้นร่องรอยหรือวัตถุได้ เช่น การค้าหารอยเท้า หรือร่องรอยในป่า การขับรถตามเส้นทางจราจร

3.3 ใช้จินตนาการในการสร้างมโนภาพและรายละเอียด รวมทั้งใช้ในการเรียกความทรงจำกลับคืน

3.4 สามารถอ่านแผนภูมิ ตาราง แผนที่ ชอบเรียนสิ่งที่นำเสนอด้วยลายเส้นหรือสิ่งที่มองเห็นได้

3.5 สนุกกับการขีด เขียน การวาดภาพ การระบายสี การปั้น

3.6 มีความสามารถและสนุกกับการสร้างภาพ 3 มิติ เป็นรูปทรงต่าง ๆ เช่น พับกระดาษเป็นรูปทรงต่าง ๆ

3.7 สามารถมองวัตถุในมุมมองที่ต่างจากคนอื่น หรือมองเห็นสิ่งที่ซ่อนเร้นได้

3.8 สร้างสรรค์วัตถุขึ้นมาจากสิ่งที่เป็นนามธรรม

3.9 สนใจและมีทักษะในงานอาชีพศิลปิน นักถ่ายภาพ วิศวกร มัณฑนากร สถาปนิก นักออกแบบ นักบิน นักประดิษฐ์

3.10 สร้างงานศิลปะแนวใหม่ และพัฒนางานศิลปะดั้งเดิม

4. ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในด้านการเคลื่อนไหวร่างกาย

4.1 ชอบสำรวจสภาพแวดล้อมและสิ่งต่าง ๆ โดยใช้การสัมผัสการเคลื่อนไหว

4.2 ชอบพัฒนาฝีมือโดยการประสานความสามารถของอวัยวะต่าง ๆ แข่งกับเวลา

4.3 สามารถเรียนรู้และจดจำได้ดีจากการลงมือปฏิบัติและการมีส่วนร่วม

4.4 สนุกกับการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง อันได้แก่ การทัศนศึกษา การเล่นเกม การแสดงบทบาทสมมติ การสะสมสิ่งของและการออกกำลังกาย

4.5 มักแสดงความคล่องตัวในการทำงานโดยการสังเกตจากการเคลื่อนไหว การเดิน การหยิบ จับสิ่งของ

4.6 สัมผัสได้เร็วกับการเคลื่อนไหวรอบตัว และพร้อมเสมอในการโต้ตอบกับสิ่งรอบข้าง

4.7 มีทักษะและชอบมีส่วนร่วมที่จะแสดงออกในด้านการละคร การกีฬา การเต้นรำ กิจกรรมต่าง ๆ การเย็บปักถักร้อย งานปั้น งานฝีมือ การพิมพ์

4.8 เมื่อเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับการแสดง การฝีมือ มีการแสดงออกอย่างมีทักษะ คล่องตัว ถูกต้องแม่นยำ และสง่างาม

4.9 ปฏิบัติการต่อการเข้าร่วมกิจกรรมใด ๆ แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์อันดีระหว่างการใช้ร่างกายและสติปัญญา

4.10 มีความเข้าใจและใช้ชีวิตได้มาตรฐานตามสุขลักษณะ

4.11 มีแนวโน้มที่จะเลือกอาชีพด้านการกีฬา การเต้นรำ การกีฬา ศัลยกรรมและวิศวกรรม

4.12 สร้างสรรค์และคิดค้นพัฒนาทักษะทางกาย การเต้นรำ การกีฬา และกิจกรรมต่าง ๆ ที่ใช้ทักษะทางกายเป็นพื้นฐาน

5. ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในด้านดนตรี

5.1 ชอบ สนใจ และสนุกสนานกับเสียงต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวอันได้แก่ เสียงมนุษย์ เสียงธรรมชาติ เสียงดนตรี

5.2 เมื่อได้ยินเสียงดนตรีมักจะตั้งร่ำองตาม เต้นรำ เคาะเสียงเป็นจังหวะและวิจารณ์เพลงได้อย่างลึกซึ้งเกี่ยวกับระดับเสียง เนื้อร้อง จังหวะ การใช้เสียงประกอบดนตรี และวัฒนธรรมของดนตรี

5.3 ชอบสะสมดนตรีและข้อมูลเกี่ยวกับดนตรี เช่น เทป ซีดี วีดีทัศน์ และชอบเล่นเครื่องดนตรี

5.4 พัฒนาความสามารถด้านการร้องเพลง การเล่นดนตรีด้วยตนเอง หรือร่วมมือกับผู้อื่น

5.5 ใช้ศัพท์เฉพาะและสัญลักษณ์ต่าง ๆ ทางดนตรีได้

5.6 ชอบและสามารถแต่งเพลงและเล่นดนตรีได้ดีทันทีโดยมิได้เตรียมตัวล่วงหน้า

5.7 เข้าใจและสามารถตีความหมายของเนื้อเพลงและดนตรีที่ผู้แต่งเพลงต้องการสื่อได้

5.8 ชื่นชอบอาชีพที่เกี่ยวข้องกับดนตรีอันได้แก่ นักร้อง นักดนตรี เจ้าหน้าที่เทคนิคด้านดนตรี นักแต่งเพลง ผู้ผลิตอุปกรณ์หรือเครื่องดนตรี ครู และผู้อำนวยการเพลง

5.9 สร้างสรรค์เพลงและประดิษฐ์เครื่องดนตรี

6. ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในด้านความเข้าใจระหว่างบุคคล

6.1 มีสัมพันธภาพที่ดีในครอบครัวและกับผู้อื่น

6.2 สามารถสร้างและรักษาภาพลักษณ์ของตนในสังคมได้ดี

6.3 รู้จักปรับเปลี่ยนวิธีการร่วมสังคมกับผู้อื่นทุกชนชั้นและอาชีพได้อย่างเหมาะสม

6.4 เข้าใจความรู้สึกความคิดสภาพการณ์ พฤติกรรม และแนวทางชีวิตของผู้อื่นอย่าง

ถ่องแท้

6.5 สวมบทบาทของผู้นำและผู้ตามได้อย่างเหมาะสม

6.6 มีความสามารถเหนี่ยวนำใจคนให้เป็นไปตามต้องการมีลักษณะผู้นำ

6.7 สามารถเข้าใจและสื่อสารกับบุคคลอื่นได้ดีโดยใช้คำพูดและกริยาท่าทาง

6.8 ช่วยเป็นสื่อกลางเพื่อช่วยประสานการทำงาน ความเข้าใจ ความคิดให้กับผู้อื่นและ

หน่วยงานต่าง ๆ

6.9 สามารถปรับตัวได้ดีตามสภาพแวดล้อมและกับบุคคลทุกชนชั้นและอาชีพ

6.10 เข้าใจแง่มุมทางสังคมและการเมือง

6.11 สนใจอาชีพที่ต้องใช้ความสามารถด้านมนุษยสัมพันธ์ อันได้แก่ ครู นักสังคม

สงเคราะห์ที่ปรึกษา และนักการเมือง

6.12 ชอบพัฒนารูปแบบและระบบการอยู่ร่วมกันทางสังคม

7. ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในด้านความเข้าใจตนเอง

7.1 เข้าใจระดับอารมณ์และความรู้สึกของตนเอง

7.2 พัฒนาอารมณ์ตนเองให้เป็นไปในทางที่เหมาะสม

7.3 รู้จักตั้งจุดมุ่งหมายของชีวิตเป้าหมาย

7.4 ตั้งมั่นในคุณธรรมและจริยธรรม

7.5 สามารถทำงานได้ด้วยตนเอง

7.6 สนใจใคร่รู้เกี่ยวกับชีวิต อันได้แก่ ความหมาย เป้าหมาย และสิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิต

7.7 ควบคุมการเรียนรู้และบุคลิกได้ดี

7.8 ชอบค้นหาเกี่ยวกับตนเอง

7.9 สามารถเล็งเห็นความซับซ้อนของกระบวนการภายในจิตของตนและสภาพชีวิตได้

กระจ่าง

7.10 ตั้งมั่นที่จะเข้าใจถึงความแท้จริงของตนเอง

7.11 มีอิทธิพลต่อบทบาทของผู้อื่น

จากการศึกษาของ สุปราณี ไกรวัตนุสสรณ์ และคณาพร คมสัน อธิบายถึงลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในด้านต่าง ๆ ตามทฤษฎีพหุปัญญาไว้เพียง 7 ด้าน โดยยังไม่ได้ศึกษาด้านธรรมชาติ

ส่วนชัยพฤกษ์ เสรีรักษ์ และบังอร เสรีรัตน์ (2543: 7 - 9) อธิบายถึงพฤติกรรมที่ปรากฏของบุคคลที่มีความสามารถของพหุปัญญาทั้ง 8 ด้านไว้ดังนี้

1. คนที่มีความสามารถด้านภาษา จะทำสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ได้ดี

1.1 สามารถจับใจความได้ดี จากการฟังสิ่งต่าง ๆ

1.2 สามารถถ่ายทอดความคิดโดยการพูดได้ชัดเจน

1.3 สื่อสารได้ชัดเจนตรงประเด็น

1.4 สามารถอ่านหนังสือต่าง ๆ ได้ถูกต้อง เข้าใจความหมาย จับใจความได้ดี

1.5 เขียนถ่ายทอดความรู้สึก ความรู้ ข้อมูลได้ถูกต้องชัดเจน และสามารถเขียนถ่ายทอด

ได้หลากหลายแนวทาง

2. คนที่มีความสามารถด้านตรรกะ – คณิตศาสตร์ จะทำสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ได้ดี

2.1 เป็นคนที่คิดเป็นระบบ มีเหตุผลในการคิด

2.2 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คือ คิดพิจารณาส่วนย่อยของประเด็นให้เห็นภาพ

ชัดเจน

2.3 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คือ ประมวล เชื่อมโยงแง่มุมความคิดรวบยอดและประเด็นต่าง ๆ ให้เป็นเรื่องเดียวกัน

2.4 มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ นำเหตุผลข้อมูลมาใช้ในการตัดสินใจเชื่อหรือไม่เชื่อ ทำหรือไม่ทำ

2.5 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา คือ การประมวลสาเหตุของปัญหา หาวิธีแก้ปัญหาที่หลากหลาย และเลือกแนวทางที่สามารถแก้ปัญหาได้เกิดผล

2.6 มีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ คือ สามารถคิดได้คล่อง หลากหลายแนวทางคิดได้แตกต่างจากคนอื่น คิดยืดหยุ่น ไม่ยึดติด

2.7 มีความสามารถในการใช้จำนวน เข้าใจความเป็นนามธรรมของจำนวน

2.8 มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์อย่างรอบด้าน ทั้งทักษะขั้นพื้นฐานและทักษะขั้นสูง ทักษะขั้นพื้นฐานมี 8 ทักษะ ได้แก่

1. การสังเกต

2. การวัด

3. การจำแนกประเภท

4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างที่ว่างกับที่ว่างและที่ว่างกับเวลา

5. การใช้ตัวเลข

6. การจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล

7. การลงความเห็นจากข้อมูล

8. การพยากรณ์

ทักษะที่สูงมี 5 ทักษะ ได้แก่

1. การตั้งสมมติฐาน
 2. การกำหนดค่านิยมเชิงปฏิบัติการ
 3. การกำหนดและควบคุมตัวแปร
 4. การทดลอง
 5. การตีความของข้อมูลและการลงข้อสรุป
3. คนที่มีความสามารถด้านพื้นที่ จะทำสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ได้ดี
- 3.1 สามารถวาดภาพในสมอง และสื่อความคิด ความรู้สึกผ่านรูปภาพได้ชัดเจนทั้งความคิดเชิงรูปธรรมและความคิดเชิงนามธรรม
 - 3.2 กระยะได้แม่นยำ รู้เรื่องทิศทาง
 - 3.3 วาดรูปได้ถูกต้องส่วน และสื่อความคิดความรู้สึกผ่านรูปภาพได้ชัดเจนทั้งความคิดเชิงรูปธรรมและความคิดเชิงนามธรรม
4. คนที่มีความสามารถด้านการเคลื่อนไหว จะทำสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ได้ดี
- 4.1 สามารถใช้กล้ามเนื้อได้คล่องแคล่ว ทั้งกล้ามเนื้อเล็กและกล้ามเนื้อใหญ่
 - 4.2 ใช้อวัยวะของร่างกายสื่อสารท่าทาง ความคิด ความรู้สึกได้
 - 4.3 ใช้กล้ามเนื้อเล็กได้อย่างคล่องแคล่วในการทำกิจกรรมต่าง ๆ อาทิ เย็บปักถักร้อย แกะสลัก ผ่าตัด เคลื่อนไหวนิ้วมือ ท่าทางต่าง ๆ
 - 4.4 ใช้กล้ามเนื้อเล็กได้อย่างคล่องแคล่วในการทำกิจกรรมต่าง ๆ อาทิ การเล่นเกมกีฬา การเดินตามจังหวะ การทำท่าทางประกอบ
 - 4.5 ใช้อวัยวะของร่างกายสื่อสารและแสดงความคิด ความรู้สึกได้ เช่น การแสดงละครการแสดงท่าไปสื่อภาษา
5. คนที่มีความสามารถด้านดนตรี จะทำสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ได้ดี
- 5.1 ไวต่อการรับรู้จังหวะ
 - 5.2 แยกแยะเสียง ทำนอง จังหวะได้
 - 5.3 แต่งเพลง สร้างสรรค์ทำนอง
 - 5.4 สื่อความคิดออกมาเป็นเพลงหรือทำนองได้ดี
6. คนที่มีความสามารถด้านความเข้าใจระหว่างบุคคล จะทำสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ได้ดี
- 6.1 สามารถรับรู้อารมณ์ ความคิด ความรู้สึกของบุคคลต่าง ๆ รอบตัวได้
 - 6.2 ปรับปฏิสัมพันธ์ให้เหมาะสมกับการอยู่ร่วมกับบุคคลอื่น

6.3 ทำงานกลุ่มได้ดี มีความเป็นผู้นำ เป็นสมาชิกกลุ่มที่ดี และรับรู้บทบาทตนเองในแต่ละสถานการณ์

7. คนที่มีความสามารถด้านรู้จักตนเองจะทำงานต่าง ๆ เหล่านี้ได้ดี

7.1 นับถือตนเอง มั่นใจในตนเอง รู้จักเข้าใจจุดดี จุดด้อยของตนเอง

7.2 วางแผนการทำงานของตนเอง และหาแนวทางในการพัฒนาตนเองให้เก่งสูงสุดและพัฒนาขึ้นเรื่อย ๆ

7.3 มีวิธีการเปลี่ยนแปลงตนเองให้เหมาะสม และเตือนตนเองให้ทำงานตามที่วางแผนไว้จนบรรลุเป้าหมาย

7.4 กระตุ้นตนเองให้ต่อสู้อุปสรรคและอดทนต่อความลำบากกายและใจได้

8. คนที่มีความสามารถด้านการรอบรู้ธรรมชาติ จะทำงานต่าง ๆ เหล่านี้ได้ดี

8.1 มีความรู้เกี่ยวกับธรรมชาติอย่างลึกซึ้ง ทั้งวงจรชีวิต สภาพปัจจุบัน การดูแลให้คงอยู่ และการทำให้ธรรมชาติที่เสียหายหมดไป

8.2 สามารถคาดคะเนสิ่งที่เกิดขึ้นเมื่อเงื่อนไขต่าง ๆ เปลี่ยนแปลง

8.3 มักจะอยู่ในธรรมชาติ หลงใหลในความงามของธรรมชาติ

นอกจากนี้เยาวยา เดชะคุปต์ (2554 : 26 - 30) ยังกล่าวถึงลักษณะพหุปัญญาตามแนวการ
จัดของเฮร์เวิร์ด การ์ดเนอร์ ดังแสดงในตาราง 1 ต่อไปนี้

ตาราง 1 แสดงลักษณะของพหุปัญญา

ปัญญา	ลักษณะ	ประเภทของบุคคล
1.ด้านภาษา (Linguistic Intelligence)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจคำสั่งและความหมายของคำ - ชอบอ่าน เขียน เล่าเรื่อง - อธิบายได้ชัดเจน - ชอบสอนและชอบเรียน และเรียนได้ดี ถ้ามีโอกาสได้พูด ฟัง และเห็น - มีอารมณ์ขัน - มีความจำดี จำสถานที่ วัน เดือน ปีและสิ่งละอันพันละน้อยได้ - สามารถวิเคราะห์ด้านภาษาได้ดี 	<ul style="list-style-type: none"> - กวี - นักเขียน - นักพูด - นักไต่वाที
2.ปัญญาด้านตรรกะ และ คณิตศาสตร์ (Logical – mathematical Intelligence)	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถจำสิ่งที่เป็นแบบแผนที่เป็นนามธรรมได้ - มีเหตุผลเชิงสรุปความ - สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆได้ - ชอบทำการทดลอง ค้นหาคำตอบ ทำงานกับตัวเลข - หาคำตอบด้านรูปแบบและความสัมพันธ์ - ชอบคณิตศาสตร์ คิดเชิงเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาต่างได้ดี - เรียนได้ดี โดยการจับหมวดหมู่ แยกประเภท 	<ul style="list-style-type: none"> - นักวิทยาศาสตร์ - นักคณิตศาสตร์ - นักคิด - นักสถิติ
3. ปัญญาด้านดนตรี (Musical Intelligence)	<ul style="list-style-type: none"> - ชอบร้องเพลง ฟังเพลง ชอบเล่นดนตรี และตอบสนองต่อเสียงเพลง - แยกแยะ จำทำนอง เรียนรู้จังหวะดนตรีได้เร็ว - เรียนจังหวะ เสียง และดนตรีได้ดี - รู้จักโครงสร้างของดนตรี โครงสร้างในการฟังเพลง - ไวต่อเสียง - คิดท่วงทำนอง / จังหวะได้ - สัมผัสคุณภาพของเสียงได้ 	<ul style="list-style-type: none"> - นักดนตรี - นักแต่งเพลง - วาทยากร

ตาราง 1 (ต่อ)

ปัญญา	ลักษณะ	ประเภทของบุคคล
4. ปัญญาด้านร่างกาย และการเคลื่อนไหว (Bodily – kinesthetic Intelligence	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถควบคุมการเคลื่อนไหวของร่างกาย - รู้จักส่วนต่างๆของร่างกายและสามารถแสดงออกได้ - ชอบการเคลื่อนไหว สัมผัส พุด และใช้ภาษาทางกาย (Body Language) - ทำกิจกรรมที่ต้องใช้ร่างกาย เช่น กีฬา เต้นรำ การแสดง และประดิษฐ์สิ่งของได้ดี - มีความสามารถในการแสดงท่าทาง - สามารถพัฒนาการทำงานของร่างกาย - เรียนได้ดีถ้ามีโอกาสสัมผัส เคลื่อนไหวและมีปฏิสัมพันธ์กับพื้นที่ว่าง และการสัมผัส 	<ul style="list-style-type: none"> - นักกีฬา - นักเต้นรำ - ศัลยแพทย์ - นักประดิษฐ์
5. ปัญญาด้านมิติ (Spatial Intelligence)	<ul style="list-style-type: none"> - สามารถมองเห็นแง่มุมต่างๆได้ - เห็นความสัมพันธ์ของพื้นที่ - สามารถแสดงออกด้วยภาพ - สามารถมองเห็นรูปลักษณ์ของสิ่งต่างๆ - สามารถหาทิศทางในที่ว่างๆได้ - สามารถจัดรูปฟอร์มต่างๆในสมองได้ - มีจินตนาการที่ดี มองเห็นการเปลี่ยนแปลง อ่านแผนที่ แผนที่ภูมิได้ดี - เรียนได้ดีถ้าต้องใช้จินตนาการ มีโอกาสใช้ความคิดอย่างอิสระ (ผั้น) ทำงานด้วยสี และสีกับภาพ - ชอบที่จะวาด สร้าง ออกแบบ ผั้น ศึกษาภาพนิ่ง ภาพยนตร์ และทดลองกับเครื่องจักรกล 	<ul style="list-style-type: none"> - นักเดินเรือ - นักบิน - ประติมากร - ศิลปิน - นักวาดภาพ - สถาปนิก

ตาราง 1 (ต่อ)

ปัญญา	ลักษณะ	ประเภทของบุคคล
<p>6. ปัญญาด้านความเข้าใจระหว่างบุคคล (Interpersonal Intelligence)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจผู้อื่น นำผู้อื่น จัดกลุ่ม สื่อสาร ระบุข้อพิพาทได้ - ทำงานเป็นกลุ่มได้ - แยกแยะความแตกต่างระหว่างบุคคลได้ - สามารถสื่อความหมายโดยไม่ใช้ภาษาพูดได้ - ชอบมีเพื่อนมากๆ ชอบพูดกับคนและร่วมสังสรรค์กับคนอื่น - เรียนได้ดีถ้ามีโอกาสได้แบ่งปัน/ร่วมทำงาน - เปรียบเทียบ สัมพันธ์ให้ความร่วมมือ และมีโอกาสสัมภาษณ์ผู้อื่น 	<ul style="list-style-type: none"> - ครู - นักสังคม - สงเคราะห์ - นักการเมือง - พนักงานขายของ
<p>7. ปัญญาด้านความเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - มีสมาธิ - เป็นคนที่มีจิตใจอ่อนโยน - มีความเข้าใจตนเอง ชอบคิดฝัน และหมกมุ่นอยู่กับความรู้สึกร/ความคิดของตนเอง ให้สัญชาตญาณเป็นเครื่องนำทาง - ตระหนักและแสดงความรู้สึกของตนเอง ได้หลายๆอย่าง - มีความรู้สึกที่เกี่ยวกับตัวตนของตัวเอง - มีความคิดระดับสูง และมีเหตุผล - ชอบที่จะทำงานคนเดียว และสนใจติดตามสิ่งที่ตนเองสนใจเป็นพิเศษ เรียนได้ดีถ้ามีโอกาสทำงานโดยลำพังทำโครงการเดี่ยวๆ - แสวงหาความสำเร็จในความสนใจ และเป้าหมายของตนเอง และต้องการเป็นผู้นำสร้างสรรค์ - เรียนโดยวิธีเรียนด้วยตนเอง ตามจังหวะการเรียนรู้เฉพาะตน 	<ul style="list-style-type: none"> - นักจิตวิทยา

ตาราง 1 (ต่อ)

ปัญญา	ลักษณะ	ประเภทของบุคคล
8.ปัญญาด้านธรรมชาติ (Naturalist Intelligence)	<ul style="list-style-type: none"> - เข้าใจการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ และปรากฏการณ์ธรรมชาติ - เข้าใจความสำคัญของตนเองกับสิ่งแวดล้อมและตระหนักถึงความสามารถของตนที่จะมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ธรรมชาติ - เข้าใจถึงพัฒนาการของมนุษย์ และการดำรงชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่เกิดจนตาย - เข้าใจและจำแนกความเหมือนกันของสิ่งของ - เข้าใจการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของสสาร 	นักวิทยาศาสตร์
9.ปัญญาด้าน อัตถวายนิยม จิตนิยม หรือการดำรงคงอยู่ ของชีวิต (Existential Intelligence)	<ul style="list-style-type: none"> - ไวและสามารถในการจับประเด็นคำถามที่เกี่ยวกับการดำรงอยู่ของมนุษย์ - เข้าใจความหมายของชีวิต - เข้าใจว่าทำไมคนเราจึงตาย เข้าใจว่าเราได้อยู่ที่นี่ได้อย่างไร - เรียนรู้บริบทของการดำรงคงอยู่ของมนุษย์ - ถามคำว่า “ทำไมเราจึงอยู่ที่นี่” “เรามีบทบาทอะไรบ้างในโลกนี้” - เข้าใจความสัมพันธ์ของร่างกาย จิตใจ และความเป็นจริงในโลก 	-นักคิด -ผู้นำทาง ศาสนา

ที่มา: เยาวพา เดชะคุปต์. (2541).สรุปมาจาก Multiple Intelligences โดย ลีโอนาร์ด ฟินเคลสไตน์ (Leonard Finkelstein) และลีลา ฟินเคลสไตน์ (Lila Finkelstein. 2541). เอกสารในการอบรมเชิงปฏิบัติการเรื่อง ทักษะการคิดและรูปแบบการเรียนรู้ (Thinking Skill; & Learning Style) ณ ห้องประชุมตึกชาวนิสิสระ กรุงเทพมหานคร ระหว่างวันที่ 6 – 8 กุมภาพันธ์ 2541. (ฉบับปรับปรุงเพิ่มเติม)

สรุปได้ว่า ลักษณะของปัญญาแต่ละด้านจะมีความสามารถและลักษณะแตกต่างกันไป ตามความสามารถทางพหุปัญญาด้านนั้น ๆ

1.5 ประโยชน์ของพหุปัญญา

มีผู้กล่าวถึงประโยชน์ของพหุปัญญา ไว้ดังนี้

กรีนฮอค (สุรศักดิ์ หลาบมาลา. 2541: 55; อ้างอิงจาก Greenhawk. 1997) รวบรวมเกี่ยวกับประโยชน์ของพหุปัญญาในห้องเรียนไว้ได้ 5 รายการดังนี้

1. ช่วยให้นักเรียนเข้าใจความสามารถของตนเองและของคนอื่น
2. ช่วยให้นักเรียนใช้ประโยชน์จากจุดแข็งของตนและปรับจุดอ่อนของตน
3. ช่วยเสริมความมั่นใจในตนเองของนักเรียนซึ่งจะช่วยให้เรียนกล้าทำงานที่ยากกว่าเดิม
4. ช่วยให้นักเรียนเรียนได้ดีขึ้น เพราะทำให้เกิดการจดจำไม่ลืม โดยเฉพาะบทเรียนที่ใช้ฝึกหลายปัญญา
5. ช่วยให้การประเมินทักษะพื้นฐานและระดับของนักเรียนได้อย่างแม่นยำ

สรุปได้ว่า การส่งเสริมความสามารถทางพหุปัญญาในแต่ละด้านนั้น ขึ้นอยู่กับบุคคล สภาพแวดล้อม วัสดุอุปกรณ์ และกิจกรรมต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับเด็กในวัยต่าง ๆ ซึ่งจะทำให้เด็กได้รับการพัฒนาอย่างเต็มศักยภาพของแต่ละบุคคล

1.6 แนวทางการส่งเสริมความสามารถทางด้านพหุปัญญา

สุปราณี ไกรวัตนุสรณ์ และคณาพร คมสัน (2544 : 9 - 33) อธิบายแนวทางในการส่งเสริมพหุปัญญาแต่ละด้านไว้ดังต่อไปนี้

1.6.1 แนวทางการส่งเสริมความสามารถทางด้านภาษา

- 1.6.1.1 พิจารณาภาษาของผู้เรียนเพื่อใช้เป็นข้อมูลการสอน
- 1.6.1.2 การจัดชั้นตอนการสอนเป็นไปตามพัฒนาการตามธรรมชาติของผู้เรียน
- 1.6.1.3 สร้างทักษะทางภาษาให้เป็นไปตามพัฒนาการและปรุงแต่งการสอนให้สอดคล้องกับเนื้อหาความรู้และการพัฒนาทางภาษา
- 1.6.1.4 นำวรรณกรรมมาใช้ในการสอนภาษา
- 1.6.1.5 การสอนต้องหลอมรวมทักษะทางภาษาทั้ง 4 ด้าน คือ ฟัง พูด อ่าน เขียน โดยไม่แยกสอนเป็นทักษะเดียว ๆ

1.6.1.6 ใช้ประสบการณ์ชีวิตของผู้เรียนมาเชื่อมโยงกับนักเรียนในการสอนทักษะการอ่านและทักษะการเขียน

1.6.1.7 ให้เรียนรู้ความหมายของคำที่น่าสนใจใหม่ ๆ ในแต่ละวันและฝึกใช้ในการสนทนา

1.6.1.8 เล่นเกมที่เกี่ยวกับการใช้คำต่าง ๆ เช่น ปริศนาอักษรไขว้ สแครปเบิ้ล เป็นต้น

1.6.1.9 ดูละครโทรทัศน์หรือเรื่องราวการสืบสวนแล้วเขียนหรือคาดคะเนเหตุการณ์ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต

1.6.10 สนทนาและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น มีการถาม การอภิปรายหรือการโต้เถียง

1.6.11 นำเสนอหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจและเรื่องที่ชอบสนุกสนาน เช่น ความคิดเห็นทางการเมือง หนังสือที่อ่านหรือพูดถึงใครสักคนที่เรารู้จัก

1.6.2 แนวทางในการส่งเสริมความสามารถทางด้านการใช้เหตุผลการคิดคำนวณ

1.6.2.1 ฝึกจัดกลุ่มสิ่งของโดยให้หาเหตุผลที่จัดหมวดหมู่ของสิ่งนั้น เช่น ดูจากขนาดรูปร่าง สี ประโยชน์ใช้สอย เป็นต้น

1.6.2.2 ฝึกจัดทำโครงการซึ่งดำเนินตามขั้นตอน เช่น การจัดสร้างสิ่งต่าง ๆ การประกอบอาหาร

1.6.2.3 ฝึกหาตัวเลขที่ขาดหายไปในลักษณะของเลขอนุกรม

1.6.3 แนวทางในการส่งเสริมความสามารถด้านการมอง

1.6.3.1 ฝึกมองดูเมฆกับเพื่อน ๆ เพื่อจินตนาการว่ามีลักษณะคล้ายกับสิ่งต่าง ๆ เช่น รูปสัตว์ ใบหน้าคนหรือสิ่งอื่น ๆ

1.6.3.2 ฝึกใช้จินตนาการและอธิบายความแตกต่างของประวัติศาสตร์ในสมัยต่าง ๆ หรือจินตนาการว่าได้มีการพูดคุยกับวีรบุรุษ วีรสตรี จินตนาการคุณลักษณะของตัวละครจากวรรณคดี

1.6.3.3 พยายามที่จะแสดงออกถึงความรู้สึกโดยการระบายสี ปั้น โดยจินตนาการที่แตกต่างกัน รูปแบบ รูปร่าง การออกแบบและสี

1.6.4 แนวทางในการส่งเสริมความสามารถในการเคลื่อนไหว

1.6.4.1 ฝึกใช้มือโดยไม่ต้องสั่งการทำสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นกิจวัตรประจำวัน เช่น การแปรงฟัน รับประทานอาหาร ดัดกระดาษเป็นต้น ซึ่งเป็นสิ่งที่เด็กสามารถทำได้

1.6.4.2 พยายามที่จะใช้การแสดงออกท่าทางเพื่อแสดงความคิดเห็นหรือแสดงความรู้สึก

1.6.4.3 หลังจากการเสนอรายงาน ให้นักเรียนได้แสดงปฏิกิริยาโต้ตอบโดยแสดง อากัปกริยาของร่างกาย

1.6.5 แนวทางในการส่งเสริมความสามารถทางด้านดนตรี

1.6.5.1 จัดทำรายการประเภทต่าง ๆ ของดนตรี

1.6.5.2 ฟังเพลงหลาย ๆ ครั้งและจัดบันทึกไว้ว่าทำให้เกิดความรู้สึกอย่างไร

1.6.5.3 คิดถึงเรื่องที่ต้องการจำหรือบางเรื่องที่ต้องการสอนคนอื่น

1.6.5.4 พยายามที่จะแสดงความรู้สึกต่าง ๆ โดยการใช้เสียงไม่ต้องพูด การทดลอง ความดังที่ต่างกันเพื่อใช้ในการสื่อสารบอกถึงความรู้สึก

1.6.5.5 ฟังจากเสียงธรรมชาติ เช่น เสียงลม เสียงฝน และแสดงความรู้สึกจาก เสียงที่ได้ฟัง

1.6.5.6 ฟังอ่านเรื่องต่าง ๆ โดยใช้เสียงที่ต่างกันใช้ดนตรีประกอบเหมือนการแสดง ละคร

1.6.6 แนวทางในการส่งเสริมความสามารถทางด้านความเข้าใจผู้อื่น

1.6.6.1 พยายามฟังที่จับฟังเสียงจากความคิดเห็นของผู้อื่น อดทนฟังโดยไม่พูด ขัดจังหวะ ถามคำถามเป็นระยะ ๆ ให้ข้อเสนอแนะที่เหมาะสม จัดลำดับชั้นความคิดของผู้อื่นเพื่อ ตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง

1.6.6.2 ฟังเผื่อคุณพฤติกรรมทั้งด้านบวกและด้านลบของตน ว่าคนเหล่านั้นกำลังคิด อะไร และรู้สึกอย่างไร โดยไม่ต้องใช้การสื่อสารทางวาจา

1.6.7 แนวทางในการส่งเสริมความสามารถทางด้านความเข้าใจตนเอง

1.6.7.1 เก็บบันทึกรายงานที่สะท้อนถึงความคิด ความรู้สึก การหยั่งเห็นและ เหตุการณ์สำคัญ ๆ ในแต่ละวัน โดยพยายามใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่หลากหลาย เช่น การเขียน วาดภาพ การร้องเพลง การระบายสี เป็นต้น

1.6.7.2 ทำตัวเป็นผู้สังเกตการณ์ที่อยู่ภายนอกและเฝ้าดูความคิดของตนเอง ความรู้สึกและอารมณ์ สังเกตรูปแบบการแสดงออกของอารมณ์ในสถานการณ์ต่าง ๆ เช่น รูปแบบของ ความโกรธ การเล่น หรือความตื่นเต้น

1.6.7.3 ประเมินยุทธวิธีการคิดของตนเองในรูปแบบสถานการณ์ที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเช่น ปัญหาที่เกิดขึ้นเมื่อเราทำสิ่งต่าง ๆ โดยการวางแผนอย่างดีแล้ว หรือเมื่อเกิดวิกฤตการณ์ จะตัดสินใจทำอะไรเมื่อมีทางเลือกหลาย ๆ ทาง เป็นต้น

1.6.7.4 จัดทำกราฟแสดงอารมณ์ แสดงให้เห็นจุดสูงสุดและจุดต่ำสุดในแต่ละวัน บันทึกเหตุการณ์ที่ทำให้เราเกิดอารมณ์ที่แตกต่างกัน

1.6.8 แนวทางการส่งเสริมความสามารถด้านธรรมชาติ (สุนทร โคตรบรรเทา. 2548: 23)

- 1.6.8.1 ให้มีกิจกรรมปลูกต้นไม้ในบริเวณบ้าน
- 1.6.8.2 ให้มีกิจกรรมปลูกต้นไม้ในสถานศึกษาหรือบริเวณใกล้เคียง
- 1.6.8.3 ให้รับทราบเกี่ยวกับอันตรายของการขาดไอโอดีน
- 1.6.8.4 ให้จัดนำเที่ยวหรือเดินป่าเพื่อให้คุ้นเคยกับต้นไม้ สมุนไพรและพืชพันธุ์ไม้

ต่าง ๆ

- 1.6.8.5 ให้มีโอกาสไปเยี่ยมสวนพฤกษชาติ พิพิธภัณฑ์สัตว์ และสวนสัตว์
- 1.6.8.6 ให้รับรู้ข้อมูลเกี่ยวกับอันตรายของขยะที่เป็นของแข็ง
- 1.6.8.7 ให้นักเรียนนำสัตว์ที่ตนเลี้ยงมาที่สถานศึกษา
- 1.6.8.8 ให้อ่านหนังสือใต้ต้นไม้ที่เป็นร่มเงา
- 1.6.8.9 ให้ปลูกหญ้าพืชและเรียนรู้วิธีเก็บเกี่ยว การต่อกิ่ง หรือการผสมเกสร
- 1.6.8.10 ให้พาไปเยี่ยมชมสถานที่ที่เป็นโบราณคดี
- 1.6.8.11 ให้พาไปเยี่ยมชมพิพิธภัณฑ์สัตว์น้ำ
- 1.6.8.12 ให้พาไปเยี่ยมชมชีวิตสัตว์ทะเล
- 1.6.8.13 ให้พาไปเยี่ยมชมภูเขาหรือถ้ำต่าง ๆ
- 1.6.8.14 ให้พาไปเยี่ยมชมชีวิตสัตว์น้ำจืดในทะเลสาบ แม่น้ำ ลำคลอง ฯลฯ

สรุปได้ว่า แนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาความสามารถทางพหุปัญญาในด้านต่าง ๆ สามารถพัฒนาได้ ซึ่งเกิดจากการจัดประสบการณ์ที่หลากหลายให้กับเด็ก เพื่อให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้จากการได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมและประสบการณ์ที่ได้รับโดยตรง เพื่อให้เด็กได้ศึกษาค้นคว้าสิ่งที่ตนสนใจและมีความถนัดด้วยตนเองและแสดงพฤติกรรมเหล่านั้นออกมา

1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีพหุปัญญา

งานวิจัยในต่างประเทศ

โคแกน (สันติศักดิ์ ฝาผาย. 2546: 54 ; อ้างอิงจาก Kogan. 1989: 116) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการจัดกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พบว่า การจัดการเรียนการสอนทางด้านพลศึกษาจะมีประโยชน์แก่เด็กประถมศึกษา ถ้าเริ่มต้นได้เร็วเท่าใด ก็จะทำให้เกิดผลดีแก่เด็กเท่านั้น ในด้านความสัมพันธ์กับทักษะทางกลไกและเนื้อหาสาระ รวมทั้งทักษะทางสังคม หากเด็กได้รับการส่งเสริมด้านการเคลื่อนไหวอย่างเต็มที่ก็จะส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กเป็นอย่างดี

มุลเลอร์ (พิมพ์พรรณ ทองประสิทธิ์. 2548: 32 ; อ้างอิงจาก Mueller. 1995) ทำการวิจัยเรื่อง “ The Educational Implications of Multiple Intelligences Grouping within a Cooperative Learning Environment.” โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและการรับรู้ระหว่างกลุ่มที่ไม่มี ความแตกต่างกันทางความสามารถทางสติปัญญาและกลุ่มที่มีความแตกต่างกันทางความสามารถทางสติปัญญา โดยใช้ทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ การศึกษาเป็นการวิจัยกึ่งทดลองผสมผสานกับวิจัยเชิงคุณภาพ นักเรียนทุกคนได้ทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน สรุปว่า การเรียนแบบร่วมมือมีส่วนจำเป็นต่อการสอนทักษะทางสังคมควบคู่ไปด้วย การแบ่งกลุ่มการเรียนแบบมีส่วนร่วมโดยใช้ทฤษฎีพหุปัญญาไม่มีผลเสียต่อการเรียนรู้รายวิชาและส่งเสริมความสามารถทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัย

ซิลเวอร์ (สิรินทร์ ลัดดาภิรมย์. 2551: 30 ; อ้างอิงจาก Silver. 1995) ศึกษาผสมผสานระหว่างแนวคิดพหุปัญญา กับรูปแบบการเรียนรู้ผลการวิจัยพบว่า แนวคิดพหุปัญญาช่วยให้ค้นพบศักยภาพของเด็กและรูปภาพการเรียนรู้เกี่ยวข้องกับกระบวนการเรียนรู้

เซอร์เรอ (จารุวรรณ หรายเจริญ. 2552: 65 ; อ้างอิงจาก Shearer. 2004 : 159 - 161) ศึกษาการประเมินพหุปัญญาเพื่อส่งเสริมการพัฒนาของครูและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ผู้วิจัยได้ศึกษาการนำพหุปัญญาไปใช้ในห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่าแนวคิดทางพหุปัญญา มีประโยชน์ที่สำคัญต่อนักเรียน รวมถึงยังเป็นการกระตุ้นนักเรียนให้สนใจในการเรียนและยังสามารถส่งเสริมทักษะและพัฒนาบุคลิกภาพของครูได้ด้วย

งานวิจัยในประเทศ

สันติศักดิ์ ผาผาย (2546: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้มีความสามารถทางสติปัญญา 8 ด้าน ได้แก่ ความสามารถทางด้านภาษา ความสามารถทางด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ความสามารถทางด้านมิติ ความสามารถทางด้านร่างกาย และการเคลื่อนไหว ความสามารถทางด้านดนตรี ความสามารถทางด้าน การเข้าใจผู้อื่น ความสามารถทางด้าน การเข้าใจตนเองและความสามารถทางด้านธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตามแนวทฤษฎีของโฮเวิร์ด การ์ดเนอร์ สูงขึ้นตามนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกช่วงการเปรียบเทียบ และความสามารถทางสติปัญญาทุกด้านมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่สูงขึ้นตลอดช่วงเวลาของการจัดกิจกรรม

ขวัญจิรา ภูสังข์ (2547: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาที่ได้รับการจัดประสบการณ์ปฏิบัติการทดลองประกอบอาหารตามรูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ปฏิบัติการทดลองประกอบอาหารตามรูปแบบพหุปัญญา

เพื่อการเรียนรู้มีความสามารถทางพหุปัญญาสูงขึ้นทุกด้านอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับที่ .05 และความสามารถทางพหุปัญญามีการเปลี่ยนแปลงไปทางสูงขึ้น ยกเว้นสัปดาห์ที่ 4, 6 และ 8 พฤติกรรมความสามารถทางพหุปัญญาคงที่

วิลินดา พงศ์ธรรณิก (2547: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นไทยกลางแจ้ง ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นไทยกลางแจ้ง มีความสามารถทางพหุปัญญาสูงขึ้นทุกด้าน ได้แก่ ความสามารถทางด้านภาษา ความสามารถทางด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถทางด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ความสามารถทางด้านดนตรี ความสามารถทางด้านการเข้าใจผู้อื่น ความสามารถทางด้านตนเองและความสามารถทางด้านธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

พิมพ์พรรณ ทองประสิทธิ์ (2548: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย - หญิง อายุระหว่าง 5 - 6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนวัฒนาวิทยาลัย สำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการศึกษาเอกชน กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน การทดลองใช้เวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน วันละ 60 นาที รวม 24 ครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดกิจกรรมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถทางพหุปัญญา ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความสามารถทางพหุปัญญาทุกด้าน ได้แก่ ความสามารถด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ความสามารถทางด้านดนตรี ความสามารถทางด้านการเข้าใจผู้อื่น ความสามารถทางด้านตนเอง และความสามารถทางด้านธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกช่วงของการเปรียบเทียบ และความสามารถทางพหุปัญญาทุกด้าน มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่สูงขึ้นตลอดในช่วงเวลาของการจัดกิจกรรม

ปราณี อุปฮาด (2550: บทคัดย่อ) ศึกษาการคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามรูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามรูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้ มีการคิดเชิงเหตุผลหลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วันดี สุตสิน (2550: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาดนเองที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่นของเด็กมีค่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุทธิธนา ชันอาสา (2550: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการ ผลการศึกษาค้นคว้าสรุปว่า หลังจากที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการเด็กปฐมวัยมีความสามารถทางพหุปัญญาทุกด้าน ได้แก่ ด้านภาษา ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านมิติ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ด้านดนตรี ด้านความเข้าใจระหว่างบุคคล ด้านความเข้าใจตนเอง ด้านธรรมชาติสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกช่วงของการเปรียบเทียบ

หทัยรัตน์ ทรวดทรง (2550: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนแบบจิตปัญญา ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้การสอนแบบจิตปัญญา มีความสามารถทางพหุปัญญาในทุกด้าน ได้แก่ ความสามารถด้านภาษา ความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ความสามารถด้านมิติ ความสามารถด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ความสามารถด้านดนตรี ความสามารถด้านความเข้าใจระหว่างบุคคล ความสามารถด้านความเข้าใจตนเอง และความสามารถด้านธรรมชาติสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในบางช่วงของการเปรียบเทียบ และความสามารถทางพหุปัญญาทุกด้านมีการเปลี่ยนแปลงในทางที่สูงขึ้น ตลอดช่วงเวลาของการจัดกิจกรรม

ชมพูนุท ศุภผลศิริ (2551: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมทำหนังสือเล่มใหญ่ การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการทำหนังสือเล่มใหญ่ ผลการวิจัยพบว่า หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการทำหนังสือเล่มใหญ่เด็กปฐมวัยมีความสามารถทางพหุปัญญาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

รัตนภรณ์ ภูธรเลิศ (2551: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการละครโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการละครโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้มีความสามารถทางสติปัญญาทุกด้าน ได้แก่ ความสามารถทางด้านภาษา ความสามารถทางด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถทางด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ความสามารถทางด้านดนตรี ความสามารถทางด้านการเข้าใจผู้อื่น ความสามารถด้านเข้าใจตนเอง ความสามารถทางด้านธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ความสามารถด้านอัตถภาวนิยม จิตนิยม หรือการดำรงอยู่ของชีวิตสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สิรินทร์ ภัตดาภรณ์ (2551: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การจัดกิจกรรมทัศนศึกษาโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้ เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การจัดกิจกรรมทัศนศึกษาโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้

มีความสามารถทางพหุปัญญา ด้านภาษา ความสามารถทางด้านมิติ ความสามารถทางด้านร่างกาย และการเคลื่อนไหว ความสามารถทางด้านดนตรี ความสามารถทางด้านความเข้าใจระหว่างบุคคล ความสามารถทางการเข้าใจตนเอง และความสามารถทางด้านธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสูงขึ้นไป จากความสามารถระดับต่ำ เป็นความสามารถระดับปานกลาง และความสามารถระดับสูง และพบความสัมพันธ์ของความสามารถทางพหุปัญญาในแต่ละช่วงเวลาระหว่างการทดลอง ยกเว้นความสามารถทางด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ที่ไม่พบการเปลี่ยนแปลง

อัญชุลีกร อัมพรดล (2551: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัย โดยการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ตามรูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัย โดยการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์โดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้ มีความสามารถทางพหุปัญญาทุกด้าน ได้แก่ปัญญาด้านภาษา ปัญญาด้านตรรกะ – คณิตศาสตร์ ปัญญาด้านมิติ ปัญญา ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ปัญญาด้านดนตรี ปัญญาด้านความเข้าใจระหว่างบุคคล ปัญญาด้านความเข้าใจตนเอง ปัญญาด้านธรรมชาติสูงขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในทุกช่วงของการเปรียบเทียบและความสามารถทางพหุปัญญาทุกด้านมีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่สูงขึ้นตลอดช่วงเวลาของการจัดกิจกรรม

วรรณิษา บัวสุข (2553: บทคัดย่อ) ศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย – หญิงที่มีอายุระหว่าง 4 -5 ปี ชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนวัดหนองจอก กรุงเทพมหานคร จำนวน 15 คน การทดลองใช้เวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน วันละ 40 นาที รวม 24 ครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาและแบบประเมินความสามารถทางพหุปัญญา ผลการวิจัยพบว่า 1) เด็กปฐมวัยก่อนได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามีความสามารถทางพหุปัญญาแต่ละด้านอยู่ในระดับปานกลาง หลังได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษาเด็กปฐมวัยมีความสามารถทางพหุปัญญาแต่ละด้านอยู่ในระดับสูง 2) เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษามีความสามารถทางพหุปัญญาทุกด้าน คือความสามารถด้านภาษา ความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ความสามารถด้านมิติ ความสามารถด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ความสามารถด้านดนตรี ความสามารถด้านความเข้าใจระหว่างบุคคล ความสามารถด้านความเข้าใจตนเอง และความสามารถด้านธรรมชาติสูงขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อัญชญา เถาว์ชาติ (2553: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นตามมุมประสบการณ์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย – หญิงที่มีอายุระหว่าง 5 – 6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนดาราสมุทร จังหวัดชลบุรี จำนวน 15 คน การทดลองใช้เวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน ๆ ละ 60 นาที ระยะเวลา

ในการทดลองทั้งสิ้น 24 ครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดกิจกรรมการเล่นตามมุมประสบการณ์และแบบประเมินความสามารถทางพหุปัญญา ผลการวิจัยพบว่า หลักจากได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นตามมุมประสบการณ์เด็กปฐมวัยมีความสามารถทางพหุปัญญาสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภรภัทร นิยมชัย (2553: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์จากแหล่งการเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นจังหวัดพระนครศรีอยุธยา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย - หญิง อายุระหว่าง 5 – 6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ชั้นปฐมวัยปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสาธิตปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา จำนวน 25 คน การทดลองใช้เวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 30 นาที รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดประสบการณ์จากแหล่งการเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่น และแบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถทางพหุปัญญา ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์จากแหล่งการเรียนรู้ ภูมิปัญญาท้องถิ่นจังหวัดพระนครศรีอยุธยา มีความสามารถทางพหุปัญญาทั้ง 8 ด้าน ได้แก่ ด้านภาษา ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ด้านมิติ ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ด้านดนตรี ด้านความเข้าใจระหว่างบุคคล ด้านความเข้าใจตนเอง และด้านธรรมชาติ สูงขึ้นกว่าการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ในทุกช่วงเวลาระหว่างการทดลอง และความสามารถทางพหุปัญญา มีการเปลี่ยนแปลงไปในทางที่สูงขึ้นตลอดแต่ช่วงเวลาของการจัดประสบการณ์

กมลวรรณ อังศรีสุรพร (2554: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามรูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้โดยใช้นิทานเป็นสื่อในช่วงเวลาที่ต่างกัน และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังจากที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามรูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้โดยใช้นิทานเป็นสื่อ ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามรูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้โดยใช้นิทานเป็นสื่อมีความสามารถทางพหุปัญญาทั้ง 9 ด้าน สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในเกือบทุกช่วงเวลาของการเปรียบเทียบ และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามรูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้โดยใช้นิทานเป็นสื่อ มีพัฒนาการทางพหุปัญญาในเกือบทุกด้านอยู่ในระดับสูง ยกเว้น ด้านร่างกายและการเคลื่อนไหวและด้านธรรมชาติอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีแนวโน้มสูงขึ้นในแต่ละช่วงของการเปรียบเทียบ

จากงานวิจัยที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่าความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กในแต่ละด้านนั้นย่อมมีความแตกต่างกัน แต่สามารถพัฒนาให้ดีขึ้นได้ด้วยการจัดประสบการณ์ที่หลากหลาย เน้นให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง และจัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้เพื่อให้เด็กได้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์

2.1 การคิดตรรกคณิตศาสตร์

เฟนนิมอร์ และทินซแมน (ธัญสุตา จีรจิตตยากร; 2549: 20 อ้างอิงจากFennimore and Tinzmann.1990:Online) ได้ให้ความหมายของการคิดตรรกคณิตศาสตร์ (Logical Mathematical Thinking) หมายถึง การแก้ปัญหาโดยให้ความสนใจเรื่องของเหตุผล และมีการคาดเดา โดยการรวบรวมหลักฐาน ที่สร้างข้อสรุป หลักฐาน

โอเวอร์ตัน (Mulle U. Overton) ได้อธิบายว่า การคิดตรรกคณิตศาสตร์ หมายถึงการอธิบายอย่างมีเหตุผลเป็นการพัฒนาความคิดซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ นำเงื่อนไขของเหตุผลมาเป็นข้อสรุป

ธัญสุตา จีรจิตตยากร (2549: 21) สรุปได้ว่าการคิดตรรกคณิตศาสตร์หมายถึง กระบวนการคิดที่ใช้เหตุผลในการหาคำตอบ มีการคิดคาดเดารวบรวมหลักฐานเพื่อหาข้อสรุปโดยเชื่อมโยงระหว่างความจริงและเหตุผล มีความคิดความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ทางด้านคณิตศาสตร์

2.2 องค์ประกอบของการคิดตรรกคณิตศาสตร์

อัลเบรช (ธัญสุตา จีรจิตตยากร; 2549: 21 อ้างอิงจากAlbrecht. 1980: 162) อธิบายว่า การคิดตรรกคณิตศาสตร์เป็นกระบวนการเรียนรู้ทางสมองซึ่งประกอบไปด้วย

1. ปัญหาและสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความเป็นเหตุเป็นผล (Problems and situation involve logical)
2. ความสัมพันธ์ระหว่างความจริง และความต่อเนื่องของความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล (Fact and Reasoning)
3. ความเป็นเหตุเป็นผลที่นำไปสู่การสรุปข้อเท็จจริง

อัลเบรช (Albrecht) ยังพิสูจน์ให้เห็นได้ว่า คนที่ได้รับการฝึกฝนในเรื่องกระบวนการคิดตรรกคณิตศาสตร์อย่างจริงจัง และสามารถทำให้เป็นคนที่ยียบแหลมมีไหวพริบดีได้

2.3 ทักษะการคิดตรรกคณิตศาสตร์

ทักษะการคิดตรรกคณิตศาสตร์ของเด็กจะพัฒนาขึ้นได้ตั้งแต่ ช่วงแรก ๆ ของชีวิตโดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์อย่างเป็นรูปแบบ และได้มีการลงมือกระทำ กับสื่อหรือวัตถุ และเหตุการณ์รอบ ๆ ตัวของเรา ซึ่งช่วงของเด็กปฐมวัยได้ถูกพิจารณาถึงขั้นของการสร้างแบบแผนซึ่งพื้นฐานของความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ ความรู้ทางคณิตศาสตร์อย่างไม่เป็นทางการ ซึ่งได้รับมาในช่วงขั้นก่อนการ

คิดปฏิบัติการ ซึ่งจะเป็นลำดับขั้นตอนที่มีความสำคัญยิ่งสำหรับการเรียนรู้ความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์อย่างเป็นทางการ (ธัญสุตา จิริกิตตยากร; 2549: 21 อ้างอิงจากBaroody.1987)

2.4 การพัฒนาการคิดตรรกะคณิตศาสตร์

เด็กเล็ก ๆ มีสัญชาตญาณการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ ได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสและร่างกายที่เกิดขึ้นได้จากสภาพสังคมและสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเด็ก เช่น เด็กมีประสบการณ์ในการรู้จักว่าสิ่งใดใหญ่หรือเล็กเมื่อเขาได้รับการสัมผัสโอบกอดจากแม่ ขณะนั่งอยู่ในตักแม่ประสบการณ์เหล่านี้จะเป็นการเตรียมให้พวกเขาเข้าใจและรู้จักเรียกเกี่ยวกับคำศัพท์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ เล็ก กลาง ใหญ่ และเกิดความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์เช่น การเรียงลำดับ ความต่อเนื่อง จากอายุ 3 ปี ถึง 6 ปี เด็กจะพัฒนาการหยั่งรู้มากขึ้นการจัดระบบความคิดจะเกิดขึ้น

คลีเมนต์ (ธัญสุตา จิริกิตตยากร; 2549: 22 อ้างอิงจากClements.2002 Onlines)กล่าวว่าทักษะการคิดตรรกะคณิตศาสตร์ ในช่วงระยะเวลาหนึ่งของเด็กจะไม่มากพอและไม่เป็นระบบควรเริ่มเรียนรู้เพิ่มเติมโดยการกระตุ้นให้มีมากขึ้น จากประสบการณ์ที่หลากหลาย ซึ่งจะทำให้เขาเข้าถึงความรู้ที่จะประมวลคำศัพท์ และความคิดที่เป็นโครงสร้างของคณิตศาสตร์ (Naeyc; & Nctm. 2002: Online) เมื่อเด็กเกิดความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ทางคณิตศาสตร์ในเรื่องของปริมาณ จำนวน เด็ก ๆ ต้องการโอกาสที่จะคิดและการตัดสินใจอย่างมีคุณภาพเกี่ยวกับสิ่งรอบ ๆ ตัวเขาและรู้จักใช้ความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่อไปนี้

1. การจัดประเภท (Classifying) ความเหมือน ความต่างซึ่งพบได้ในชีวิตจริง ในช่วงที่เป็นเวลาต่าง ๆ การเล่นเกม แยกสี ขนาด ซึ่งทำให้เด็กคิดตัดสินใจในการแยกประเภท จัดหมวดหมู่
2. การเรียงลำดับ (Ordering) การเรียงลำดับ ขนาด จำนวน หรือเวลา จากน้อย ไปหามาก
3. การกำหนดรูปแบบ (Patterning) เช่น เวลากลางวัน กลางคืน เพลง จังหวะ ศิลปะทางม้าลาย กระตุ้นให้เด็กได้สังเกต และอธิบายถึงรูปแบบ และขยายผลจากการพูดคุย และแปลความหมาย โดยใช้คำถามที่มีการคาดเดา จะทำให้ได้รูปแบบ โดยเด็กสร้างขึ้นมาเอง
4. การนับและจำนวน (Counting and meaning numbers) โดยการเล่นเกมเกี่ยวกับตัวเลข การตั้งคำถาม ที่จะกระตุ้นให้เด็กได้นับอย่างมีความหมาย
5. การวัดอย่างมามาตรฐาน (Non –Standard Measurement) เช่นการเปรียบเทียบความยาว น้ำหนัก ระดับเสียงโดยมุ่งเน้นการเปรียบเทียบ โดยใช้เครื่องมือ และการวัดอย่างไม่มาตรฐาน

2.5 คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

มีผู้กล่าวถึงคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ดังนี้

นิตยา ประพฤติกิจ (2541: 3) กล่าวว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นเรื่องหนึ่งที่น่านอกจากจะต้องอาศัยสถานการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กในการส่งเสริมความเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์แล้วยังอาศัยการจัดประสบการณ์ที่มีการวางแผน และเตรียมการอย่างดีจากครูเพื่อให้โอกาสแก่เด็กได้ค้นคว้า แก้ปัญหา ได้เรียนรู้ และพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ มีทักษะความรู้ทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐาน สำหรับการศึกษาที่สูงขึ้นและใช้ในชีวิตประจำวันต่อไป

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2551ก: 155) กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนและต้องใช้เสมอ เด็กสนใจการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตั้งแต่เล็ก เด็กสามารถประเมินขนาดใหญ่เล็กได้และสามารถสื่อสารกับเพื่อนและผู้ใหญ่ได้ ดังนั้นคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยจึงเป็นความเข้าใจเรื่องจำนวน การปฏิบัติเกี่ยวกับจำนวน หน้าที่และความสัมพันธ์ของจำนวน ความเป็นไปได้และการวัดทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งเด็กจะได้เรียนรู้ได้จากกิจกรรมปฏิบัติการ

พิจิตรา เกษประดิษฐ์ (2552: 8) กล่าวถึงคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่า หมายถึง การสังเกต การเปรียบเทียบ การจัดหมวดหมู่ เพื่อเป็นพื้นฐานความเข้าใจและพร้อมที่จะเรียนคณิตศาสตร์ต่อไปในอนาคต

อรพรรณ บุตรกตัญญู (2553: 37) กล่าวถึงความรู้เชิงคณิตศาสตร์เกี่ยวข้องกับความรู้อื่น 4 ประเภท ประกอบด้วยดังนี้

1. ความรู้ทางกายภาพ (Physical knowledge) เป็นความรู้ที่หลังจากการสังเกตสิ่งต่างๆ ด้วยการรับรู้จากประสาทสัมผัส เช่น สี รูปร่างลักษณะ ขนาด
2. ความรู้ทางสังคม (Social Knowledge) เป็นความรู้ที่ได้รับจากการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น เป็นสิ่งที่เราได้รับการเรียนรู้ เช่น หนึ่งสัปดาห์มี 7 วัน หนึ่งเดือนมี 28 29 30 หรือ 31 วัน หนึ่งปีมี 12 เดือน
3. ความรู้เชิงตรรกะคณิตศาสตร์ (Logical – mathematic knowledge) เป็นความรู้ที่เกิดจากการเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ โดยความรู้นี้เกิดจากการสังเกต สำรวจ และทดลองกระทำกับสิ่งต่าง ๆ เพื่อจัดระบบและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งเหล่านั้น เช่น การนับจำนวนสิ่งของ กลุ่มหนึ่งและนับได้มีจำนวนทั้งหมดเท่ากับสี่ ซึ่งจำนวนสี่เป็นค่าของจำนวนสิ่งของทั้งหมดในกลุ่มหากแยกออกจากกลุ่มจะไม่ได้มีความหมายเท่ากับจำนวนสี่
4. ความรู้เชิงสัญลักษณ์ (Symbolic knowledge) เป็นความรู้เกี่ยวกับวิธีการแสดงสิ่งที่รู้ด้วยสัญลักษณ์ การเกิดความรู้นี้ต้องอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับสิ่งนั้น และสามารถสร้างเป็นความรู้เชิงตรรกะคณิตศาสตร์โดยมีความเข้าใจในสิ่งนั้นอย่างชัดเจนสามารถนำสิ่งอื่นหรือสัญลักษณ์

มาแทนได้ เช่น เมื่อนับ จำนวนผลไม้ 8 ผลในตะกร้า แล้ววาดภาพวงกลมให้เท่ากับจำนวนผลไม้ โดยเขียนตัวเลข 8 แทนจำนวนผลไม้ทั้งหมด

สรุปได้ว่า คณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึง ความรู้ความเข้าใจที่เด็กได้ประสบการณ์จริงทางคณิตศาสตร์ในชีวิตประจำวัน และกิจกรรมปฏิบัติการ เช่น สังเกต เปรียบเทียบ สืบ รวบรวม ลักษณะ เรียงลำดับ และในเรื่องของจำนวน โดยเน้นเด็กเป็นศูนย์กลางเพื่อให้โอกาสเด็กได้สร้างความรู้และทักษะคณิตศาสตร์ รวมทั้งการแก้ปัญหาสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ต่อไป

2.6 ทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ได้มีผู้ที่กล่าวถึงพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ดังนี้

แฮมมอนด์ (วรรณิ วัฒนสวัสดิ์, 2552: 13; อ้างอิงจาก Hammond, 1967: 215 – 220) กล่าวถึงประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ควรฝึกให้เกิดทักษะดังต่อไปนี้

1. คำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ (Vocabulary) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับการใช้คำแสดงจำนวนต่าง ๆ ที่ไม่ได้แสดงถึงสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ การใช้คำที่มีความหมายแทนจำนวน การใช้คำศัพท์เปรียบเทียบต่าง ๆ เช่น ใหญ่ – เล็ก มาก – น้อย มากกว่า – มากที่สุด หนัก – เบา และสูง – ต่ำ เป็นต้น
2. การนับ (Counting) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับการเข้าใจความสัมพันธ์ระหว่าง 1 ต่อ 1 การบอกขนาดของกลุ่มที่มีขนาดเท่ากัน โดยไม่ต้องนับ การเข้าใจความหมายของจำนวน 1 – 2 การเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่าง การเข้าใจความหมายของการนับ การนับโดยใช้ลำดับที่ การใช้สัญลักษณ์แทนจำนวน และการเข้าใจรูปทรงต่าง ๆ
3. การแบ่ง (Fractions) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับการแบ่งอย่างง่าย ความหมายของส่วนเต็มและส่วนย่อย และการใช้คำที่แสดงจำนวนครึ่ง เช่น ครึ่งถ้วย ตรงกลาง เป็นต้น
4. รูปทรง (Shape) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับรูปทรง และสิ่งของขนาดต่างๆ ที่มักพบในสิ่งแวดล้อม เช่น รูปสามเหลี่ยม รูปสี่เหลี่ยม และรูปวงกลม เป็นต้น การใช้คำศัพท์ที่แสดงถึงขนาดและรูปร่างต่าง ๆ เช่น ใหญ่ – เล็ก ขนาดกลาง สูง – ต่ำ หนา – บาง อ้วนและผอม เป็นต้น การใช้คำแสดงความสัมพันธ์ระหว่างรูปร่างต่าง ๆ เช่น ใหญ่ – เล็ก เต็ม – ว่างเปล่า ยาว – สั้น และกลม – สี่เหลี่ยม เป็นต้น
5. การวัด (Measurement) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับที่ว่าง ระยะทาง ทิศทางที่ตั้ง เช่น ในห้อง – นอกห้อง ข้างหน้า – ข้างหลัง และข้างบน – ข้างล่าง เป็นต้น อุณหภูมิ เช่น ร้อน – เย็น ฤดูร้อน – ฤดูฝนและฤดูหนาว เป็นต้น เวลา เช่น เดี่ยวนี้ กลางวัน กลางคืน สัปดาห์ วันใน 1 สัปดาห์ ชั่วโมง และนาที เป็นต้น และน้ำหนัก เช่น หนัก – เบา และลอย – จม

6. เงินและค่าของเงิน (Money & Money Values) ควรให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับคำศัพท์ของเงิน การสัต์ค่าของเงิน วิธีการใช้เงิน เช่น การซื้อ ขาย บาท สตางค์ และราคา เป็นต้น

นิตยา ประพตติกิจ (2541: 17 – 19) กล่าวว่าทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ควรประกอบด้วยทักษะดังต่อไปนี้

1. การนับ (Counting) เป็นคณิตศาสตร์เกี่ยวกับตัวเลขอันดับแรกที่ได้รู้จักเป็นการนับอย่างมีความหมาย เช่น การนับตามลำดับตั้งแต่ 1 – 10 หรือมากกว่านั้น
2. ตัวเลข (Number) เป็นการให้เด็กรู้จักตัวเลขที่เห็น หรือใช้อยู่ในชีวิตประจำวันให้เด็กเล่นของเล่นที่เกี่ยวข้องกับตัวเลข ให้เด็กได้นับและคิดเองโดยครูเป็นผู้วางแผนจัดประสบการณ์อาจมีการเปรียบเทียบ แทรกเข้าไปด้วย เช่น มากกว่า น้อยกว่า ฯลฯ
3. การจับคู่ (Matching) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตลักษณะต่าง ๆ และจับคู่สิ่งทีเข้าคู่กัน เหมือนกัน หรืออยู่ประเภทเดียวกัน
4. การจัดประเภท (Classification) เป็นการฝึกฝนให้เด็กรู้จักการสังเกตคุณสมบัติสิ่งต่าง ๆ ว่ามีความแตกต่าง หรือเหมือนกันในบางเรื่อง และสามารถจัดประเภทต่าง ๆ ได้
5. การเปรียบเทียบ (Comparing) เด็กจะต้องมีการสืบเสาะและอาศัยความสัมพันธ์ระหว่างของสองสิ่งหรือมากกว่า รู้จักคำศัพท์ เช่น ยาวกว่า สั้นกว่า เบากว่า ฯลฯ
6. การจัดลำดับ (Ordering) เป็นเพียงการจัดสิ่งของชุดหนึ่ง ๆ ตามคำสั่ง หรือตามกฎ เช่น จัดบล็อก 5 แท่ง ที่มีความยาวไม่เท่ากัน ให้เรียงตามลำดับจากสูงไปต่ำ หรือ จากสั้นไปยาว
7. รูปร่าง หรือ เนื้อที่ (Shape and Space) นอกจากให้เด็กได้เรียนรู้เรื่องรูปร่างและเนื้อที่จากการเล่นตามปกติแล้ว ครูยังต้องจัดประสบการณ์ ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับ วงกลมสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า ความลึกตื้น กว้างและแคบ
8. การวัด (Measuerment) มักให้เด็กลงมือวัดด้วยตนเอง ให้รู้จักความยาว และระยะ รู้จักการชั่งน้ำหนัก และรู้จักการประมาณอย่างคร่าว ๆ ก่อนที่เด็กจะรู้จักการวัด ควรให้เด็กได้ฝึกฝนการเปรียบเทียบ และการจัดลำดับมาก่อน
9. เซต (Set) เป็นการสอนเรื่องเซตอย่างง่าย ๆ จากสิ่งรอบ ๆ ตัว มีการเชื่อมโยงกับสภาพรวม เช่น รองเท้า กับ ถูรองเท้า ถือว่าเป็นหนึ่งเซต หรือ ห้องเรียนมีบุคคลหลายประเภทแยกเป็นเซตได้ 3 เซต คือ นักเรียน ครูประจำชั้น ครูช่วยสอน เป็นต้น
10. เศษส่วน (Fraction) ปกติแล้วการเรียนเศษส่วนมักเริ่มในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 แต่ครูปฐมวัยสามารถสอนได้โดยเน้นส่วนรวม (The Whole Object) ให้เด็กเห็นก่อนมีการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้เด็กได้เข้าใจความหมาย และมีความคิดรวบยอดเกี่ยวกับครึ่ง

11. การทำตามแบบหรือลวดลาย (Patterning) เป็นการพัฒนาให้เด็กจดจำรูปแบบหรือลวดลายและพัฒนาการจำแนกด้วยสายตา ให้เด็กฝึกการสังเกต ฝึกทำตามแบบและต่อให้สมบูรณ์

12. การอนุรักษ์ หรือ การคงที่ด้านปริมาณ (Conservation) ช่วงวัย 5 ขวบขึ้นไปครูอาจเริ่มสอนเรื่องการอนุรักษ์ได้บ้าง โดยให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง จุดมุ่งหมายของการสอนเรื่องนี้ก็คือเด็กได้มีความคิดรวบยอดเรื่องการอนุรักษ์ที่ว่า จะย้ายที่หรือทำให้มีรูปร่างเปลี่ยนไปก็ตาม

สรุปได้ว่า ควรให้เด็กได้เรียนรู้ทักษะทางคณิตศาสตร์ตั้งแต่ระดับปฐมวัยโดยเป็นทักษะง่าย ๆ เหมาะสมกับวัยของเด็กตั้งแต่ การจัดประเภท การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การจับคู่ การนับตัวเลข รูปทรง และการวัด โดยให้เด็กได้เรียนรู้จากง่ายไปยาก ซึ่งสิ่งเหล่านี้เด็กจะเรียนรู้ได้จากประสบการณ์ตรงที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติอยู่ในชีวิตประจำวันของเด็ก

2.7 หลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

หลักการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยมีนักการศึกษาให้แนวคิดเกี่ยวกับหลักการสอนไว้ดังนี้

นิตยา ประพุดติกิจ (2541: 19 – 24) กล่าวถึง หลักการสอนคณิตศาสตร์ไว้ดังนี้

1. สอนให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ของเด็กจะเกิดขึ้นเมื่อเด็กมองเห็นความจำเป็นและประโยชน์ของสิ่งที่ครูกำลังสอนดั่งนั้น การสอนคณิตศาสตร์แก่เด็กจะต้องสอดคล้องกับกิจกรรมในชีวิตประจำวันเพื่อให้เด็กตระหนักถึงเรื่องคณิตศาสตร์ที่ละน้อย และช่วยให้เด็กเข้าใจเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ในขั้นต่อไปแต่สิ่งที่สำคัญที่สุดคือ การให้เด็กได้ปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนกับครูและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

2. เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่ทำให้พบคำตอบด้วยตนเองเปิดโอกาสให้ได้รับประสบการณ์ที่หลากหลายและเป็นไปตามสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมมีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริงซึ่งเป็นการสนับสนุนให้เด็กได้ค้นพบคำตอบด้วยตนเองพัฒนาความคิดและความคิดรวบยอดได้เองในที่สุด

3. มีเป้าหมายและมีการวางแผนที่ดีครูจะต้องมีการเตรียมการเพื่อให้เด็กได้ค่อย ๆ พัฒนาการเรียนรู้เองและเป็นไปตามแนวทางที่ครูวางไว้

4. เอาใจใส่เรื่องการเรียนรู้และลำดับขั้นการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็กครูต้องมีการเอาใจใส่เรื่องการเรียนรู้เกี่ยวกับคณิตศาสตร์ โดยเฉพาะลำดับขั้นการพัฒนาความคิดรวบยอดทักษะทางคณิตศาสตร์โดยคำนึงถึงหลักทฤษฎี

5. ใช้วิธีการจัดบันทึกพฤติกรรม เพื่อใช้ในการวางแผนและจัดประสบการณ์การจัดบันทึก

ที่ด้านทัศนคติ ทักษะ และความรู้ความเข้าใจของเด็กในขณะทำกิจกรรมต่าง ๆ เป็นวิธีการที่ทำให้ครูวางแผนและจัดประสบการณ์ได้เหมาะสมกับเด็ก

6. ใช้ประโยชน์จากประสบการณ์ของเด็กเพื่อสอนประสบการณ์ใหม่ในสถานการณ์ใหม่ ประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ของเด็ก อาจเกิดจากกิจกรรมเดิมที่เคยทำมาแล้วหรือเพิ่มเติมขึ้นอีกได้ แม้ว่าจะเป็นเรื่องเดิมแต่อาจอยู่ในสถานการณ์ใหม่

7. รู้จักการใช้สถานการณ์ขณะนั้นให้เป็นประโยชน์ครูสามารถใช้สถานการณ์ที่กำลังเป็นอยู่และเห็นได้ในขณะนั้นมาทำให้เกิดการเรียนรู้ด้านจำนวนได้

8. ใช้วิธีการสอนแทรกกับชีวิตจริง เพื่อสอนความคิดรวบยอดที่ยากการสอนความคิดรวบยอดเรื่องปริมาณ ขนาด และรูปร่างต่าง ๆ ต้องสอนแบบค่อย ๆ สอนแทรกไปตามธรรมชาติให้สถานการณ์ที่มีความหมายต่อเด็กอย่างแท้จริง ให้เด็กได้ทั้งดูและจับต้อง ทดสอบความคิดของตนเอง ในบรรยากาศที่เป็นกันเอง

9. ใช้วิธีให้เด็กมีส่วนร่วมหรือปฏิบัติจริงเกี่ยวกับตัวเลขสถานการณ์และสภาพแวดล้อม ล้วนมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ครูสามารถนำมาใช้ในการจัดประสบการณ์เกี่ยวกับตัวเลขได้ เราสามารถตามธรรมชาติของเด็กนั้นล้วนสนใจในเรื่องการวัดสิ่งต่าง ๆ รอบตัวอยู่แล้ว รวมทั้งการจัดประสบการณ์การเล่นเกมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้เข้าใจในเรื่องตัวเลขแล้ว

10. วางแผนส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ทั้งที่โรงเรียนและที่บ้านอย่างต่อเนื่องการวางแผนการสอนนั้น ครูควรวิเคราะห์และจัดบันทึกด้วยว่ากิจกรรมใดควรที่ส่งเสริมให้มีที่บ้านและที่โรงเรียนโดยยึดหลักความพร้อมของเด็กเป็นรายบุคคลเป็นหลัก และมีการวางแผนร่วมกับผู้ปกครอง

11. บันทึกปัญหาการเรียนรู้ของเด็กอย่างสม่ำเสมอเพื่อแก้ไขและปรับปรุงการจัดบันทึกอย่างสม่ำเสมอช่วยให้ทราบว่าเด็กคนใดยังไม่เข้าใจและต้องจัดประสบการณ์เพิ่มเติมอีก

12. ในแต่ละครั้งควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียวครูควรสอนเพียงความคิดรวบยอดเดียวและใช้กิจกรรมที่จัดให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงจึงเกิดการเรียนรู้

13. เน้นกระบวนการเล่นจากง่ายไปหายากการสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับการสร้างตัวเลขของเด็กจะต้องผ่านกระบวนการเล่นมีทั้งแบบจัดประเภท เปรียบเทียบ และจัดลำดับ ซึ่งต้องอาศัยการนับเศษส่วนรูปทรงและเนื้อที่การวัดการจัดและเสนอข้อมูล ซึ่งเป็นพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจเรื่องคณิตศาสตร์ต่อไปจึงจำเป็นต้องเริ่มต้นตั้งแต่ขั้นที่ง่ายและค่อยยากขึ้นตามลำดับ

14. ควรสอนสัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายเมื่อเด็กเข้าใจสิ่งเหล่านั้นแล้วการใช้สัญลักษณ์ตัวเลขหรือเครื่องหมายกับเด็กนั้นทำได้เมื่อเด็กเข้าใจความหมายแล้ว

15. ต้องการเตรียมความพร้อมในการเรียนคณิตศาสตร์การเตรียมความพร้อมนั้นจะต้องเริ่มที่การฝึกสายตาเป็นอันดับแรก เพราะหากเด็กไม่สามารถใช้สายตาในการจำแนกประเภทแล้วเด็กจะมีปัญหาในการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์

กุลยา ตันติผลชีวะ (2549: 39 – 40) กล่าวว่า การสอนให้เด็กปฐมวัยเรียนรู้คณิตศาสตร์นั้นครูต้องกำหนดจุดประสงค์และวางแผนการสอนที่จะทำให้เด็กได้ใช้วิธีการสังเกต ชิม ชับ สัมผัส โดยเฉพาะจากการแก้ปัญหาจริง ซึ่งทางสภาครูแห่งชาติของประเทศสหรัฐอเมริกาให้ข้อเสนอแนะหลักการสอนคณิตศาสตร์เด็กอายุ 3 – 6 ขวบไว้ 10 ประการดังนี้

1. ส่งเสริมความสนใจคณิตศาสตร์ของเด็กด้วยการนำคณิตศาสตร์ที่เด็กสนใจนั้นเชื่อมสานไปกับโลกทางกายภาพและสังคมของเด็ก
2. จัดประสบการณ์ที่หลากหลายให้กับเด็กโดยสอดคล้องกับครอบครัว ภาษา พื้นฐานทางวัฒนธรรม วิธีการเรียนของเด็กแต่ละคน และความรู้ของเด็กที่มี
3. ฐานหลักสูตรคณิตศาสตร์และการสอนต้องสอดคล้องกับพัฒนาการ ด้านปัญญา ภาษา ร่างกาย อารมณ์ สังคมของเด็ก
4. หลักสูตรและการสอนต้องเพิ่มความเข้มแข็งด้านการแก้ปัญหา กระบวนการใช้เหตุผล การนำเสนอ การสื่อสารและการเชื่อมแนวคิดคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
5. หลักสูตรต้องสอดคล้องและบ่งชี้ข้อความรู้และแนวคิดสำคัญทางคณิตศาสตร์
6. สนับสนุนให้เด็กมีแนวคิดสำคัญทางคณิตศาสตร์อย่างลุ่มลึกและยั่งยืน
7. บูรณาการคณิตศาสตร์เข้ากับกิจกรรมต่าง ๆ และนำกิจกรรมต่าง ๆ มาบูรณาการคณิตศาสตร์ด้วย
8. จัดเวลา อุปกรณ์ และครู ที่พร้อมสนับสนุนให้เด็กเล่น ในบรรยากาศที่สร้างให้เด็กได้เรียนรู้แนวคิดคณิตศาสตร์ที่เด็กสนใจอย่างกระฉ่าง
9. นำมโนทัศน์ทางคณิตศาสตร์ วิธีการภาษามาจัดประสบการณ์โดยกำหนดกลยุทธ์การเรียนการสอนที่เหมาะสมกับพัฒนาการเด็ก
10. สนับสนุนการเรียนรู้ของเด็ก ด้วยการประเมินความรู้ ทักษะและความสามารถทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยต้องเน้นเด็กเป็นสำคัญกิจกรรมการเรียนรู้ต้องนำไปสู่การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็ก ทำให้เด็กชอบคิด สนุกกับการได้คิดค้นและตอบคำถาม รวมถึงการแก้ปัญหา ครูต้องสนองตอบความสนใจเรียนรู้ของเด็กให้ถูกต้องจึงจะทำให้การเรียนรู้คณิตศาสตร์ของเด็กเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพต่อไป เป็นมโนทัศน์คณิตศาสตร์สำคัญที่เด็กปฐมวัยควรเรียนรู้

สรุปได้ว่า หลักการสอนทางคณิตศาสตร์ให้เด็กปฐมวัยนั้นต้องจัดให้สอดคล้องกับชีวิตประจำวันของเด็ก เปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ค้นหา คำตอบจากกิจกรรมที่ง่ายไปหายาก โดย

คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ครูกระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้ผ่านสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ และสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานไปสู่ความเข้าใจเรื่องคณิตศาสตร์ต่อไป

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับด้านตรรกะคณิตศาสตร์

งานวิจัยในต่างประเทศ

คาโตะ; ฮอนด้า และคามิ (Kato; Honda; & Kamil. 2006) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเล่นเกมบัตรภาพโดมิโน เพื่อที่จะกระตุ้นการคิดตรรกะคณิตศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัย การที่เด็กเกิดความรู้ทางตรรกะคณิตศาสตร์จะขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ทางสติปัญญาลักษณะความรู้ที่เกิดขึ้นมี 3 เรื่องคือ การจำแนกประเภท การจัดลำดับ และความสัมพันธ์เรื่องจำนวน หลังจากที่ได้ผ่านการเล่นเกมแล้วเด็กปฐมวัยที่มีความก้าวหน้าในเรื่องหนึ่งก็จะสามารถพัฒนาในเรื่องหนึ่งได้ทั้งนี้ครูให้เด็กได้คิดแบบตรรกะคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้เด็กสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้อยู่เสมอจะเป็นสิ่งท้าทายให้เด็ก ๆ ได้คิดตรรกะคณิตศาสตร์ในขณะที่เด็กเล่นจะทำให้ได้ผลดีเกินคาด

ฮอง (Hong. 1999: 477 – 494) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ และความสนใจทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนโดยทำการศึกษาเด็กอนุบาล 57 คน โดยกลุ่มทดลองได้เรียนรู้คณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กับหนังสือสำหรับเด็กที่อ่าน และมีช่วงเวลาในการอภิปราย และในช่วงเล่นอิสระได้เล่นกับสื่อวัสดุทางคณิตศาสตร์ที่สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้ในหนังสือสำหรับเด็ก ส่วนกลุ่มควบคุมได้อ่านหนังสือสำหรับเด็ก และเล่นสื่อวัสดุทางคณิตศาสตร์ที่ไม่สัมพันธ์กับสาระการเรียนรู้ในหนังสือสำหรับเด็ก ผลการทดลองพบว่า เด็กกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีผลสัมฤทธิ์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่กลุ่มทดลองมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่ากลุ่มควบคุม ในด้านการจำแนก การรวมกันของจำนวน เรื่องของรูปเรขาคณิต และกลุ่มทดลองชอบเข้ามูมคณิตศาสตร์ เลือกทำงานด้านคณิตศาสตร์และใช้เวลาในการทำกิจกรรมในมูมคณิตศาสตร์มากกว่ากลุ่มควบคุม

คลีน (Kline. 2000: 568 – 571) ได้ศึกษาความคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาล โดยการสัมภาษณ์ครูผู้สอนระดับอนุบาล พบว่า นอกจากการที่ครูจะมีส่วนในการจัดเตรียมกิจกรรมการสอนคณิตศาสตร์แล้วนั้น ผู้ปกครองยังมีส่วนอย่างมากในการให้การสนับสนุนให้เวลาในการทำกิจกรรมคณิตศาสตร์ร่วมกับเด็ก และนอกจากนี้ ครูผู้สอนควรมีการสนับสนุนแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการสอนคณิตศาสตร์สำหรับเด็กวัยอนุบาลซึ่งกันและกัน

งานวิจัยในประเทศ

ธัญสุดา จิรกิตตยากร (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างการคิดตรรกะคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย จากผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการเรียนการสอน

สอนเพื่อสร้างเสริมการคิดตรรกะคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยการเรียนการสอน 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 กระตุ้นการคิด เป็นการนำปัญหากรณีต่าง ๆ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เด็กสนใจ มาเป็นตัวกระตุ้นจูงใจหรือท้าทายให้เด็กเกิดการคิด และมองปัญหาโดยการสังเกต ครูใช้คำถาม กระตุ้นการคิดอย่างต่อเนื่อง

ขั้นที่ 2 สันนิษฐานคำตอบ เป็นการให้เด็กลงมือปฏิบัติการคิด ได้ทดสอบการคาดเดา ตามหลักการใช้ประสาทสัมผัส กำหนดความคาดหวังจากความสัมพันธ์เชิงเหตุผลมองหาทางเลือก หลาย ๆ ทางในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 3 พิสูจน์เหตุผล เป็นการให้เด็กได้คิดวิเคราะห์ จัดระบบและความเข้าใจโดยการสังเกต เปรียบเทียบ จำแนก และการนับ เพื่อหาเหตุผลในการตอบ ได้ตัดสินใจด้วยตนเอง ได้คิดอย่างมีเหตุผลและเป็นขั้นตอน

ขั้นที่ 4 สรุปหลักการทางคณิตศาสตร์ เป็นการให้เด็กได้คิดวิเคราะห์ มองเห็นความเป็นเหตุเป็นผลจากการลงมือปฏิบัติการคิดของตนเองและเพื่อน แล้วนำข้อมูลมาสรุปเป็นคำตอบ

พิจิตรา เกษประดิษฐ์ (2552: บทคัดย่อ) ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ด้วยขนมอบ ผลการวิจัยพบว่ามีความสามารถด้านทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ในทุกด้านสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

แสงเดือน วิมลรัตน์ (2554: บทคัดย่อ) ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี

2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้ มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยรวมและรายด้าน คือ ด้านการจำแนกเปรียบเทียบ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการเรียงลำดับ และด้านความรู้ค่าของจำนวนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

วรรณุช นิลเขต (2554: บทคัดย่อ) ศึกษาผลของการเรียนรู้จากกิจกรรมปฏิบัติจริงที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า ทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังได้รับการจัดกิจกรรมปฏิบัติจริงมีทักษะทางคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับสูง จำแนกรายด้านพบว่า ด้านการเปรียบเทียบอยู่ในระดับสูงมาก ส่วนด้านการหาความสัมพันธ์และด้านความรู้ค่าของจำนวนตัวเลขอยู่ในระดับสูง เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังทดลองทั้งโดยรวมและรายด้านพบว่าเด็กปฐมวัยหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบปฏิบัติจริง มีทักษะทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

ดวงตา เจริญทรัพย์ (2555: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ดนตรีและการเคลื่อนไหว ผลการวิจัยพบว่า หลังการได้รับการจัดประสบการณ์ด้านดนตรีและการเคลื่อนไหว เด็กปฐมวัยมีคะแนนความสามารถด้านตรรกะและคณิตศาสตร์โดยรวมสูงกว่าก่อนการได้รับการจัดประสบการณ์ดนตรีและการเคลื่อนไหวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปได้ว่า ความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์มีความสำคัญและควรส่งเสริมให้กับเด็กในระดับปฐมวัยเป็นอย่างยิ่งโดยเฉพาะการจัดกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงเพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเป็นเหตุเป็นผล การเปรียบเทียบ จำแนก จัดหมวดหมู่ จำนวน ตัวเลข และสันนิษฐานสรุป

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ เป็นความสามารถของสมองซีกขวา ในการรับรู้ตำแหน่งของสิ่งต่าง ๆ เมื่อเทียบกับตำแหน่งหรือจุดอ้างอิงจุดใดจุดหนึ่ง การอ้างอิงจากตัวเอง หน้า หลัง บน ล่าง ซ้าย ขวา ขนาดพื้นที่ ระยะทาง ตำแหน่ง และทิศทาง ในเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ จะได้กล่าวถึงรายละเอียดในด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ความหมายของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

อนาสตาซี (Anastasi. 1988: 384) ได้กล่าวถึง ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ว่าประกอบด้วย 2 องค์ประกอบที่แตกต่างกัน คือ การรับรู้มิติสัมพันธ์หรือความสัมพันธ์ของรูปทรงเรขาคณิตและการมองเห็นเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งหรือเปลี่ยนไป

แชปแมน (อัณฺชลี รัตนชื่น. 2550: 6; อ้างอิงจาก Chapman. 2544: 107) ได้ให้ความหมายของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการรับรู้ภาพที่มองเห็นในโลกได้อย่างถูกต้องและสามารถนำประสบการณ์จากการเห็นมาสร้างชิ้นใหม่ เป็นความสามารถที่เกี่ยวกับการเห็นรูปร่าง สี รูปทรง สัดส่วนและลักษณะพื้นผิวด้วย “มุมมองของจิต” และถ่ายทอดออกมาเป็นงานศิลปะที่เห็นได้เป็น รูปธรรม

วรวรรณ เหมชะญาติ (2536: 14) ได้ให้ความหมายของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ไว้ว่า หมายถึง ความสามารถในการคิดมโนภาพที่คาดว่าจะรับรู้ในเรื่องขนาด รูปร่าง และตำแหน่ง ทิศทางของวัตถุในลักษณะของวัตถุใดวัตถุหนึ่งขณะที่อยู่คงที่ ลักษณะของวัตถุสองสิ่งที่มีความสัมพันธ์กัน

ลักษณะของวัตถุใดวัตถุหนึ่งเมื่อมีการเปลี่ยนมุมมอง ลักษณะของวัตถุใดวัตถุหนึ่ง เมื่อมีการเคลื่อนที่ของวัตถุนั้น

เสาวลักษณ์ สมานแก้ว (2539: 10) ได้ให้ความหมายของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ไว้ว่าเป็นความสามารถในการมองเห็น การเข้าใจ การจำแนก การจินตนาการเกี่ยวกับมิติต่าง ๆ เช่น รูปร่าง ขนาด ทรวดทรง พื้นที่ ปริมาตร ความสูง – ต่ำ ไกล – ใกล้ และเข้าใจจริง ความสัมพันธ์ของภาพต่าง ๆ แม้ว่าภาพนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงไปอยู่ในรูปแบบใหม่แล้วก็ตาม

ล้วน สายยศ (2543: 22 – 23) ได้ให้ความหมายของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ไว้ว่าเป็นความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการจินตนาการ คือ ขนาด และมิติต่าง ๆ ตลอดจนทรวดทรงที่มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน ทั้งอยู่ในระนาบเดียวกันและหลายระนาบ และยังคลุมได้ถึงการมองภาพต่าง ๆ ที่เคลื่อนไหว ซ้อนทับกัน ตลอดจนถึงการแยกภาพ ประกอบภาพ รวมถึงความสามารถในการจำแนกตำแหน่งที่อยู่ เช่น บน ล่าง ซ้าย ขวา และ ระยะทางใกล้หรือไกล

พิทักษ์ชาติ สุวรรณไตรย์ (2544: 7) ได้ให้ความหมายของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ไว้ว่าเป็นความสามารถในการมองเห็น เข้าใจ จำแนก และจินตนาการในเรื่องขนาด รูปร่าง ทรวดทรง ตำแหน่ง ทิศทางของวัตถุและลักษณะวัตถุที่มีความสัมพันธ์กัน ทั้งในวัตถุที่เคลื่อนที่หรือลักษณะวัตถุเมื่อมีการเปลี่ยนมุมมองวัตถุนั้น

อัญชลี รัตนชื่น (2550: 7) ได้ให้ความหมายของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ไว้ว่า เป็นความสามารถในการรับรู้ เข้าใจ การมองเห็น การจำแนก และการจินตนาการในเรื่อง ของขนาด รูปร่าง ทรวดทรง ตำแหน่ง และมิติต่าง ๆ ทั้งที่อยู่ในระนาบเดียวกันและหลายระนาบใน มุมมองต่างๆและความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของวัตถุที่มีทั้งวัตถุที่คงที่ วัตถุที่เคลื่อนที่ ลักษณะ ของวัตถุเมื่อมีการเปลี่ยนมุมมองของวัตถุ ตลอดจนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของภาพต่างๆที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอยู่ในรูปแบบใหม่แล้วก็ตาม

แก้วตา ริวเขียวโชติ (2555: 22) ได้ให้ความหมายของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ไว้ว่า เป็นความสามารถในการรับรู้ เข้าใจ การมองเห็น การจำแนกและการจินตนาการในเรื่องของขนาด รูปทรง ทรวดทรง ตำแหน่ง และมิติต่างๆ ทั้งที่อยู่ในระนาบเดียวกันและหลายระนาบในมุมมองต่างๆและความเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของวัตถุที่มีทั้งวัตถุที่คงที่ วัตถุที่เคลื่อนที่ ลักษณะของวัตถุเมื่อมีการเปลี่ยนมุมมองของวัตถุตลอดจนเข้าใจถึงความสัมพันธ์ของภาพต่างๆที่มีการเปลี่ยนแปลงไปอยู่ในรูปแบบใหม่แล้วก็ตาม

สรุปได้ว่า เป็นความสามารถในการรับรู้ การมองเห็น การเข้าใจ และจำแนก ลักษณะรูปทรงต่างๆแล้วจินตนาการ ความสัมพันธ์ของภาพต่างๆการเปลี่ยนแปลง หรือการเคลื่อนย้ายของวัตถุ เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในรูปทรงใหม่

3.2 ความสำคัญของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

มีผู้กล่าวถึงความสำคัญของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ไว้ดังนี้

ประมวญ คิคคินสัน (2535: 184) ได้กล่าวถึงความสำคัญของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ไว้ว่า ความสำคัญในการดำรงชีวิตอย่างมาก เนื่องด้วยสิ่งทั้งปวงหรือวัตถุใดๆ มิได้มีความถาวรตลอดไป มีการเคลื่อนไหว เปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ เป็นความสามารถด้านมิติสัมพันธ์อย่างหนึ่ง

วรวรรณ เหมชะญาติ (2536: 4; อ้างอิงจาก Borke. 1971) กล่าวถึงความสำคัญของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ไว้ว่า การพัฒนาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เป็นการพัฒนาความคิดรวบยอดของเด็กเกี่ยวกับคุณลักษณะของวัตถุต่างๆ

พัชรวิวัลย์ เกตุแก่นจันทร์ (2541: 22 - 23) กล่าวถึงความสำคัญของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ไว้ว่า จากลำดับขั้นของการเรียนรู้แสดงให้เห็นว่าความสามารถด้านมิติสัมพันธ์มีความจำเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากเป็นรากฐานสำคัญที่นำไปสู่การเรียนรู้ด้านต่างๆในขั้นที่สูงขึ้นไป

วรรณวิภา สุทธิเกียรติ (2542: 3; อ้างอิงจาก NCTM. 1989) กล่าวถึงความสำคัญของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ไว้ว่า เป็นองค์ประกอบอย่างหนึ่งที่สำคัญของความสามารถของ สมองของมนุษย์และเนื่องด้วยความสามารถด้านนี้เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้และความสามารถด้านอื่นๆมากมาย สภาครูคณิตศาสตร์แห่งชาติ (National Council of Teachers of Mathematics :NCTM) ประเทศสหรัฐอเมริกา ได้วางมาตรการการเรียนคณิตศาสตร์ในระดับโรงเรียน โดยเฉพาะการเรียนการสอนวิชาเรขาคณิต ควรเน้นให้นักเรียนมีพัฒนาความคิดด้านมิติสัมพันธ์ (Spatial Sense) เป็นสำคัญ

ล้วน สายยศ (2543: 25; อ้างอิงจาก MCGee. 1979; Good. 1977; Smith. 1964) ได้ใจความสำคัญของความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ไว้ว่าความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ เป็นพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการเรียนรู้คณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ

สรุปได้ว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เป็นความสามารถทางสมองซีกขวาที่ทำให้เกิดจินตนาการ การสร้างมโนภาพ ทำให้เกิดความเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือสิ่งต่างๆ ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์เป็นความสามารถที่จำเป็นจะต้องได้รับการพัฒนาและส่งเสริมตั้งแต่วัยเด็ก เพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับธรรมชาติของสิ่งต่างๆ รูปร่างลักษณะของวัตถุทุกประเภท ความสัมพันธ์ของวัตถุและการเปลี่ยนแปลงรูปร่างโดยเฉพาะอย่างยิ่งที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเด็ก เพราะความรู้ ความเข้าใจเรื่องเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญที่สามารถช่วยพัฒนาให้บุคคลสามารถดำเนินชีวิตได้ด้วยดี ดังนั้นความสามารถด้านมิติสัมพันธ์จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากเป็นรากฐานสำคัญที่นำไปสู่การเรียนรู้ด้านต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์และความสามารถด้านอื่นๆในขั้นสูงต่อไป

3.3 ทฤษฎีพัฒนาการเกี่ยวกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (piaget) กล่าวว่า พัฒนาการทางสติปัญญาเป็น ผลการการปะทะสัมพันธ์ระหว่าง บุคคลกับสิ่งแวดล้อม โดยบุคคลพยายามปรับตัวให้อยู่ในสภาวะ สมดุล ด้วยการใช้กระบวนการดูดซึม และกระบวนการปรับให้เหมาะสมทำให้เกิดการเรียนรู้เริ่มจากการสัมผัส ต่อมาเกิดความคิดทางรูปธรรมและพัฒนาเรื่อยๆ จนถึงนามธรรม ซึ่งเป็นพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามลำดับ (พัฒนา ชัชพงศ์. 2541: 94; อ้างอิงจาก Piaget. 1964)

เพียเจต์สรุปพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์เป็น 4 ระยะ คือ (ฉวีวรรณ กิณางค์. 2533: 130 - 532)

1. ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว (Sensorymotor stage) ระยะแรกเกิดถึง 2 ปี เด็กวัยนี้จะพัฒนาทักษะทางกล้ามเนื้อและการเคลื่อนไหว ซึ่งถือว่าเป็นพื้นฐานสำคัญของพัฒนาการทางสติปัญญา เด็กจะพัฒนาการเคลื่อนไหวจากปฏิกิริยาสะท้อนไปสู่การเคลื่อนไหวที่ปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม

2. ขั้นก่อนปฏิบัติการความคิด (Pre-Operational stage) อายุตั้งแต่ 2 – 7 ปี เป็นวัยที่เข้าใจสัญลักษณ์ต่างๆ และสามารถใช้นิยามเหล่านั้นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ขั้นปฏิบัติการความคิดทั้งรูปธรรม (Concrete-Operational stage) อายุตั้งแต่ 7 – 11 ปี เด็กจะมีความเข้าใจปัญหาในแง่มุมต่างๆ เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลง สามารถแก้ไขปัญหาเกี่ยวกับการอนุรักษ์ และเข้าใจความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ในสภาพแวดล้อม แต่ยังไม่สามารถติดต่อในเชิงนามธรรมได้ เด็กจะอธิบายหรือแก้ปัญหาโดยอาศัยการกระทำ กับของจริงหรือของที่เป็นวัตถุเท่านั้น

4. ขั้นปฏิบัติการความคิดทางนามธรรม (The Period of Formal Operative) อายุตั้งแต่ 11 – 15 ปี ขั้นนี้เป็นขั้นที่เด็ก จะมองเห็นความชัดเจนทางนามธรรมได้ เด็กเริ่มเข้าใจเหตุผลโดยจะสามารถอาศัยหลักเกณฑ์ของความสัมพันธ์ต่างๆ มาประกอบกับการใช้เหตุผลได้ สามารถแก้ไขปัญหาอย่างมีระเบียบ ตั้งสมมติฐานโดยอาศัยจินตนาการหรือการสังเกตของตนได้และเป็นระยะที่โครงสร้างทางสติปัญญาพัฒนาสูงสุด เด็กวัยนี้จะมีความสามารถเชิงอุปมา และอนุมานมากขึ้น

จากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เด็กปฐมวัยจัดอยู่ในขั้นที่ 2 คือ ขั้นก่อนปฏิบัติการความคิด (Pre-Operational Stage) เด็กจะเริ่มเรียนรู้ภาษาพูดและเข้าใจสัญลักษณ์แต่ยังไม่สามารถคิดอย่างมีเหตุผลได้

ทฤษฎีพหุปัญญาของการ์ดเนอร์ (เยาเวพา เดชะคุปต์. 2544: 3-4; อ้างอิงจาก Gardner. 1983) ได้จำแนกความสามารถหรือสติปัญญาของคนเอาไว้ 7 ด้าน และภายหลังได้เพิ่มเติมอีก 2 ด้าน รวมเป็นสติปัญญา 9 ด้านได้แก่

1. ปัญญาด้านภาษา (Linguistic Intelligence) คือผู้ที่มีความสามารถทางด้านภาษาสูง เช่น นักเล่านิทาน นักพูด นักการเมือง หรือด้านการเขียน เช่น กวี นักเขียนบทละคร บรรณารักษกร นักหนังสือพิมพ์ ปัญญาด้านนี้ยังรวมถึง ความสามารถในการจัดกระทำเกี่ยวกับ โครงสร้างของ ภาพ เสียง ความหมาย และเรื่องที่เกี่ยวข้องกับภาษา เช่น ความสามารถใช้อาษาในการหว่านล้อมการ อธิบาย เป็นต้น

2. ปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (Logical-Mathematic Intelligence) คือ ผู้ที่มีความสามารถสูงในการใช้ตัวเลข เช่น นักบัญชี นักคณิตศาสตร์ นักสถิติ และผู้ให้เหตุผลที่ดี เช่น นักวิทยาศาสตร์ นักตรรกศาสตร์ นักจัดทำโปรแกรมคอมพิวเตอร์ นอกจากนี้ ปัญญาด้านนี้ยังรวมถึง ความไวในการเห็นความสัมพันธ์แบบแผน ตรรกวิทยา การคิดเชิงนามธรรม การคิดที่เป็นเหตุผล (cause-effect) การคิดคาดการณ์ (if-then) วิธีการใช้ในการคิด ได้แก่ การจำแนกประเภท การจัดหมวดหมู่ สันนิษฐานสรุป การคิดคำนวณ การตั้งสมมติฐาน

3. ปัญญาด้านมิติ (Spatial Intelligence) คือ ความสามารถในการมองเห็นพื้นที่ ได้แก่ นายพราน ลูกเสือผู้นำทาง และสามารถปรับปรุงวิธีการใช้พื้นที่ได้ดี เช่น สถาปนิก มัณฑนากร ศิลปิน นักประดิษฐ์ ปัญญาด้านนี้รวมถึง ความไวต่อสี เส้น รูปร่าง เนื้อที่ และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่ง เหล่านี้ นอกจากนี้ ยังหมายถึง ความสามารถที่จะมองเห็น และแสดงออกเป็นรูปร่างถึงสิ่งที่เห็นและ ความคิดเกี่ยวกับพื้นที่

4. ปัญญาด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily-Kinesthetic Intelligence) คือ ความสามารถในการใช้ร่างกายของตนเองแสดงความคิด ความรู้สึก ได้แก่ นักแสดง นักแสดงท่าเต้น นักกีฬา นาฏกร นักฟ้อนรำ และความสามารถในการใช้มือประดิษฐ์ เช่น นักปั้น ช่างแกะรอยนต์ ศัลยแพทย์ ปัญญาทางด้านนี้รวมถึงทักษะทางกาย เช่น ความคล่องแคล่ว ความแข็งแรง ความรวดเร็ว ความยืดหยุ่น ความประณีต และความไวทางการสัมผัส

5. ปัญญาทางด้านดนตรี (Musical Intelligence) คือ ความสามารถทางด้านดนตรี ได้แก่ นักแต่งเพลง นักดนตรี นักวิจารณ์ดนตรี ปัญญาด้านนี้รวมถึงความไวในเรื่องจังหวะ ทำนอง เสียง ตลอดจนความสามารถในการเข้าใจ และวิเคราะห์ดนตรี

6. ปัญญาด้านความเข้าใจระหว่างบุคคล (Interpersonal Intelligence) คือความสามารถในการเข้าใจอารมณ์ ความรู้สึก ความคิด และเจตนาของผู้อื่น ทั้งนี้รวมถึงความไว การสังเกต น้ำเสียง ใบหน้า ท่าทาง ทั้งนี้ยังมีความสามารถสูงในการรับรู้ถึงลักษณะต่างๆ ของสัมพันธภาพของมนุษย์และ สามารถตอบสนองได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพเช่น ความสามารถทำให้บุคคลหรือกลุ่มชน ปฏิบัติตาม

7. ปัญญาด้านตนเอง หรือ การเข้าใจตนเอง (Intrapersonal Intelligence) คือความสามารถในการรู้จักตนเอง และสามารถประพฤติปฏิบัติตนได้ด้วยตนเอง ความสามารถในการรู้จักตนเอง ได้แก่ การรู้จักตัวเองตามความจริง เช่น มีจุดอ่อน จุดแข็งในเรื่องใด มีความรู้เท่าทันอารมณ์ ความคิด ความปรารถนาของตน มีความสามารถในการฝึกฝนตนเอง และเข้าใจในตนเอง

8. ปัญญาด้านธรรมชาติ (Naturalist Intelligence) คือ การเข้าใจในการเปลี่ยนแปลงของธรรมชาติ และปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ เข้าใจความสำคัญของตนเองกับสิ่งแวดล้อม และตระหนักถึงความสามารถของตนเองที่จะมีส่วนช่วยในการอนุรักษ์ธรรมชาติ เข้าใจถึงการพัฒนาของมนุษย์และดำรงชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่เกิดจนตาย เข้าใจและจำแนกความเหมือนกันของสิ่งของ เข้าใจการหมุนเวียนเปลี่ยนแปลงของสสาร

9. ปัญญาอัตถภาวนิยม จิตนิยม หรือการดำรงคงอยู่ของชีวิต (Existential Intelligence) ปัญญาด้านนี้ คือ ความไวและความสามารถในการจับประเด็นคำถามที่เกี่ยวกับการดำรงอยู่ของมนุษย์ เช่น ความหมายของชีวิต ทำไมคนเราถึงตาย และเรามาอยู่ที่นี่ได้อย่างไร

ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ เน้นหลักการ กระบวนการคิด (สิริมา ภิญโญ อนันตพงษ์. 2547: 49-50; อ้างอิงจาก Bruner. 1969) บรูเนอร์ แบ่งขั้นพัฒนาการคิดในการเรียนรู้ของมนุษย์ออกเป็น 3 ขั้นด้วยกัน ซึ่งคล้ายคลึงกับขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ ได้แก่

1. ขั้นการกระทำ (Enactive Stage) เด็กจะเรียนรู้จากการกระทำและสัมผัส
2. ขั้นคิดจินตนาการหรือสร้างมโนภาพ (Piconic Stage) เด็กเกิดความคิดจากการรับรู้ตามความเป็นจริงและการคิดจากจินตนาการด้วย
3. ขั้นใช้สัญลักษณ์และคิดรวบยอด (Symbolic Stage) เด็กเริ่มเข้าใจเรียนรู้ความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ รอบตัว และพัฒนาความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งที่พบเห็น

จากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner) สรุปได้ว่า เด็กปฐมวัยจะเรียนรู้และเข้าใจการกระทำ และเก็บเป็นข้อมูลในการพัฒนาสติปัญญาในขั้นต่อไป อย่างต่อเนื่อง ตลอดไป เพียเจท์ และอินเฮลเดอร์ (Piaget and Inhelder) (วรวรรณ เหมชะญาติ. 2536: 31-33; อ้างอิงจาก piaget; & Inhelder. 1896) ได้แบ่งการเรียนรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ ออกเป็น 2 ระดับดังนี้

1. ระดับการเรียนรู้จากประสาทสัมผัส (Perceptual Level)
2. ระดับการเรียนรู้จากการคิดมโนภาพ (Level of thinking or representation)

เพียเจท์และอินเฮลเดอร์ ได้ให้ความสนใจระดับการเรียนรู้จากการคิดมโนภาพนี้ เพราะเป็นระดับที่อาศัยกระบวนการคิดนอกเหนือไปจากการรับรู้ทางกายภาพจากประสาทสัมผัส ซึ่งเป็นระดับที่ต่ำลงไป การรับรู้จากการคิดมโนภาพ เป็นความสามารถในการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ระหว่างตนเองกับวัตถุได้ โดยการลงมือกระทำกับวัตถุโดยตรงเป็นสำคัญ การลงมือกระทำมีความเชื่อมโยงกันอย่างยิ่ง

กับประสาทสัมผัส ทั้งนี้เพราะขั้นการรับรู้จากการคิดมโนภาพเป็นขั้นที่เด็กเกิดการเปลี่ยนแปลงความสามารถในการรับรู้ ไปสู่การที่สามารถสร้างความสัมพันธ์ระหว่างตนเองกับวัตถุได้อย่างลึกซึ้ง โดยอาศัยโครงสร้างทางความคิดเกี่ยวกับวัตถุ (Construction of Objective) ความสามารถดังกล่าวถือว่าเป็นพื้นฐานเบื้องต้นของการพัฒนาทางด้านมิติสัมพันธ์

เพียเจต์และอินเฮลเดอร์ ได้กล่าวถึงระดับพัฒนาการการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กที่พัฒนาการขึ้นไปว่ามี 3 ระดับใหญ่ คือ

1. โทโปโลยี (Topological) เป็นระดับพื้นฐานซึ่งประกอบด้วยคุณสมบัติของการรับรู้ว่าวัตถุอยู่ข้างๆ กัน (proximity) การรับรู้ลำดับ (order) การรับรู้รูปปิด (Enclosure) การรับรู้ความต่อเนื่อง (continuity) รวมทั้งการรู้ถึงลักษณะที่แตกต่างกัน (Discrimination) ทั้งนี้เป็นการรับรู้วัตถุที่คงที่เท่านั้น
2. โปรเจกทีฟ (projective) เป็นการเริ่มที่จะสามารถคิดมโนภาพภายในจิตใจของตนเองด้วยการพิจารณาความสัมพันธ์ของจุดที่มองเห็น
3. ยูคลีเดียน (Euclidean) เป็นการนำมโนภาพภายในจิตใจเหล่านั้นมาสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงทางด้านตำแหน่งทิศทาง และระยะทางจนกลายเป็นระบบแนวคิดที่เด็กยึดถืออันเหมาะสมสำหรับการถ่ายทอดความเข้าใจเรื่องการเมืองวัตถุให้ชัดเจนยิ่งขึ้นภายในโลกของความจริงรอบๆ ตัว ด้วยเหตุนี้ความสัมพันธ์ทางโปรเจกทีฟ (projective) และยูคลีเดียน (Euclidean) จึงมีความคล้ายกันตรงที่เด็กสามารถยอมรับความสัมพันธ์กันของวัตถุอย่างมีระบบยิ่งขึ้นโปรเจกทีฟ (projective) และ ยูคลีเดียน (Euclidean) เป็นระดับที่เกิดขึ้นในระยะเวลาที่ใกล้เคียงกันมากแม้จะมีลักษณะที่ต่างกัน ระดับทั้งสองเป็นตัวชี้ถึงคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ ภายใต้เงื่อนไขของการเปลี่ยนแปลงมุมมอง แสดงให้เห็นถึงการเคลื่อนไหวทางความคิดอย่างมีระบบของเด็ก ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดระหว่างความแตกต่างของโปรเจกทีฟ (projective) และยูคลีเดียน (Euclidean) คือลักษณะการล้มของดินสอ กล่าวคือการที่เด็กรับรู้ตำแหน่งและที่ตั้งของดินสอในที่ที่ตั้งตรงและล้มนอนในแนวระนาบซึ่งเป็นจุดจบนั้นเป็นขั้นการรับรู้ระดับโปรเจกทีฟ (projective) แต่การรับรู้ตำแหน่งที่ตั้งของดินสอในช่วงระหว่างที่ดินสอกำลังล้มลงนั้นเป็นการรับรู้ระดับขั้นยูคลีเดียน (Euclidean) ซึ่งเป็นความสามารถในการนำภาพมาสัมพันธ์กันกับการเปลี่ยนแปลงทางด้านตำแหน่งทิศทางของดินสอที่ล้ม

คุณสมบัติการรับรู้ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ในแต่ละระดับข้างต้น สรุปได้ดังนี้ (วรวรรณ เหมชะญาติ. 2536: 33)

1. โทโปโลยี (Topological) ประกอบด้วยคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 1.1 การรับรู้วัตถุที่คงที่
 - 1.2 การรับรู้ว่าวัตถุอยู่ข้างๆ กัน
 - 1.3 การรับรู้ลำดับ

- 1.4 การรับรู้รูปปิด หรือการล้อมรอบ
- 1.5 การรับรู้ความต่อเนื่องหรือพื้นผิว
- 1.6 การรับรู้ถึงลักษณะที่แตกต่างหรือการแยกออก
2. โปรเจกทีฟ (projective) ประกอบด้วยคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 2.1 การรับรู้ถึงรูปร่างของวัตถุ เส้นตรง และเส้นโค้ง
 - 2.2 การรับรู้วัตถุจากการมองในลักษณะต่างๆ
 - 2.2.1 การรับรู้ภาพ 3 มิติ
 - 2.2.2 การรับรู้เงา
 - 2.2.3 การรับรู้ตำแหน่ง ทิศทาง เช่น ซ้าย – ขวา หน้า – หลัง
 - 2.3 การรับรู้ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ 2 สิ่ง
 - 2.4 การรับรู้และการทำนายภาพวัตถุเดียวกันจากตำแหน่งการมองที่ต่างกัน
 - 2.5 การคิดสภาพวัตถุที่อยู่ในลักษณะที่ติดกัน
 - 2.5.1 การพับ
 - 2.5.2 การทับ
 - 2.5.3 การบัง
3. ยูคลีเดียน (Euclidean) ประกอบด้วยคุณสมบัติดังต่อไปนี้
 - 3.1 การรับรู้ความคล้ายคลึงของวัตถุ
 - 3.2 การรับรู้ความสัมพันธ์ของตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทาง
 - 3.3 การรับรู้โดยการมีเงื่อนไขในการอ้างอิงในเรื่องต่อไปนี้
 - 3.3.1 ความยาว
 - 3.3.2 ความกว้าง
 - 3.3.3 ความสูง
 - 3.3.4 แนวตั้ง – แนวนอน

จอห์นสตัน (อัญชลี รัตนชื่น. 2550: 11 – 12; อ้างอิงจาก Johnston. n.d.) ได้อธิบายพัฒนาการความคิดของเด็กที่เกี่ยวกับการมองวัตถุในอีกลักษณะหนึ่งที่สอดคล้องกับแนวคิดของเพียเจท์และอินเฮลเดอร์ว่า สามารถแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ดังนี้

1. ระดับพื้นฐาน (Functional System) อายุประมาณ 1.3 – 2.6 ปี เป็นระดับความคิดที่เด็กสำรวจคุณสมบัติของวัตถุแต่ละประเภทและเริ่มที่จะจัดประเภทของวัตถุนั้นๆ ตามการใช้โดยเด็กเริ่มเข้าใจถึงรูปร่างและขนาดวัตถุว่ามีความสัมพันธ์กับการที่ตนใช้วัตถุนั้นในชีวิตประจำวัน จึงทำให้เด็กเข้าใจถึงการเกี่ยวโยงกันระหว่างวัตถุ ในแง่ของสิ่งที่พบเห็นประจำวันและ แ่งของตำแหน่ง เช่น ลูกกอล์ฟใน

เหยือก ขามบนโต๊ะ ดังนั้นประสบการณ์ในการมองจึงทำให้เกิดการคาดคะเนเป้าหมายของการมองนั้น เด็กที่มีความสามารถในระดับนี้จึงสามารถที่จะให้เหตุผลและตัดสินตำแหน่งของวัตถุใดวัตถุหนึ่ง โดยอาศัยอีกวัตถุหนึ่งเป็นเกณฑ์ แม้ว่าโดยมากเด็กจะคิดถึงตำแหน่งของวัตถุในแง่ของการใช้วัตถุนั้น แต่ประสบการณ์ทางสายตาจะทำให้เด็กได้หัดคาดคะเนเป้าสายตา “การมองวัตถุ” ซึ่งเด็กพิจารณาเรื่องคุณสมบัติของวัตถุเป็นสำคัญ ที่ทำให้เด็กค่อยๆ เข้าใจเส้นนำสายตา (Line – of - sight) ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการคาดคะเนเส้นนำสายตา และเป้าสายตาเป็นพื้นฐานที่จำเป็นในระบบมิติสัมพันธ์ ซึ่งต้องพิจารณาเส้นนำ สายตาหลายๆ ซึ่งในระบบนี้ประสบการณ์ของเด็กกับคุณสมบัติ รูปทรง ขนาดของวัตถุ ทำให้เด็กรู้จักส่วนต่างๆ ของวัตถุซึ่งจะทำให้เด็กสามารถเข้าใจเรื่องสิ่งที่อยู่ใกล้เคียงกันได้ ซึ่งอยู่ในระบบที่เด็กจะเรียนรู้ต่อไป

2. ระดับการวางตำแหน่ง (proximal system) อายุประมาณ 2.6 – 3.6 ปี ในระดับนี้เด็กเริ่มคิดถึงตำแหน่งของวัตถุในลักษณะที่เป็นอิสระจากคุณสมบัติในการใช้งานของวัตถุนั้นแต่พยายามเข้าใจในเรื่องตำแหน่งของวัตถุ โดยดูความสัมพันธ์กับสิ่งที่อยู่ใกล้เป็นหลัก นอกจากนี้การที่เด็กรู้จักส่วนต่างๆ ของวัตถุ ทำให้เด็กเริ่มใช้ส่วนต่างๆ ของวัตถุนั้นๆ ในการอ้างอิง เช่น ลิงชอบนั่งอยู่ข้างรถบรรทุก ไม่ชอบอยู่ข้างหน้า หรือข้างหลังของรถบรรทุก นั่นคือเด็กสามารถที่จะพิจารณาถึงวัตถุที่ใช้ในการอ้างอิงนั้นมากกว่า 1 ส่วน ตัวอย่างเช่น รถที่แล่นเป็นขบวน 3 คัน รถคันกลางจะอยู่ข้างหลังของรถคันแรก และจะอยู่ข้างหน้าของรถคันที่ 3 ซึ่งความเข้าใจของเด็กจะเกิดขึ้นได้ก็ต่อเมื่อมีความสามารถในเรื่องความใกล้กันของวัตถุ เมื่อเด็กพัฒนาต่อไปในระบบนี้เด็กจะเรียนรู้เกี่ยวกับการเรียงลำดับ ซึ่งเป็นพื้นฐานสำหรับระบบต่อไปด้วย

3. ระดับการวางทิศทาง (projective space) อายุประมาณ 3.6 – 6 ปี ขึ้นไปจากประสบการณ์ในการมองในระดับพื้นฐาน (Functional system) ทำให้เด็กได้รับการพัฒนาความรู้จึงเกิดจากการมองสิ่งต่าง ๆ รอบตัวซึ่งทำให้ท้ายที่สุดเด็กรู้จักจินตนาการเส้นนำสายตาและสามารถคาดคะเนได้ว่าการมองในทิศทางใดเห็นวัตถุอะไรบ้าง เช่น ในการมองจากจุด C ไปถึงจุด E จุด V จะเป็นจุดที่อยู่บนเส้นสายตานั้นด้วย ในแต่ละระดับดังกล่าวเด็กจะพัฒนาการรับรู้เกี่ยวกับตำแหน่งในลักษณะใหม่ๆ โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ (วรวรรณ เหมชะญาติ. 2536: 34 - 36)

จากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาที่เกี่ยวกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ดังกล่าว สรุปได้ว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์นั้นเป็นองค์ประกอบที่สำคัญองค์ประกอบหนึ่งจากทฤษฎีเพียเจท์ และอินเฮลเดอร์, ทฤษฎีบรูเนอร์ และทฤษฎีพหุปัญญาด้านหนึ่งใน 9 ด้านของทฤษฎีไฮเวิร์ด การ์ดเนอร์อีกด้วย

3.4 การส่งเสริมความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ในเด็กปฐมวัย

จากทฤษฎีพัฒนาการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ที่มีพื้นฐานอยู่บนทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ดังกล่าวมาในข้างต้น จะเห็นว่าการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการรับรู้ทางด้านมิติสัมพันธ์ ซึ่งจัดเป็นมโนทัศน์ประเภทหนึ่งนั้น สมโกษณ์ เอี่ยมสุภาภิต (2544: 237 - 238) ได้เสนอแนะการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของเพียเจต์ว่า กิจกรรมที่ครูจัดขึ้นนั้นจะต้องให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการทำ เพราะจะทำให้เด็กมีโอกาสที่จะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ซึ่งเป็นการช่วยพัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญาโดยเฉพาะความสามารถด้านกระบวนการย้อนกลับการเชื่อมโยงการรวมกันและการแยกแยะ เป็นต้น สิ่งที่ควรคำนึงถึงในการจัดการเรียนการสอนมีดังต่อไปนี้

บรูเนอร์ (Bruner, 1960) ซึ่งมีแนวความคิดสอดคล้องกับเพียเจต์ ที่กล่าวว่า ในการที่จะนำเนื้อหาใดมาสอนนั้น ควรจะได้พิจารณาดูว่าในนั้น เด็กมีพัฒนาการอยู่ในระดับใดมีความสามารถเพียงใด เพื่อที่จะได้ปรับเนื้อหาให้สอดคล้องกับความสามารถของผู้เรียนโดยใช่วิธีที่เหมาะสม บรูเนอร์เชื่อว่า ครูสามารถที่จะสอนวิชาใดๆ ก็ได้โดยมีประสิทธิภาพ โดยใช้วิธีการที่เหมาะสมให้กับเด็กคนใดคนหนึ่งในระดับอายุใดก็ได้ นอกจากนี้ บรูเนอร์ เน้นความสำคัญของโครงสร้างในการสอน คือ

1. การทำความเข้าใจสิ่งที่เป็นพื้นฐานหรือโครงสร้างจะช่วยให้เข้าใจสิ่งที่เรียนได้ดีขึ้น
2. การจัดสิ่งที่เรียนให้เป็นระเบียบ จะช่วยให้จำสิ่งที่เรียนได้นาน
3. ความเข้าใจเกี่ยวกับหลักเกณฑ์หรือมโนทัศน์พื้นฐานจะนำไปสู่การถ่ายโยงความรู้อย่างมีประสิทธิภาพ
4. การจัดโครงสร้างจะช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นของเนื้อหาวิชา และต่อเนื่องกันโดยไม่มีช่องว่างระหว่างความรู้พื้นฐานกับความรู้ขั้นสูง

พัฒนา ชัชพงศ์. (2550: 33) ได้กล่าวว่า ส่วนแนวคิดในการจัดกิจกรรมครอบคลุมการเรียนรู้มิติสัมพันธ์ทั้ง 3 ด้านที่เหมาะสมตามวัย ดังนี้

1. ด้านความเหมือนความต่าง เช่น การแยกความต่างระหว่างแม่พิมพ์คุกกี้รูปต่างๆ ฯลฯ
2. ด้านการต่อภาพ แยกภาพ และประกอบภาพเพิ่มความสนุกเมื่อสังเกตความสัมพันธ์ระหว่างชิ้นขนมที่ออกมาจากแม่พิมพ์ และแผ่นแป้งที่เหลืออยู่ ฯลฯ
3. ด้านอนุกรมหรือความเป็นเหตุเป็นผล เช่น เรียงคุกกี้จากชิ้นเล็กไปหาชิ้นใหญ่หรือเชื่อมโยงเหตุผลว่าทำไมคุกกี้ก่อนอบและหลังอบจึงมีสีส้มและขนาดไม่เหมือนกัน ฯลฯ

ทุกกิจกรรมจะทำให้เด็กเกิดคอนเซ็ปต์ของมิติสัมพันธ์ สามารถวิเคราะห์ส่วนย่อย และสังเคราะห์ส่วนย่อยนั้นรวมกัน โดยเราจะกระตุ้นให้เด็กๆ ทดลองซ้ำหลายๆ ครั้ง

แกรนด์และโมโร (Grande; & Morrow, 1995) กล่าวว่า การพัฒนาส่งเสริมและฝึกฝนเพื่อให้เกิดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ การรับรู้เชิงมิติสัมพันธ์เป็นความสามารถในการจินตนาการเกี่ยวกับลักษณะรูปร่างของวัตถุ เมื่อเกิดการเคลื่อนที่ การแทนที่ของวัตถุ ซึ่งความรู้เชิงมิติสัมพันธ์ (spatial

sense) จะฉายไปสู่ความสามารถเหล่านั้นได้ โดยในระดับ GradeS K – 6 ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สามารถส่งเสริมได้โดย

1. ความสัมพันธ์ในการมองวัตถุกับการเคลื่อนไหว (Eye – motor coordination) หมายถึง ความสามารถในการประมวลผลภาพด้วยสายตาจากความสัมพันธ์ระยะทางและตำแหน่งของวัตถุ

2. การรับรู้ภาพและพื้นหลังภาพ (Figure – ground perception) หมายถึง ความสามารถในการจำแนกให้เห็นถึงลักษณะเฉพาะที่ชัดเจนของภาพวัตถุ โดยไม่คำนึงถึงลักษณะแวดล้อมและภาพกระตุ้นอย่างอื่น

3. การรับรู้ความคงรูปของวัตถุ (perceptual constancy) หมายถึง ความสามารถในการบอกลักษณะเดิมของวัตถุ เมื่อมีการหมุนการพลิกวัตถุ หรือการเปลี่ยนแปลงขนาดของวัตถุนั้น

4. การรับรู้ตำแหน่งของวัตถุที่สัมพันธ์กับพื้นที่ (position – in – space perception) หมายถึง ความสามารถในการบอกความสัมพันธ์ของวัตถุโดยรอบกับตัวเอง และอธิบายตำแหน่งที่รับรู้โดยสามารถเขียนหรือบอกหรือแสดงว่าวัตถุอยู่ซ้าย ขวา หน้า หลัง บน ล่าง ใกล้ ไกล

5. การรับรู้ถึงความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุ (perception of spatial Relationships) หมายถึง ความสามารถในการมองเห็นวัตถุสองสิ่งหรือมากกว่า ที่มีความเกี่ยวพันกัน โดยตัววัตถุเองหรือโดยวัตถุอื่นในด้านการพลิกแพลงวัตถุและความสัมพันธ์อื่นๆ

6. การจำภาพความเหมือนและความแตกต่างของวัตถุ (Visual Dischmination) หมายถึง ความสามารถในการทำให้เห็นถึงความแตกต่าง และความเหมือนระหว่างวัตถุ

7. การจดจำภาพเหมือนของวัตถุ (Visual Memory) หมายถึง ความสามารถในการใช้วิธีการแก้ปัญหา จดจำและเรียกใช้ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางกับตำแหน่งกับเวลา และสามารถค้นหาวัตถุได้อย่างถูกต้องรวดเร็ว

วรรณวิภา สุทธิเกียรติ (2542: 3) ได้กล่าวว่า การพัฒนาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ควรเน้นให้นักเรียนได้ค้นพบความสัมพันธ์ด้วย กระบวนการ การประดิษฐ์ การวาดการวัด การมองเห็น การเปรียบเทียบ การแปลง และการจำแนกรูปเรขาคณิต ที่เน้นกิจกรรมในลักษณะการสำรวจ การตั้งข้อคาดเดา กระสืบเสาะเพื่อตรวจสอบข้อคาดเดา

สรุปได้ว่า การส่งเสริมความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ เด็กควรได้รับการส่งเสริมและพัฒนาตั้งแต่ยังเล็ก โดยจัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสมกับวัย เน้นการจัดกิจกรรมที่เด็กได้มีโอกาสในการค้นพบความสัมพันธ์จากกระบวนการ การประดิษฐ์ การเปรียบเทียบ การแปลง การจำแนกรูปเรขาคณิต โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ได้จับต้อง ทอดลองสิ่งรอบตัวโดยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าบ่อยๆ ซึ่งทุกกิจกรรมจะทำให้เด็กสามารถวิเคราะห์ส่วนย่อย และสังเคราะห์ส่วนย่อยนั้นรวมกัน และทำให้เด็กเรียนรู้ เข้าใจเรื่องสี ขนาด รูปร่าง ทิศทาง ปริมาตร การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของวัตถุ ตลอดจน

การหมุนและการพลิกวัตถุ ซึ่งสิ่งเหล่านี้มีความสำคัญในการนำความรู้ไปสู่ด้านอื่นๆ และการดำรงชีวิตประจำวันของบุคคล

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

งานวิจัยต่างประเทศ

เชสเซอร์ (Cheser.1979) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาในด้านมิติสัมพันธ์ตามทฤษฎีพัฒนาการสติปัญญาของเพียเจท์ โดยศึกษาตามตัวแปร เพศ อายุ และวัฒนธรรมศึกษาเกี่ยวกับความยาว ทิศทาง เส้นตั้งฉาก ตลอดจนการแก้ปัญหาพบว่า สมรรถภาพด้านมิติสัมพันธ์ของนักเรียนจะพัฒนาขึ้นตามอายุ นักเรียนชายจะมีสมรรถภาพทางสมอง ด้านนี้สูงกว่า นักเรียนหญิงและพบว่านักเรียนในถิ่นเจริญมีการพัฒนาสมรรถภาพด้านนี้ดีกว่าเด็กในถิ่นที่ยังไม่เจริญ และเมื่ออายุ 12 ปี เด็กจะสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางสมองด้านมิติสัมพันธ์ได้ในระดับที่ใกล้เคียงกัน

เดวิด และ เดมิลา (วลัย สาโดด . 2549: 17; อ้างอิงจาก David; & Daniela. 1996) ได้ทำการศึกษาความแตกต่างของเพศ ในความสามารถทางมิติสัมพันธ์ในเด็ก 4 ปี ผลของการปฏิบัติด้านร่างกายอย่างเข้มงวด เป็นการเปรียบเทียบสมรรถภาพด้านร่างกายของเด็ก 4 ปี ที่วัดด้วยเครื่องมือ KAT ระหว่างเพศชายและหญิงที่มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์แตกต่างกันที่วัดโดยเครื่องมือวัดความสามารถทางมิติสัมพันธ์ พบว่า เด็กชายที่มีคะแนนความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูงจะมีผลการปฏิบัติด้านร่างกายอย่างเข้มงวดสอดคล้องกัน

งานวิจัยในประเทศ

เอื้ออารี ทองพิทักษ์ (2546: 53 - 55) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการวาดภาพต่อเติมเพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางมิติสัมพันธ์สำหรับเด็กปฐมวัย ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวาดภาพต่อเติม มีทักษะพื้นฐานทางมิติสัมพันธ์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพ็ญทิพา อ่วมมณี (2547: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยที่ใช้ลวดกำมะหยี่สีในการทำกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ผลที่ใช้ลวดกำมะหยี่ มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วลัย สาโดด (2549: บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับประสบการณ์กิจกรรมขนมอบ ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยหลังจากที่ได้รับประสบการณ์กิจกรรมขนมอบมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ในทุกด้านสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อัญชลี รัตนชื่น (2550: 51 - 53) ได้ศึกษาเกี่ยวกับความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้ทำกิจกรรมศิลปะเครื่องแขวน ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยหลังจากที่ได้ทำกิจกรรมศิลปะเครื่องแขวน มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปว่า จากงานวิจัยพบว่าการจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์มีความสำคัญต่อเด็กปฐมวัย เนื่องจากการจัดกิจกรรมส่งผลต่อพัฒนาการทางความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยซึ่งความสามารถด้านมิติสัมพันธ์จะเป็นความสามารถพื้นฐานในการส่งเสริมการเรียนรู้ด้านอื่นๆ ต่อไป

4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

4.1 ความหมายของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ยังไม่ปรากฏศัพท์บัญญัติภาษาไทยที่ใช้อย่างเป็นทางการ มีนักวิชาการได้เสนอแนะไว้เพียง 2 คำคือ ทฤษฎีสร้างเสริมต่อ ของธงชัย ชิวปรีชา และทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้ของไพฑูรย์ สุขศิริงาม (สุจินต์ วิศวะชุกรานนท์. 2544: 45) ส่วนความหมายนั้นได้มีผู้ให้ไว้ดังนี้

วูลฟอล์ก (ปาริฉัตร ผลเจริญ. 2547: 32; อ้างอิงจาก Woolfolk. 1993: 587) กล่าวว่า คอนสตรัคติวิสต์เน้นถึงการกระตือรือร้นของผู้เรียนในการสร้างความเข้าใจโดยใช้ประสาทสัมผัสในการรับรู้ข้อมูล

ครอกซ์ (ปฤษณา สุริยะวงศ์. 2544: 22; อ้างอิงจาก Krogh. 1994: 556) กล่าวว่า คอนสตรัคติวิสต์คือ ปรัชญาที่เกี่ยวกับพัฒนาการในการสร้างความรู้ สติปัญญา จริยธรรมขึ้นมาด้วยตัวของตัวเอง การเข้าสู่ระดับขั้นของพัฒนาการเป็นผลมาจากการดูดซึมเข้าสู่โครงสร้าง (Assimilation) และการปรับเข้าสู่โครงสร้าง (Accommodation)

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2540: 45 – 46) กล่าวว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์คือการสร้างสรรค์ความรู้เป็นทั้งปรัชญาและทฤษฎีที่เกี่ยวกับความรู้ใช้อธิบายการเรียนรู้ของมนุษย์ว่าได้มาอย่างไร และเรียนรู้อะไร เชื่อว่าความรู้เป็นสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้นด้วยตนเองเป็นสิ่งที่นึกเห็นและผิดพลาดได้ ความรู้เจริญงอกงามขึ้นด้วยการเปิดโอกาสให้ทำและจะทำให้เข้าใจอย่างลุ่มลึก

คอบบ์ (วรรณทิพา รอดแรงคำ. 2540: 13; อ้างอิงจาก Cobb. 1994) กล่าวว่า การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการที่ไม่ได้หยุดนิ่งอยู่กับที่ในการสร้าง การรวบรวมและการตกแต่งความรู้ ผู้เรียนมีโครงสร้างความรู้ที่ใช้ในการตีความหมาย และทำนายเหตุการณ์ต่าง ๆ รอบตัวเขา โครงสร้างความรู้ของผู้เรียนอาจแปลกและแตกต่างจากโครงสร้างของผู้เชี่ยวชาญ

ซัยอนันต์ สมุทวณิช (2540: 9) เรียกแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ว่าวิชานุกรมนิยม คือ เด็ก ๆ เป็นผู้สร้างเครื่องมือการเรียนรู้ของตนเองและสร้างความเป็นจริงภายนอกตัวเขา ความรู้และโลกถูกสร้างขึ้นและสร้างใหม่ไปเรื่อย ๆ ตามประสบการณ์ส่วนตัวของเขา ดังนั้นความรู้จึงมิใช่สินค้าหรือสิ่งที่จะถ่ายทอดไป ประมวล และเก็บไว้แต่เป็นประสบการณ์ส่วนตัวที่มีการสร้างทำขึ้นอยู่ตลอดเวลา

สุจินดา ขจรรุ่งศิลป์ (2546: 1) กล่าวถึง กระบวนการคอนสตรัคติวิสต์ไว้ว่า เป็นกระบวนการที่เด็กแต่ละคนมีวิธีการของตนเองในการรวบรวม จัดระบบโครงสร้างของประสบการณ์เบื้องต้น แล้วรวบรวม และมีการจัดใหม่ในระบบโครงสร้างของทั้งประสบการณ์เดิม และประสากับประสบการณ์ใหม่ ซึ่งเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องตลอดชีพ การรวบรวมความรู้และการจัดระบบโครงสร้างของประสบการณ์นำไปสู่แบบแผนของความคิดของเด็ก ซึ่งแบบแผนความคิดของเด็กมีการเปลี่ยนแปลงและปรุงแต่งไปตามปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมทั้งทางกายภาพและทางสังคม

จากการให้ความหมายของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ของนักการศึกษาดังกล่าว อาจสรุปได้ว่าแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีรากฐานมาจากปรัชญาและจิตวิทยา ผู้เรียนจะเรียนรู้โดยการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งอาศัยความรู้พื้นฐานเดิมกับการปรับเปลี่ยนโครงสร้างของความรู้ ความเชื่อ กระบวนการของการปรับเปลี่ยนจะเกิดขึ้นภายในตัวผู้เรียน ความรู้ถูกสร้างขึ้นในตัวบุคคล ซึ่งขึ้นอยู่กับการแปลความหมายของสถานการณ์ของบุคคลโดยที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง ผ่านกิจกรรมทางสังคมหรือการประสานสัมพันธ์ระหว่างครูกับการเรียนรู้ของผู้เรียน

4.2 แนวคิดของคอนสตรัคติวิสต์

อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร (2550: 43) กล่าวว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีพื้นฐานมาจากการศึกษาวิจัยของเพียเจต์ เกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญา ทั้งยังกล่าวถึงกระบวนการของการพัฒนาเด็กทั้งในด้านสติปัญญา และสังคมอย่างเหมาะสม โดยมีลักษณะสำคัญ 2 ประการ คือ

1. ความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ที่เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับโลกทางกายภาพ และโลกทางสังคม (Physical and Social World)
2. ปฏิกริยาร่วมภายในจิตใจ (Internal Mental Interaction) ระหว่างการรับรู้ของเด็กที่มีต่อเหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น ด้วยการซึมซับความรู้ (Assimilation) และการปรับรับประสบการณ์ใหม่ (Accommodation)

จากแนวคิดการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์สรุปได้ว่า เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคล โดยบุคคลเป็นผู้สร้าง (Construct) ความรู้จากการสัมพันธ์กับสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจที่มีอยู่เดิมเกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญา

4.3 ทฤษฎีของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

4.3.1 ทฤษฎีและแนวคิดของเพียเจต์ (Jean Piaget) กับคอนสตรัคติวิสต์

ซิงเกอร์ และ ริเวนสัน (ปุลนีย์จรีย์ กัมปนาทโกศล. 2552: 24-25; อ้างอิงจาก Singer and Revenson. 1996) กล่าวว่าทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ถือเป็นทฤษฎีสำคัญที่เป็นรากฐานของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เพียเจต์ได้กำหนดว่าสติปัญญาเป็นความสามารถของแต่ละบุคคล ที่ครอบคลุมไปถึงการเปลี่ยนแปลงโลกผ่านการจัดระเบียบความรู้และปรับโครงสร้างของประสบการณ์อย่างต่อเนื่องตลอดเวลา โดยเชื่อว่าเด็กเป็นผู้สร้างความรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เด็กไม่ใช่ผู้รับความรู้ แต่เป็นผู้มีความสามารถในการจัดการกับประสบการณ์ที่มีความซับซ้อนมากขึ้นได้ภายในโครงสร้างทางสติปัญญา

โครงสร้างทางสติปัญญา มีความจำเป็นสำหรับพัฒนาการทางสติปัญญา เกี่ยวข้องกับระบบประสาทสัมผัส และอวัยวะรับรู้ความรู้สึก เป็นการกำหนดหน้าที่ของสติปัญญาในแต่ละช่วงอายุขณะที่โครงสร้างเหล่านี้พัฒนาเพิ่มขึ้นทำให้เด็กมีพัฒนาการทางสติปัญญาเพิ่มขึ้น นั่นคือ เด็กมีประสบการณ์ใหม่เพิ่มมากขึ้นจากสิ่งที่เรียนรู้ไปในครั้งก่อน

การปรับโครงสร้างความรู้ (Adaptation) เป็นหลักที่สำคัญที่สุดของการกระทำของมนุษย์ เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องของการใช้สภาพแวดล้อมเพื่อเรียนรู้ และการเรียนรู้ในการปรับโครงสร้างเพื่อปรับตัวในสภาพแวดล้อม กระบวนการปรับตัวประกอบด้วยกระบวนการ 2 ประการ คือ กระบวนการซึมซับความรู้ (Assimilation) และกระบวนการปรับรับประสบการณ์ใหม่ (Accommodation)

กระบวนการการซึมซับความรู้ (Assimilation) คือ กระบวนการของการนำเอาข้อมูลใหม่มากระทำให้เหมาะสมลงในกลุ่มโครงสร้างของความรู้เดิม หรือ Schema ที่มีอยู่แล้วในสมอง

กระบวนการปรับประสบการณ์ใหม่ (Accommodation) คือ การปรับประสบการณ์ใหม่หรือวัตถุใหม่ โดยการปรับปรุงแก้ไขโครงสร้างเก่าให้เหมาะสม จนกลายเป็นข้อมูลใหม่ ตัวอย่างเช่น เด็กพยายามเข้าใจประสบการณ์ใหม่โดยการประยุกต์ใช้วิธีแก้ปัญหาแบบเดิม (Assimilation) แต่เมื่อไม่ได้ผล เด็กจึงเปลี่ยนมโนทัศน์โดยตีความหมายจากประสบการณ์ เช่น เด็กทารกพยายามดื่มนมจากเครื่องเขย่าที่อยู่ในมือ (Assimilation) แต่ต่อมาในไม่ช้าจึงเรียนรู้ว่าเครื่องเขย่าทำให้เกิดเสียงเท่านั้น ไม่ใช่อุปกรณ์การให้อาหาร (Accommodation) กระบวนการทั้งคู่ คือ กระบวนการซึมซับความรู้ (Assimilation) และกระบวนการปรับรับประสบการณ์ใหม่ (Accommodation) ที่นำไปสู่การปรับโครงสร้างของความรู้ (Adaptation) สามารถทำให้เด็กสร้างสิ่งที่เพียเจต์ เรียกว่า Schema ซึ่งเป็นรูปแบบโครงสร้างที่อยู่ในตัวบุคคล ตีความสิ่งที่เรามองเห็น ได้ยิน ได้กลิ่น และได้สัมผัส เช่น ความทรงจำเกี่ยวกับกลิ่น สามารถนำกลับไปสู่ความคิดคำนึงถึงวัตถุที่เกี่ยวกับกลิ่นนั้น ๆ เช่น ขนมปังปัง เป็นต้น

เด็กที่ชี้จักรยานของตัวเองได้ จะสามารถเปลี่ยนการกระทำนี้ให้ชี้จักรยานคันอื่นได้เพราะ Schema ของการชี้จักรยานของเด็กเกี่ยวข้องกับรูปแบบเฉพาะของการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อและความสมดุลภายในของตน

ซิงเกอร์ และ ริเวนสัน (ปูลุณย์จรรย์ กัมปนาทโกศล. 2552: 24-25; อ้างอิงจาก Singer and Revenson. 1996) กล่าวว่า การปรับโครงสร้างความรู้เป็นกระบวนการหาความสมดุลระหว่างตนเองกับสิ่งแวดล้อม เพียเจท์ กล่าวถึง ความสมดุล (Equilibrium) ว่าเป็นความสมดุลระหว่างกระบวนการซึมซับความรู้ และกระบวนการปรับรับประสบการณ์ใหม่ ซึ่งองค์ประกอบที่ทำงานร่วมกันในการทำให้เกิดพัฒนาการและสร้างสรรค์ความไม่สมดุลให้เพียงพอ เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้ สามารถจำแนกได้ 4 ประการ ดังนี้

1. อารมณ์สร้างสรรค์ความรู้สึก และกระตุ้นการเรียนรู้ให้หน้าตื่นตาตื่นใจ
2. วุฒิภาวะ เป็นกระบวนการเติบโตทางกายภาพ ผ่านความแตกต่างของระบบประสาทในการพัฒนาโครงสร้างทางสติปัญญา ในกระบวนการสร้างความรู้ความเข้าใจ
3. ประสบการณ์ เป็นตัวกระตุ้นหลักเพราะเป็นเพียงที่มาของประสบการณ์ต่าง ๆ ที่เด็กสามารถค้นพบได้ด้วยตนเอง
4. ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับบุคคลอื่นโดยเฉพาะกับพ่อแม่ ครูและเด็กอื่น ๆ

4.3.2 ทฤษฎีและแนวคิดของไวโกตสกี (Vygotsky) กับคอนสตรัคติวิสต์

ไวโกตสกี (วัฒนา มัคคสมัน. 2539 19; อ้างอิงจาก Break and Winster. 1995. A Scaffolding Children's Learning : Vygotsky Early Children Education) กล่าวว่า เด็กจะเกิดการเรียนรู้พัฒนาการทางสติปัญญาและทัศนคติเมื่อมีปฏิสัมพันธ์และทำงานร่วมกับคนอื่น ๆ เช่น ผู้ใหญ่ ครู เพื่อน บุคคลเหล่านี้จะให้ข้อมูลสนับสนุนให้เกิดขึ้นในเขตการพัฒนากล้าซิด (Zone of proximal development) ซึ่งหมายถึง สภาวะที่เด็กต้องเผชิญกับปัญหาที่ท้าทายแต่ไม่สามารถคิดแก้ปัญหาได้โดยลำพังเมื่อได้รับการช่วยเหลือแนะนำจากผู้ใหญ่หรือจากการทำงานร่วมกับเพื่อนที่ประสบการณ์มากกว่า เด็กจะสามารถแก้ปัญหาได้และเกิดการเรียนรู้ขึ้น

การให้ความช่วยเหลือแนะนำในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ของเด็กเป็นการช่วยเหลือเมื่อเด็กแก้ปัญหาโดยลำพังไม่ได้ เพื่อให้เด็กแก้ปัญหาด้วยตนเอง วิธีที่ครูเข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กเพื่อให้การช่วยเหลือกับเด็กเรียกว่า การสร้างนั่งร้าน (Scaffolding) ซึ่งเป็นการแนะนำช่วยเหลือให้เด็กแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยให้คำแนะนำ (Clue) การช่วยเตือนความจำ (Reminders) กระตุ้นให้เกิดการคิดด้วยตนเอง (Encouragement) การให้ตัวอย่าง (Providung and Example) การแบ่งปัญหาที่สลับซับซ้อนให้ง่าย (Breaking the Problem down into Step) หรือสิ่งอื่น ๆ ที่จะช่วยแก้ปัญหาและการเรียนรู้ด้วยตนเอง

การให้ความช่วยเหลือ (Scaffolding) มีลักษณะ 5 ประการ ดังนี้

1. เป็นกิจกรรมการร่วมกันแก้ปัญหา
2. เข้าใจปัญหาและมีวัตถุประสงค์ที่ตรงกัน
3. บรรยายกาที่อบอุ่น และการตอบสนองที่ตรงกับความต้องการ
4. รักษาภาวะแห่งการเรียนรู้ของเด็ก (ZPD : Zone of proximal development)
5. สนับสนุนให้เด็กควบคุมตนเองในการแก้ปัญหา

ครูมีหน้าที่ในการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และให้คำแนะนำด้วยการอธิบาย สาธิต และให้เด็กมีโอกาสทำงานร่วมกับผู้อื่น เช่น การวาด การเขียน การทำงานศิลปะ หลาย ๆ รูปแบบ เพื่อเป็นการจัดระบบความคิดของเด็กเอง แล้วให้โอกาสเด็กแสดงออกด้วยวิธีการต่าง ๆ ของเด็กเองซึ่งครูจะได้รู้ว่าเด็กต้องการจะทำอะไร

จะเห็นได้ว่าไวโกตสกีเชื่อว่าการเรียนรู้ไปสู่พัฒนาการ ในขณะที่เพียเจท์เชื่อว่าพัฒนาการขั้นต่าง ๆ เป็นตัวกำหนดการเรียนรู้ ครูที่ต้องการใช้แนวคิดของไวโกตสกีที่พัฒนาการคิด จะต้องจัดสถานการณ์การเรียนรู้โดยใช้บริบททางสังคมให้มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับผู้เรียน บุคคลที่อยู่รอบตัวผู้เรียนจะช่วยแนะนำการคิดเมื่อผู้เรียนไม่สามารถคิดได้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ควรนำผู้เรียนไปสู่ปัญหา แม้ว่าผู้เรียนไม่สามารถแก้ปัญหาทั้งหมดด้วยตนเอง แต่เขาก็สามารถเรียนรู้ และถ้าเขาได้ทำบ่อย ๆ เขาก็สามารถทำเองได้ทั้งหมด ซึ่งเป็นวิธีพัฒนาผู้เรียนจากระดับที่เขาเป็นอยู่ไปสู่ระดับที่เขามีศักยภาพ (Zone of proximal development) นอกจากนี้ ไวโกตสกียังให้คำจำกัดความของพัฒนาการของการประมาณในระดับที่เป็นไปได้หรือ Zone of proximal development ว่าเป็นอาณาเขตระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนซึ่งจะร่วมกันสร้างความรู้และสติปัญญาขึ้นมา การเรียนรู้ไม่ควรถูกแยกออกจากบริบท หรือเป็นอิสระออกจากประวัติศาสตร์และสังคม แต่การเรียนรู้คือประสบการณ์ที่ได้จากการสั่งสมมาจากส่วนบุคคลและประสบการณ์จากประวัติศาสตร์และสังคมของกลุ่มบุคคล

4.3.3 ทฤษฎีการเรียนรู้และแนวคิดของออสซูเบล กับคอนสตรัคติวิสต์

ออสซูเบล (Ausubel) เป็นผู้สร้างทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีความหมายขึ้น (Theory of Meaningful) ซึ่งอธิบายว่าการเรียนรู้ประกอบด้วย 2 กระบวนการ คือ การสร้างความคิดรวบยอด (Concept Formation) กับการดูดซึมของความคิดรวบยอด (Concept Assimilation) การสร้างความคิดรวบยอดเป็นกระบวนการแยกลักษณะสำคัญที่เหมือน ๆ กันของวัตถุหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ออกมารวมสร้างขึ้นเป็นความคิดรวบยอด ส่วนการดูดซึมของความคิดรวบยอด คือการเรียนรู้ความคิดรวบยอดจากคำจำกัดความแทนที่จะศึกษาหรือเรียนด้วยตนเอง เด็กก่อนเข้าโรงเรียนยังไม่มีวุฒิภาวะทางสมองพอที่จะสัมพันธ์คำจำกัดความเข้ากับ โครงสร้างความรู้ของตนได้ เด็กเล็กต้องสร้างความคิดรวบยอดเอง ความคิดรวบยอดของเขาจึงเป็นความคิดรวบยอดง่าย ๆ ไม่ซับซ้อน แต่ก็ยังเป็นวิธีที่ถูกต้องที่

เขาคิดค้นด้วยตนเอง ส่วนเด็กในวัยเข้าเรียนจะมีความคิดรวบยอดด้วยการดูซึมคือ มีวุฒิภาวะทางสมองพอที่จะสัมพันธ์ คำจำกัดความเข้ากับโครงสร้างความรู้ของตนเองได้

ออกซุเบล มีความเห็นแตกต่างจาก บรูเนอร์ เขาเห็นว่าการเรียนที่จะช่วยให้เด็กแก้ปัญหาได้ดีนั้น คือ ใช้วิธีการเรียนแบบรับเอา (Expository Teaching หรือ Reception Learning) แทนที่จะเป็นการเรียนแบบค้นพบ (Discovery Learning)

ถึงแม้ว่าวิธีเรียนแบบรับเอาเด็กจะไม่ได้ค้นคว้าเองก็ตาม เด็กก็ต้อง

1. สัมพันธ์ความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมที่มีอยู่แล้วในโครงสร้างความรู้ของตน
2. เข้าใจความแตกต่างและความคล้ายคลึงของความคิดรวบยอดหรือข้อความที่ใกล้เคียง

กัน

3. แปลสิ่งที่เรียนได้นั้นให้เข้ากับกรอบความคิดตามประสบการณ์และภาษาของตน

4. สร้างความคิดใหม่ ๆ ซึ่งต้องเอาความรู้ที่มีอยู่แล้วมาจัดระเบียบใหม่ จะเห็นว่าการเรียนแบบนี้ต้องใช้วุฒิภาวะทางความรู้สูงเพื่อให้ได้ความรู้เข้ามา

ส่วนการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ถ้าในการเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นผู้เรียนเคยมีพื้นฐานซึ่งเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ได้ ซึ่งจะทำให้การเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นมีความหมาย แต่ถ้าผู้เรียนจะต้องเรียนสิ่งใหม่ที่ไม่เคยมีพื้นฐานมาก่อนจะกลายเป็นการเรียนรู้ที่ไม่เกี่ยวกับความรู้เดิมเลยเรียกการเรียนรู้แบบนี้ว่า การเรียนแบบท่องจำ (Rote Learning) เพราะผู้เรียนเรียนได้แต่ไม่รู้ความหมาย

สรุปได้ว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นพื้นฐานทางปรัชญาจิตวิทยาและสังคมวิทยาเป็นหลักในการนำมาปฏิบัติจนเกิดการพัฒนาศักยภาพในตัวผู้เรียน โดยเน้นทั้งโครงสร้างทางปัญญาและการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมุ่งเน้นการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองจากการมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นเพื่อให้เกิดความรู้ใหม่โดยมีรากฐานมาจากความรู้เดิม

4.4 ปัจจัยสำคัญตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ปัจจัยสำคัญตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ครูต้องคำนึงถึงในการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

4.4.1 การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ (Active Learning)

ผู้นิยามศัพท์คำนี้ในทางจิตวิทยาคือเพียเจท์ (อัมพิกา ภูเดช. 2542 : 57; อ้างอิงจาก Piaget, 1965) คือการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์คือการที่เด็กได้มีส่วนร่วมในการสร้างงานที่มีความหมายต่อตัวเขาเอง จากเนื้อหาที่เขาเป็นผู้ริเริ่มที่จะเรียน และการมีปฏิสัมพันธ์อย่างเป็นธรรมชาติระหว่างครูและเด็กและเป็นการจัดสภาพการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพัฒนาการเด็ก โดยการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงหรือการกระทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยตัวผู้เรียนเอง การเรียนรู้ใน

ลักษณะเช่นนี้ก่อให้เกิดปฏิสัมพันธ์กับวัตถุ สิ่งของ คน ความคิด เหตุการณ์ หรือสถานการณ์ต่าง ๆ ซึ่งจะก่อให้เกิดโครงสร้างทางสติปัญญาที่เป็นพื้นฐานของการก้าวสู่พัฒนาการในขั้นต่อไป เด็กจะเรียนรู้แนวคิด รูปแบบความคิดตลอดจนการสร้างสรรค์สัญลักษณ์ในตัวเด็กเอง อันนำไปสู่ความเข้าใจถึงสิ่งที่เป็นนามธรรมที่อยู่รอบตัว จากการที่เด็กริเริ่มและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยการเคลื่อนไหว การฟัง การค้นหา การสัมผัส จากอารมณ์และความรู้สึกในการทำกิจกรรม ผู้ใหญ่ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็กจึงต้องมีความตื่นตัวและความไวในการสังเกตเด็ก รู้เท่าทันความสนใจของเด็กและสามารถโน้มน้ำหนักให้เด็กมีบทบาทและมีส่วนร่วมในกิจกรรมที่เด็กสนใจซึ่งจะนำไปสู่ความเข้าใจของเด็กที่มีต่อโลกที่แวดล้อมตัวเขา การเรียนรู้จากการลงมือกระทำจะเกิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมื่อผู้ใหญ่มีบทบาทเป็นผู้สนับสนุน โดยการส่งเสริมการเรียนรู้ในเด็กนั้น เป็นการเรียนรู้ที่เด็กเป็นผู้กระทำด้วยตนเองผู้ใหญ่ไม่ต้องบอกเด็กโดยตรงถึงสิ่งที่จะเรียน โดยแสดงบทบาทเป็นผู้มีส่วนร่วม เป็นผู้สังเกตการณ์ และเป็นผู้ให้การสะท้อนคอยสังเกตและทำความเข้าใจวิธีการคิดและความเป็นเหตุเป็นผลในเด็กแต่ละคน สนับสนุนและจัดสถานการณ์ที่ท้าทายให้เกิดการเรียนรู้ที่เหมาะสม (สุจินดา ขจรรุ่งศิลป์. 2542: 121 - 124)

4.4.2 การจัดกิจกรรมตามสภาพจริง (Authentic Activities)

วิชัย วงษ์ใหญ่. (2542: 23) กล่าวถึงการจัดกิจกรรมตามสภาพจริง ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์คือการมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและเกิดการเรียนรู้ในชั้นเรียนที่เชื่อมโยงไปยังสถานการณ์นอกชั้นเรียนในชีวิตความเป็นจริงได้ ผู้เรียนได้แก้ปัญหาจากปัญหาที่ท้าทายและเกิดจริงในชีวิต ดังนั้นการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ควรออกแบบการเรียนการสอนที่มีลักษณะสมจริง (Authentic) บริบทการเรียนการสอนที่มีความสมจริงก็คือบริบทที่มีการใช้พลังสติปัญญาที่มีลักษณะเดียวกันกับพลังสติปัญญาที่นักเรียนต้องนำไปใช้ในอนาคตซึ่งมีการเสนอความคิดต่างออกมาจำนวนมากในการอภิปรายกันก็จะก่อให้เกิดความขัดข้องที่นำไปสู่หรือความคิดเกิดขึ้นภายในตัวของคน นักปราชญ์กลุ่มนี้บอกว่า จิตใจนั้น มีอยู่ที่บุคคลในกิจกรรมของกลุ่ม (Individual-in-Social Action) เขาเชื่อว่ากระบวนการทางพุทธิปัญญานั้น เป็นกระบวนการย่อยภายในกระบวนการทางสังคมและให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของกลุ่มผู้เรียนและกระบวนการ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในการเรียนรู้และการพัฒนา (เจดศักดิ์ ชุมนุม. 2540 : 101 - 102) ซึ่งเด็กมีโอกาที่จะใช้ความรู้ที่เรียนในบริบทที่เหมาะสมเพื่อให้เด็กได้เห็นความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนรู้กับโลกที่เป็นจริงภายนอก

4.4.3 ประสบการณ์เดิม (Prior Knowledge)

ออซูเบล (ไพจิตร สตวการ. 2539: 21 – 22 ; อ้างอิงจาก Ausubel. 1963) มีความเห็นว่าการเรียนรู้ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เป็นกระบวนการเรียนรู้โดยธรรมชาติ เป็นการเรียนรู้ที่มีความสัมพันธ์กันเป็นสังคม กล่าวคือ ความรู้เป็นเรื่องเกี่ยวกับสังคม ความรู้มาจากการที่คนอื่นได้แสดงออกของความคิดที่แตกต่างกันออกไป และกระตุ้นให้เราเกิดความสงสัย เกิดคำถามที่ทำให้

เราอยากู้อเรื่องใหม่ ๆ ดังนั้นการเรียนรู้เป็นสิ่งที่จะต้องมึสังคม ต้องดึงเอาความรู้เก่าออกมาและต้องให้ ผู้เรียนคิดและแสดงออก ซึ่งจะทำได้ เฉพาะกับสังคมที่มีการสนทนากัน แม้ว่าบางครั้งการสนทนาและการ แสดงความคิดเห็นอาจไม่ตรงกันหรือมีความขัดแย้งกัน แต่ความขัดแย้งจะต้องทำให้ผู้เรียนได้ แสดงออกมาว่ารู้อะไร และให้พูดคุยกันเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียนรู้โดยที่ครูหรือผู้สอนเป็นผู้ช่วยเหลือเขา นอกจากนี้ประสบการณ์เดิมเป็นความรู้ที่เคยได้รับมาและถูกเก็บสะสมไว้ในระบบความจำ มีผลต่อ คุณภาพและปริมาณการเรียนรู้ของเด็ก เรามักเข้าใจว่าประสบการณ์เดิมเป็นสิ่งจำเป็นในการทำความเข้าใจ ข้อมูลใหม่ เช่น เมื่อเราฟังใครอธิบายเรื่องบางอย่างแล้วไม่เข้าใจ เราจะพูดว่าฉันไม่เข้าใจในสิ่งที่ คุณพูด กรณียกตัวอย่างอื่นได้ไหม ผู้เรียนที่มีประสบการณ์เดิมจะนำไปสู่การเรียนรู้สถานการณ์ต่าง ๆ ที่มีผลต่อการทำความเข้าใจข้อมูลใหม่ของพวกเขา ดังนั้นจะเห็นได้ว่าประสบการณ์เดิมของเด็กเป็น ปัจจัยสำคัญต่อการกำหนดผลของการจัดการเรียนการสอน เราไม่ควรกังวลกับความสามารถหรือ ความแตกต่างระหว่างบุคคลของเด็ก แต่ควรมุ่งค้นหาวีธีสอนที่จะดึงประสบการณ์เดิมของเด็กให้ได้ดี ที่สุด และให้ความสำคัญกับการที่เด็กนำประสบการณ์เดิมมาเชื่อมโยงกับสิ่งที่เรากำลังสอน ประสบการณ์เดิมจึงเป็นสิ่งจำเป็นในการช่วยให้ผู้เรียนหยุดไตร่ตรองได้เท่า ๆ กับเชื้ออำนาจให้เกิดการ เรียนรู้ ดังนั้นการช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้ดีครูต้องดึงประสบการณ์เดิมของเด็กมาเชื่อมโยงกับข้อมูลที่ครู ต้องการให้เด็กเรียนรู้ให้มีความสนใจการนำประสบการณ์เดิมของเด็กมาใช้และตรวจสอบวิธีการที่จะ เชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่

4.4.4 ปฏิสัมพันธ์ครูกับเด็ก (Teacher –Child Interaction)

ภรณ์ คุรุรัตน์ (2542: 1) กล่าวว่าส่วนมากการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จะ มาในรูปของการจัดกิจกรรมแลกเปลี่ยนวัฒนธรรม และการสร้างสรรค้ความรู้ที่ได้มาจากตนเองในการ แลกเปลี่ยนนั้นหมายถึงการแสดงความคิดเห็นออกมาซึ่งได้แย้งในสิ่งที่เกี่ยวกับสิ่งที่อยู่ในโลกที่เรา เป็นอยู่ นอกจากนี้ควรส่งเสริมให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเป็นการเตรียมเด็กให้เด็กเป็นผู้ใหญ่ที่มี คุณภาพต่อไป การเรียนการสอนยังมาในรูปของกระบวนการทางสังคมที่เปิดให้เด็กได้รับสิ่งใหม่ๆ และ ได้รับความรู้ที่ใหม่เกิดขึ้นด้วย การเรียนการสอนต้องมาในรูปของการพัฒนาเด็กให้ก้าวไปข้างหน้าสรุป ได้ว่าหัวใจสำคัญของการเรียนการสอนแบบคอนสตรัคติวิสต์ คือการให้การเรียนรู้ระหว่างเด็กกับครู ในช่วงที่เด็กได้แลกเปลี่ยนและมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับครู การเรียนรู้จะเกิดในช่วงของการปฏิบัติ มาในรูป ของการแลกเปลี่ยนในกลุ่มเพื่อน (กาญจนา ไชยพันธ์. 2542: 34)เด็กทุกคนต้องมีปฏิสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับ โลกภายนอกที่ล้อมรอบตัวเขาเหล่านั้นและมีโอกาสได้ค้นหาคำตอบตามสมมุติฐานเพื่ออธิบายสิ่ง ต่างๆ ในสิ่งแวดล้อมของเขาการสร้างความรู้ถือว่าผู้เรียนเป็นผู้รับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง ครูหรือ ผู้สอนเป็นเพียงผู้สนับสนุน หรือผู้อำนวยความสะดวก ให้เด็กเกิดการเรียนรู้เท่านั้น และความรู้จาก ผู้เรียนสร้างสิ่งที่มีความหมายแลกเปลี่ยนกัน โดยอาศัยการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน (คณะกรรมการ

การศึกษาแห่งชาติ. 2540 : 50) และมีความรู้มาจากการมีปฏิสัมพันธ์กันทางสังคม จากการที่เราได้ ทบทวนและสะท้อนกลับไปของความคิดเกี่ยวกับสิ่งที่เราเข้าใจ

4.4.5 การไตร่ตรองข้อมูล (Reflective Teaching)

นภเนตร ธรรมบวร (2542: 20 - 21) กล่าวว่า สิ่งสำคัญมากประการหนึ่งในการ สอนตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ คือ ครูจะต้องมีเวลากลับไปทบทวนความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการ ออกแบบชั้นเรียนและถ้าผู้เรียนสามารถสร้างวิธีการประเมินตนเองในการเรียนรู้ที่ผ่านมาก็จะประเมิน ตนเองได้ว่าทำอะไรเพิ่มเติมจากที่ครูประเมิน ซึ่งเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้ของเขาและสะท้อนว่าเขาได้ เรียนอะไรและทำได้เพียงใด นอกจากนี้ นักการศึกษากล่าวว่าครูแต่ละคนมีความรู้ในการสอนแตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับประสบการณ์ที่ผ่านมา ความเชื่อและบริบทที่ตนทำการสอน อย่างไรก็ตามในบางครั้ง ครูอาจประสบกับเหตุการณ์ไม่คาดฝัน ซึ่งอาจทำให้ครูนี้ทบทวน ถึงการกระทำต่าง ๆ ที่ผ่านมาของ ตนเพื่อค้นหาคำตอบว่าเกิดอะไรขึ้นเรียกกระทำดังกล่าว การสะท้อนความคิดหรือการวิเคราะห์ตนเอง (Reflection – on - Action) และในการสะท้อนหรือการวิเคราะห์ตนเองนั้นครูจำเป็นต้องมีเวลาหยุดคิด และนึกทบทวนไปถึงสิ่งที่ตนทำหรือปฏิบัติ ในขณะที่เดียวกันครูจำเป็นต้องมีโอกาสพูดคุยเกี่ยวกับ ประสบการณ์หรือเรื่องราวที่ผ่านมาของตนเองกับบุคคลที่ตนไว้ใจ ซึ่งจะช่วยให้ผู้เข้าใจและตระหนักใน การสอนหรือการกระทำของตนเองมากขึ้น การสะท้อนความคิดหรือการวิเคราะห์ตนเองถือเป็น กระบวนการที่ต่อเนื่อง และจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับครู ทั้งนี้เนื่องจากการสะท้อนความคิดช่วยให้ครู เข้าใจตนเองดีขึ้น เห็นทางเลือกของตน มีโอกาสหยุดคิดและถามคำถามตนเองเกี่ยวกับสิ่งที่ปฏิบัติหรือ ทำอยู่ว่ามีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกับความเชื่อและความคาดหวัง หรือทิศทางในอนาคตของตนอย่างไร แตกต่างจากปีแรกที่ตนเริ่มสอนมากน้อยเพียงไร

สรุปได้ว่า ปัจจัยสำคัญตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ครูควรคำนึงถึงร่วมกับการจัด กิจกรรมวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการคือ การจัดกิจกรรมโดยเน้นการลง มือกระทำเพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายด้วยตัวเด็กเอง นอกจากนี้ยังต้อง คำนึงถึงการจัดกิจกรรมที่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงรอบตัวเด็ก ประสบการณ์เดิม ของเด็ก บทบาทครูที่ต้องปรับเปลี่ยนใหม่ รวมถึงการไตร่ตรองข้อมูลที่เป็นระบบ

4.5 หลักการสำคัญในการจัดกิจกรรมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

เดวีส์ และโคเบิร์ก (ปูลญ์จรีย์ กัมปนาทโกศล. 2552: 25-27; อ้างอิงจาก DeVries and Kohlberg. 1987: 1990) เสนอแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีแนวทางในการปฏิบัติที่สอดคล้องกับเพียเจต์ ซึ่งเป็นหลักการสำคัญในการจัดกิจกรรมได้แก่

4.5.1 ส่งเสริมให้เด็กได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองตามความสนใจ กิจกรรมที่จะส่งเสริมให้เด็กได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองมีลักษณะที่ทำให้เด็กได้เรียนรู้จากองค์ประกอบพื้นฐานสำคัญดังนี้

4.5.1.1 ความสนใจ

ความสนใจเป็นเหมือนแหล่งพลังงานของกระบวนการสร้างความรู้ เพราะความสนใจถือเป็นศูนย์กลางของการกระทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง ที่ทำให้เกิดการสังเกตการพิจารณารายละเอียด ซึ่งทำให้เด็กได้เป็นผู้สร้างความรู้และสติปัญญา ความสนใจยังมีผลด้านจิตใจด้วยเพราะความสนใจนำไปสู่การพัฒนาสติปัญญา หากปราศจากความสนใจเด็กจะไม่พยายามเรียนรู้และไม่สนใจต่อประสบการณ์ต่าง ๆ จึงไม่เกิดการซึมซับความรู้ และการปรับรับประสบการณ์ใหม่ด้วย เพราะเด็กไม่สนใจในการหาเหตุผลมาอธิบาย หรือแก้ปัญหา ดังนั้นการจัดกิจกรรมที่พัฒนาเด็กจะต้องคำนึงถึงความสนใจของเด็ก

4.5.1.2 การเล่น

กิจกรรมแต่ละชนิดที่ทำให้เด็กเกิดความสนใจมักเกี่ยวข้องกับการเล่น การเล่นเป็นกระบวนการสำคัญในการสร้างพฤติกรรมที่ถูกกละเลยจากวิธีการสอนแบบดั้งเดิม เพราะคิดว่าการเล่นไม่มีผลที่แน่นอนในการส่งเสริมเด็ก แต่แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ให้ความสำคัญกับการเล่นและแนะนำการเล่นมาใช้ในการจัดการศึกษาให้แก่เด็ก โดยถือว่าการเล่นเป็นส่วนประกอบในการเรียนรู้ เพราะจะทำให้เด็กได้เรียนรู้บทบาทของชีวิต ได้ใช้ภาษาในการแสดงออก แสดงความรู้สึกและใช้ความคิดการเล่นจะช่วยเติมชีวิตของเด็ก เพราะไม่มีการบังคับจากผู้ใหญ่ นอกจากนี้การเล่นประเภทต่าง ๆ เด็กได้เรียนรู้กติกาและเป็นสิ่งที่ช่วยให้เด็กได้พัฒนาสติปัญญา และจริยธรรมทางสังคมอีกด้วย

4.5.1.3 การทดลอง

การทดลองเป็นสิ่งที่เด็กได้เรียนรู้จากการลองผิดลองถูก และนำไปสู่ความรู้ที่ถูกต้องแท้จริง ซึ่งเป็นการทำงานของเด็ก การทดลองเป็นสิ่งที่ทำทนายและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ในสิ่งรอบตัว โดยเฉพาะความรู้ที่เด็กสร้างขึ้นเกี่ยวกับโลกทางกายภาพ ขณะเดียวกันการทดลองนำเด็กไปสู่การทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่เด็กให้ความสนใจเป็นอย่างมาก

4.5.1.4 ความร่วมมือ

เพื่อบริการให้ความสำคัญกับความร่วมมือ และสนับสนุนความสัมพันธ์แบบร่วมมือให้เกิดขึ้นระหว่างเด็กกับผู้ใหญ่ และระหว่างเด็กกับเพื่อน ๆ ซึ่งถือเป็นกระบวนการทางสังคมนอกจากนี้ความขัดแย้งที่เกิดขึ้นถือเป็นปัจจัยหลักสำคัญอีกประการหนึ่งในการนำเด็กไปสู่การยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน ดังนั้นความร่วมมือ จึงหมายถึง การปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับความปรารถนา ความต้องการ ความคิดของแต่ละบุคคล ความร่วมมือซึ่งเป็นวิธีการที่จะนำเด็กไปสู่การลดการยึดตนเองเป็นศูนย์กลาง

4.4.2 บทบาทครูที่เป็นเสมือนผู้แนะนำ

ครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการนำเด็กไปสู่การเรียนรู้ด้วยวิธีที่ถูกต้องเหมาะสม คือ ให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ และได้ใช้กระบวนการสร้างความรู้ ซึ่งสิ่งเหล่านี้ขึ้นอยู่กับพฤติกรรมของครู ดังนั้นการพัฒนาครูให้เป็นครูผู้สอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีลักษณะแตกต่างไปจากการสอนแบบดั้งเดิมที่เชื่อว่า ครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้กับเด็ก มีหลักการสำคัญในการพัฒนาความคิด และเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการสอนของครูไปสู่การเป็นครูตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่สำคัญ 3 ประการ คือ

4.4.2.1 บทบาทการเป็นผู้สอนไปสู่การเป็นผู้สร้าง

ครูที่มาจากวิธีการสอนแบบดั้งเดิม มีความคิดเรื่องการสอนว่า ครู คือ ผู้ถ่ายทอดความรู้ ซึ่งครูที่ได้รับการฝึกหัดมาด้วยวิธีการสอนแบบดั้งเดิม จะเน้นที่เนื้อหาความรู้ และวิธีการที่จะนำเสนอให้แก่เด็ก โดยครูได้ฝึกหัดให้สอนตามลำดับเนื้อหา ใช้การฝึกฝน การตรวจสอบ และการทดสอบกับเด็ก ในทัศนะของแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ต้องการให้ครูลดบทบาทการเป็นผู้ส่งสอนแต่เปลี่ยนเป็นผู้ให้คำแนะนำ เพื่อให้เด็กได้เป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง แต่ครูจะต้องติดตามความสนใจและสิ่ง que เด็กได้เรียนรู้เพื่อจะช่วยให้การเรียนรู้ของเด็กบรรลุผล

4.4.2.2 ใช้การเสริมแรงไปสู่ความสนใจ

ความสนใจเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้ของเด็ก ดังนั้นการให้ความสนใจกับความคิดและความสนใจของเด็กจึงเป็นสิ่งสำคัญ ครูตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์จะต้องให้การสนับสนุน และกระตุ้นความสนใจของเด็กไปสู่การเรียนรู้ จึงมีความแตกต่างในการใช้แรงเสริมภายนอก เช่น รางวัลต่าง ๆ เพื่อให้เด็กทำกิจกรรมตามที่ครูกำหนด และความสนใจยังเป็นเสมือนแรงจูงใจภายใน ที่นำเด็กไปสู่การเรียนรู้

4.4.2.3 เปลี่ยนจากการบังคับควบคุมไปสู่การพัฒนาเด็กให้มีการพึ่งพาตนเอง

การเปลี่ยนแปลงความคิดของครู จากการบังคับควบคุมเด็กไปสู่การส่งเสริมให้เด็กพึ่งพาตนเอง หรือการควบคุมตนเองได้ เกี่ยวข้องกับความพยายามของครูที่จะสร้างความสัมพันธ์แบบร่วมมือให้เกิดขึ้น วิธีการสอนแบบดั้งเดิมตามแนวคิดพฤติกรรมนิยม มีวิธีการสอนที่ต้องการให้เด็กเชื่อและปฏิบัติตามครู เพราะถือว่าครู คือ แหล่งความรู้และเป็นเสมือนกฎเกณฑ์ในการควบคุม การแสดงออกของเด็ก จึงทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับครูเป็นความสัมพันธ์แบบบังคับควบคุม

แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ให้ความสำคัญกับความสามารถของเด็กในการกระทำและการส่งเสริมให้มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น ซึ่งเป็นเสมือนแหล่งความรู้ที่สำคัญแหล่งหนึ่ง นอกจากนี้การส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้และมีเหตุผลในการกระทำ ช่วยให้ความสัมพันธ์ระหว่างครู และเด็ก มี

ความสัมพันธ์แบบร่วมมือ มีความเป็นมิตร และปฏิบัติต่อกันโดยการแสดงออกถึงการยอมรับนับถือซึ่งกันและกัน

เดวีส์ และโอเบอร์ก (ปูลญ์จรีย์ กัมปนาทโกศล. 2552: 25-27; อ้างอิงจาก DeVries and Kohlberg. 1987: 1990) กล่าวถึง ข้อเสนอแนะของเพียเจท์ว่า บทบาทครูต้องเป็นผู้ประเมิน ผู้จัดการ ผู้กระตุ้น และผู้ร่วมงาน นอกจากนี้ครูต้องมีความรู้ทางจิตวิทยา และพัฒนาการเด็ก เพื่อให้การช่วยเหลือเด็กเป็นไปอย่างถูกต้อง ครูต้องเข้าแทรกแซงเพื่อให้เด็กได้เรียนรู้ และเข้าใจเหตุผล ครูต้องเป็นผู้จัดการในการเตรียมกิจกรรม และสถานการณ์ที่เหมาะสมเพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้ และขณะเดียวกัน ครูต้องสร้างความสัมพันธ์แบบร่วมมือให้เกิดขึ้นกับเด็ก

4.4.3 การส่งเสริมให้เด็กได้มีโอกาสที่จะร่วมมือกับบุคคลอื่น และมีโอกาสได้เรียนรู้และแก้ปัญหาความขัดแย้งท่ามกลางชีวิตในสังคม

เดวีส์ และโอเบอร์ก (ปูลญ์จรีย์ กัมปนาทโกศล. 2552: 25-27; อ้างอิงจาก DeVries and Kohlberg. 1987: 1990) ได้กล่าวถึงงานของเพียเจท์ว่า การที่เด็กได้ใช้ชีวิตทางสังคมด้วยตนเอง เป็นสิ่งที่จำเป็นต่อพัฒนาการของเด็กอย่างยิ่ง โดยเฉพาะการควบคุมตนเองและการร่วมมือกันในกลุ่ม ซึ่งนำไปสู่การพัฒนาความรู้สึกของการเป็นหมู่คณะ นอกจากการร่วมมือแล้ว ความขัดแย้งเป็นสิ่งที่เด็กจำเป็นต้องเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหา และพัฒนาไปสู่การให้ความร่วมมือ

สรุปได้ว่า หลักการในการจัดกิจกรรมตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ คือต้องยึดความสนใจของเด็ก เปิดโอกาสให้เด็กได้วางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เด็กแต่ละคนจะต้องมีทักษะทางสังคมและทำงาน สื่อสาร สามารถแก้ไขข้อขัดแย้งในการทำงานร่วมกันได้ นอกจากนี้เด็กต้องได้รับการกระตุ้นและให้เวลาในการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

4.6 ความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

เดวีส์ และ โคเบอร์ก (จิรภรณ์ วสุวัต. 2540; อ้างอิงจาก DeVries; & Kohlberg. 1987: 1990) กล่าวว่า ความรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ แบ่งออกเป็น 3 ประเภทตามความรู้ในทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์

4.6.1 ความรู้ทางกายภาพ (Physical Knowledge)

เป็นการสร้างความรู้ที่เด็กได้รับเมื่อกระทำกับวัตถุ และสังเกตปฏิกิริยาของวัตถุ นำเด็กไปสู่การพยายามที่จะค้นหาว่าเกิดอะไรขึ้น และนำไปสู่การค้นคว้าทดลองอย่างเป็นระบบเกี่ยวกับวัตถุและปฏิกิริยาที่เกิดขึ้นจากการกระทำ นำเด็กไปสู่การสร้างความรู้ทางกายภาพ ขณะเดียวกันเด็กก็เรียนรู้ความสัมพันธ์และนำไปสู่ความรู้ทางตรรกะ – คณิตศาสตร์อีกด้วย

4.6.2 ความรู้ทางตรรกะ – คณิตศาสตร์ (Logical – Mathematical Knowledge)

เป็นความรู้ที่เด็กได้รับเมื่อกระทำกับวัตถุ นำไปสู่ลักษณะของวัตถุที่ไม่ได้อยู่ในความคิดเพียงความคิดเดียว ตัวอย่างเช่น จำนวน 2 จำนวนที่ไม่ได้ปรากฏให้เห็นในวัตถุ แต่เด็กสามารถเข้าใจถ่ายโยงเข้าสู่กลุ่มของความสัมพันธ์ และเรียงเป็นจำนวนได้ ถือว่าความรู้ประเภทนี้เป็น การกระทำที่สัมพันธ์กัน ความรู้ประเภทนี้引导孩子ไปสู่การเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้เหตุผลเชิงคณิตศาสตร์ และความสัมพันธ์ต่าง ๆ

4.6.3 ความรู้ทางสังคม (Social – Arbitrary Knowledge)

เป็นความรู้ที่เด็กจะได้รับเมื่อมีประสบการณ์ทางสังคม โดยบุคคลในสังคมเป็นผู้ให้ความรู้เหล่านี้ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับสัมพันธ์ทางสังคม และเป็นสิ่งที่สังคมยอมรับ เช่น วันและเทศกาลต่าง ๆ ที่ปฏิบัติในสังคม และประสบการณ์ที่เกิดขึ้นกับโลกภายนอก

ความรู้ทั้ง 3 ประเภทนี้มีความสัมพันธ์กันทั้งหมด และในบางครั้งยากที่จะเจาะจงว่าเป็นความรู้ประเภทใด ตัวอย่างเช่น ในสถานการณ์ที่เด็กกำบังแขนลูกตุ้มแปรงทาสี อยู่เหนือแผ่นกระดาน เด็กกำลังสร้างความรู้ทางกายภาพ เกี่ยวกับความสัมพันธ์ของความสูงของแผ่นกระดานและผลกระทบของการแกว่งลูกตุ้ม และกำลังสร้างความรู้ทางตรรกะ – คณิตศาสตร์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับเรื่องการเปรียบเทียบเครื่องหมายขีดยาว ๆ หลาย ๆ ขีด และเด็กกำลังให้สัญลักษณ์กับเครื่องหมาย “จุด” จะเห็นได้ว่ากิจกรรมการทาสีจากลูกตุ้มแกว่งนั้นเน้นความรู้ที่เด็กสร้าง คือ ความรู้ทางกายภาพ และความรู้ทางตรรกะ – คณิตศาสตร์ (ชาร์ล และ บริแทนน์ Chaile and Britain, 1991)

สรุปได้ว่า แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการจัดกิจกรรมระดับปฐมวัย เป็นแนวคิดที่เน้นกระบวนการสร้างความรู้จากภายในด้วยกระบวนการซึมซับความรู้ และกระบวนการปรับรับประสบการณ์ใหม่แล้วเกิดความสมดุล โดยรวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมทางสังคม และสภาพแวดล้อมทางกายภาพ

4.7 บทบาทครูตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

จากแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ การสร้างความรู้ความคิดจะเกิดขึ้นภายในตัวของเด็กเอง ครูไม่สามารถที่จะถ่ายทอดความรู้แล้วทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้โดยตรง เด็กจะต้องเป็นผู้ทำให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตัวของเขาเอง นั่นคือเด็กจะต้องมีส่วนร่วมในกระบวนการสร้างความรู้ความคิดที่มีความหมายต่อตัวเขาเองด้วยตัวของเขาเองเท่านั้น ดังนั้นบทบาทของครูจึงมุ่งไปที่กระบวนการที่จะเสริมสร้างให้เด็กสร้างความรู้ ความคิดขึ้นได้ จึงมีผู้กล่าวถึงบทบาทของครูตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540 : 109) กล่าวถึงยุทธวิธีในการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ดังนี้

1. ยอมรับความคิดที่เกิดขึ้นในปัจจุบันของเด็กเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ
2. เสนอสถานการณ์เพื่อให้เด็กเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด รวมทั้งเสนอปัญหาสถานการณ์ที่ขัดแย้ง หรือคำถามแก่เด็ก
3. ปัญหาและสถานการณ์ต้องเป็นปัญหาที่ทำทหายและสามารถทำให้สำเร็จได้
4. เด็กควรจะมีการอภิปรายร่วมกับเด็กคนอื่น ๆ
5. เมื่อเด็กมีปัญหาเกี่ยวกับการอธิบายที่ไม่ถูกต้อง ครูควรช่วยเด็กโดยการยอมรับในการอธิบายนั้นก่อนแล้วจึงเสนอแนะคำอธิบายอื่น ๆ ในสถานการณ์เดียวกันหรือจัดกิจกรรมเพื่อให้เกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและให้เวลากับเด็กในการสร้างความรู้ความคิดเกี่ยวกับการอธิบายนั้น

ทิสนา แชมมณี และคณะ (2544 : 25 - 27) ได้กล่าวถึงบทบาทครูในกระบวนการสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งสอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 19 - 131) ไว้ดังนี้

1. ครูควรส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างตื่นตัว (Active) กล่าวคือ เป็นผู้ที่มีใจเพียงรับข้อมูลความรู้เท่านั้น แต่จะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่าง ๆ และสร้างความหมายของสิ่งนั้นด้วยตนเอง
2. ครูควรสร้างบรรยากาศทางสังคมจริยธรรม (Sociomoral) ให้เกิดขึ้นเนื่องจากปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเป็นปัจจัยสำคัญของการสร้างความรู้ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างกว้างขวางขึ้น
3. ครูควรส่งเสริมให้ผู้เรียนนำตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้
4. ครูจำเป็นต้องเปลี่ยนบทบาทของตนเองจากผู้ถ่ายทอดความรู้และควบคุมการเรียนรู้ไปเป็นผู้ช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ ทำหน้าที่ช่วยสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับความสนใจและความต้องการของผู้เรียน ให้คำปรึกษาแนะนำทั้งทางด้านวิชาการและด้านสังคม ให้ความช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหา และประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน
5. ครูควรประเมินผลในลักษณะที่เป็น Goal free evaluation กล่าวคือ เป็นการประเมินตามจุดมุ่งหมายของผู้เรียนแต่ละคน และใช้วิธีการหลากหลายโดยอาศัยบริบทจริง เนื่องจากการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์จะขึ้นอยู่กับความสนใจและการสร้างความหมายที่แตกต่างกันของแต่ละบุคคล

สรุปได้ว่า บทบาทของครูตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์คือครูเป็นผู้มุ่งเน้นไปที่กระบวนการที่จะสร้างเสริมให้เด็กสร้างความรู้ ความคิดขึ้นมาได้ด้วยตนเอง ครูเป็นเพียงผู้เสนอกิจกรรม ตั้งคำถาม เสนอปัญหา จัดสภาพแวดล้อมและรวบรวมข้อมูลที่ได้ในแต่ละกิจกรรม

4.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

งานวิจัยในต่างประเทศ

ฟอริสเบิร์ก (สุนันทา ศิริวัฒนานนท์. 2544 : 23 ; อ้างอิงจาก Forsberg. 1996 : Abstract) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงการสอนของตนเองสู่การเป็นครูตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อตรวจสอบถึงการเปลี่ยนแปลงของผู้วิจัยจากการสอนแบบเดิมสู่การสอนตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ในการศึกษาระดับปฐมวัย โดยเริ่มจากการเกิดความเชื่อในแนวคิดผลการวิจัยพบการเปลี่ยนแปลงแนวปฏิบัติของผู้วิจัย 4 ประการ คือ

1. การเปลี่ยนจากครูเป็นผู้สร้างหลักสูตรโดยตรงเป็นการให้เด็กเป็นผู้สร้างหลักสูตร ทำให้เกิดความกระฉ่างเกี่ยวกับช่องว่างตรงนี้ว่าสามารถช่วยส่งเสริมความเป็นตัวของตัวของเด็กมากขึ้น
2. การเปลี่ยนแปลงวิธีการสอนถูกอธิบายผ่านการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากการตรวจสอบเกี่ยวกับการใช้สื่อการสอนของครู
3. การบูรณาการหลักสูตรมีความสัมพันธ์กับการสอนแบบโครงการ (Project Approach)
4. การประเมินผลต้องมีการติดต่อเกี่ยวข้องมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอน เด็ก ผู้ปกครอง ผู้เชี่ยวชาญและผู้บริหาร

แวลแลน (ปาริฉัตร ผลเจริญ . 2547: 38; อ้างอิงจาก Whelan. 1998 : Abstract) ได้ทำการศึกษาระบบการพัฒนาที่นำไปสู่การค้นพบความสามารถพิเศษในเด็กเตรียมอนุบาล (การศึกษาสำหรับเด็กปัญญาเลิศ , สภาพแวดล้อมการเรียนรู้ , ห้องเรียนแบบดั้งเดิม , ห้องเรียนแห่งการสร้างองค์ความรู้ใหม่) โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลกระทบของสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ต่อการก่อกำเนิดเด็กเตรียมอนุบาลที่มีความสามารถพิเศษ การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นไปที่ธรรมชาติของสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการบ่งชี้ว่าเด็กนั้นมีความสามารถพิเศษ โดยจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ออกเป็น 2 แบบ คือ ห้องเรียนแบบดั้งเดิมกับห้องเรียนแห่งการสร้างองค์ความรู้ใหม่ กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอายุ 3 – 4 ขวบ จำนวน 21 คน ซึ่งได้รับการจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบ เป็นระยะเวลา 12 สัปดาห์ โดยที่กิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียนแบบดั้งเดิมเป็นการสอนโดยมีครูเป็นผู้นำในกิจกรรมการเรียนการสอน ในขณะที่ห้องเรียนแบบสร้างองค์ความรู้ใหม่เน้นการเรียนรู้อย่างอิสระโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผลการศึกษาพบว่าห้องเรียนแบบสร้างองค์ความรู้ใหม่มีพัฒนาการทั้ง 4 ด้านคือ พัฒนาการทางพุทธิปัญญา , พัฒนาการทางสังคมอารมณ์ , ความคิดสร้างสรรค์และ

แรงจูงใจ อยู่ในระดับสูงกว่าห้องเรียนแบบดั้งเดิม และถ้าศึกษาเป็นรายบุคคลพัฒนาการทั้ง 4 ด้านก็จะแตกต่างกันออกไป

งานวิจัยในประเทศ

พิศเพลิน ภิรมย์ไกรภักดิ์ (2542: บทคัดย่อ) ศึกษาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กชาย – หญิง อายุ 5 – 6 ปี จำนวน 10 คน ผลการวิจัยพบว่า ปัจจัยตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ทั้ง 4 ประการ คือ ปฏิสัมพันธ์ ประสบการณ์เดิม การกระทำ และการไตร่ตรอง เมื่อใช้ในการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ 3 ระยะส่งผลให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องของการจัดประเภท การเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การวัดและการอนุรักษ์ ดังนี้

1. ทั้ง 3 ระยะ ผู้วิจัยใช้ปฏิสัมพันธ์มากที่สุด โดยมีการใช้ใน 6 ลักษณะ คือ สร้างปฏิสัมพันธ์กับเด็ก กระตุ้นให้เด็กนำประสบการณ์เดิมมาใช้ ขยายความคิดของเด็ก กระตุ้นให้เด็กจัดกระทำกับสื่อในรูปแบบต่าง ๆ เปิดโอกาสให้เด็กตรวจสอบวิธีการคิดของตนและเปิดโอกาสให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน

2. ระยะที่ 1 ผู้วิจัยใช้ปฏิสัมพันธ์มากที่สุดในการสร้างปฏิสัมพันธ์กับเด็กเพื่อให้เกิดความคุ้นเคยและไว้วางใจและกระตุ้นให้เด็กนำประสบการณ์เดิมมาใช้ เมื่อสิ้นสุดระยะที่ 1 เด็กนักเรียนเกิดความเข้าใจเรื่อง การจัดประเภท การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับ จำนวน 10 คน

3. ระยะที่ 2 ผู้วิจัยใช้ปฏิสัมพันธ์มากที่สุด การไตร่ตรองน้อยที่สุด ปฏิสัมพันธ์ที่ใช้คือ การกระตุ้น ให้เด็กกระทำกับสื่อในรูปแบบต่าง ๆ และการเปิดโอกาสให้เด็กมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ในระยะนี้การไตร่ตรอง เกิดขึ้นบ้าง เมื่อสิ้นสุดระยะที่ 2 เด็กนักเรียนเกิดความเข้าใจเรื่องการวัด จำนวน 7 คน

4. ระยะที่ 3 ผู้วิจัยใช้ปัจจัยทั้ง 4 ใกล้เคียงกัน ปฏิสัมพันธ์ในระยะนี้เน้นการขยายความคิดและการเปิดโอกาสให้เด็กตรวจสอบวิธีการคิดของตน เมื่อสิ้นสุดระยะที่ 3 เด็กนักเรียนเกิดความเข้าใจเรื่องการวัดเพิ่มขึ้นจำนวน 3 คน เกิดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์จำนวน 8 คน เกิดความเข้าใจเรื่องการอนุรักษ์ความยาว จำนวน 3 คน ละยังไม่เกิดการอนุรักษ์อีก 2 คน

สุนันทา ศิริวัฒนานนท์ (2544: บทคัดย่อ) ศึกษากระบวนการส่งเสริมพฤติกรรมการร่วมมือของเด็กปฐมวัยโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบหัวเรื่องตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนอายุ 5 – 6 ปี จำนวน 10 คน อยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2543 โรงเรียนวัดอุทัยธาราม การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการชั้นเรียน ใช้เวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน ๆ ละ 60 นาที ใช้เครื่องมือวิจัยคือแบบบันทึกเหตุการณ์ แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ และแบบบันทึกการพัฒนาพฤติกรรมการร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่าผู้วิจัยได้มีการปรับบทบาทของการ

สอนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในแต่ละระยะดังนี้ ระยะที่ 1 และ 2 เน้นการนำเสนอเนื้อหาและกิจกรรมให้เด็กลงมือปฏิบัติ ระยะที่ 2 และ 3 จัดสภาพแวดล้อมและสถานการณ์การเรียนรู้ที่มีลักษณะสมจริงซึ่งเกิดจากความสนใจของเด็ก ระยะที่ 3 เน้นบทบาทในการตั้งคำถาม การสังเกต เป็นผู้อำนวยความสะดวก และเก็บข้อมูลทางการเรียนรู้ โดยให้ความสนใจมากที่สุดในระยะนี้ การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมความร่วมมือของเด็กแบ่งเป็น ดังนี้ สัปดาห์ที่ 1 เด็กมีพฤติกรรมความช่วยเหลือ การเป็นผู้นำ ความรับผิดชอบและการแก้ปัญหาความขัดแย้ง ความเป็นผู้นำมากเป็นอันดับแรก สัปดาห์ที่ 2 – 4 เด็กมีพฤติกรรมความร่วมมือพัฒนาขึ้นจากระยะที่ 1 โดยมีความรับผิดชอบในการทำตามข้อตกลงมากเป็นอันดับแรก สัปดาห์ที่ 5 – 8 เด็กมีพฤติกรรมความร่วมมือเพิ่มขึ้นจากระยะที่ 2 โดยมีการพัฒนาทุกด้านใกล้เคียงกัน

ปาริฉัตร ผลเจริญ (2547: บทคัดย่อ) ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์โดยผ่านกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย – หญิง อายุ 5 – 6 ปี กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 20 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 การวิจัยครั้งนี้ใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน วันละ 30 นาที ใช้เครื่องมือวิจัยคือแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์โดยผ่านกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะ และแบบทดสอบวัดทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์โดยผ่านกิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะมีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อจำแนกเป็นรายทักษะแล้ว พบว่า ทักษะการจำแนกประเภท ด้านความเหมือน ความต่าง สิ่งสัมผัสกัน และทักษะการเปรียบเทียบ ด้านน้ำหนัก จำนวน ปริมาณ รูปทรงเรขาคณิต การเรียงลำดับ ตำแหน่ง ระยะทาง สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะการเปรียบเทียบด้านขนาด รูปร่าง สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ปุลนย์จริย์ กัมปนาทโกศล (2552: บทคัดย่อ) ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กอายุ 6 – 7 ปี ใน 4 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอายุ 6 – 7 ปี โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยฝ่ายประถม จำนวน 68 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ 6 ชั้น คือ 1) ชั้นทบทวนความรู้เดิม 2) ชั้นแสวงหาความรู้ใหม่ 3) ชั้นทำความเข้าใจและเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม 4) ชั้นแลกเปลี่ยนความรู้ 5) ชั้นสรุปและจัดโครงสร้างความรู้ใหม่ 6) ชั้นประเมินผลและนำมาใช้ จำนวน 34 คน และกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามการสอนปกติ จำนวน 34 คน ระยะเวลาในการวิจัย 8 สัปดาห์ เครื่องมือในการวิจัยคือ แบบทดสอบทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กอายุ 6 – 7 ปี ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองเด็กได้รับการจัดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากงานวิจัยที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การนำแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มาใช้ในการจัดประสบการณ์ให้กับเด็กปฐมวัยนั้นจะเป็นการส่งเสริมให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น

5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

เด็กปฐมวัยเป็นวัยที่อยู่ระหว่างการเจริญเติบโต และพัฒนาที่เป็นลำดับโดยเด็กจะสะสมประสบการณ์ที่ง่ายไปสู่ความซับซ้อน ซึ่งการเรียนรู้ที่ดีคือการให้เด็กได้รับประสบการณ์ ได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง และในการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้นเป็นการจัดสภาพประสบการณ์ให้เด็กได้มีโอกาสทำกิจกรรมต่าง ๆ และการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้เด็กปฐมวัยก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะเป็นการพัฒนาความรู้ของเด็กได้ ซึ่งในการศึกษาเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้นครอบคลุมถึงความหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย จุดมุ่งหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ รูปแบบการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย หลักการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยและวิธีการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

5.1 ความหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

เยาวพา เดชะคุปต์ (2542: 91) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึง การส่งเสริมให้เด็กสนใจอยากรู้ อยากเห็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว เพราะทุกสิ่งทุกอย่างอยู่รอบตัวล้วนประกอบด้วยความคิดรวบยอดทางกายภาพ ซึ่งจะฝึกได้โดยอาศัยการสังเกต การทดลอง ลากรถามคำถาม ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้รับจะกลายเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของเด็ก ถ้าเด็กรู้จักสิ่งต่าง ๆ รอบ ๆ ตัว เข้าใจสิ่งที่เขาสงสัย เข้าใจโลกที่เขาอยู่ และสามารถพัฒนาการคิด การรู้จักตอบแบบวิทยาศาสตร์ได้

ประสาธ เนืองเฉลิม (2546: 23) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไม่ใช่การเรียนวิทยาศาสตร์จากข้อมูลทางสถิติ เนื้อหาวิชา หรือแม้แต่การท่องจำกฎ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสูตรต่าง ๆ ที่ใช้สำหรับการคำนวณ แต่เป็นไปเพื่อการใช้รูปแบบของการสังเกต

การคิด การสนทนาเพื่อสื่อสารสิ่งที่เข้าใจและการสะท้อนความกระตือรือร้น ความกระหายใคร่รู้
ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติของเด็ก

เฮนดริค (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2547: 171; อ้างอิงจาก Hendrick. 1998) กล่าวว่า การสอน
วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นการสอนข้อความรู้ ซึ่งต่างจากการสอนให้รู้ข้อความรู้ตรงที่การสอน
ข้อความรู้ต้องการความสนใจ การสังเกต การจำ และการเรียกความจำจากความเข้าใจถ่ายโยงได้
ไม่ใช่การท่องจำซึ่งตรงกับการเรียนวิทยาศาสตร์ที่เป็นการเรียนรู้จากการให้คิด และมีเหตุผล เกิดการ
เข้าใจมโนทัศน์ เชื่อมสานข้อมูลประยุกต์ และสรุปเป็นข้อความรู้ได้ด้วยตนเองซึ่งในการเรียน
วิทยาศาสตร์เด็กต้องพัฒนาทักษะการคิดเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปให้ได้ เช่น เด็กเรียนเรื่องเต่ากับหนู โดย
การเปรียบเทียบ ค้นหาข้อแตกต่างข้อเหมือน แล้วนำไปสู่ข้อสรุปว่า เต่ามีลักษณะอย่างไร หนูมี
ลักษณะอย่างไร

สรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นการส่งเสริมให้เด็ก
สนใจอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบตัว ๆ และเป็นการสอนให้รู้ข้อความรู้โดยการสังเกต การ
จำและทำความเข้าใจด้วยการใช้เหตุผลเพื่อนำไปสู่ข้อสรุป

5.2 ความสำคัญของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ประสาธ เนืองเฉลิม (2546: 23) กล่าวว่าในการสอนวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัยนั้น เป็น
การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ให้กับเด็กได้ เพราะวัย 6 ขวบแรกเป็นวัยที่เกิดการเรียนรู้มากที่สุดในชีวิต
มนุษย์เป็นวัยของการวางพื้นฐานการดำรงชีวิตให้เกิดการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ สังคม และ
สติปัญญา ซึ่งการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัยจะช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นอย่างสมดุล
และเต็มศักยภาพ

ประภาพรรณ สุวรรณสุข (2527: 364 - 365) กล่าวถึงการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์มี
ความสำคัญต่อเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. ช่วยสร้างความพร้อมในการเรียนอ่านและเขียนให้แก่เด็ก ทั้งนี้เพราะว่ากิจกรรมทาง
วิทยาศาสตร์ฝึกให้เด็กเป็นคนช่างสังเกต ดังนั้นเด็กจะเรียนรู้ถึงความแตกต่างของตัวอักษรได้ดี การที่
เด็กสามารถจำแนกความแตกต่างของตัวอักษรได้ เด็กก็จะเรียนภาษาได้เร็วขึ้น

2. ช่วย让孩子ประสบความสำเร็จในการเรียน การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์
โดยเปิดโอกาสให้เด็กเลือกทำกิจกรรมตามที่ตนเองถนัด เด็กได้เลือกทำกิจกรรมในสิ่งที่ตนเองสนใจ
และมีความสามารถ เด็กจะประสบความสำเร็จซึ่งจะช่วยทำให้เด็กมีเจตคติที่ดีต่อตนเอง และต่อ
การเรียน

3. ช่วยพัฒนาทักษะในการศึกษาหาความรู้อย่างมีระบบ การทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เด็กจะต้องเรียนรู้กระบวนการในการค้นคว้าหาข้อมูลอย่างมีระบบ เมื่อเด็กได้ทำบ่อยครั้งจะช่วยทำให้เด็กเป็นคนที่คิดอย่างมีระบบ

4. ช่วยส่งเสริมประสบการณ์ของเด็กให้กว้างขวางขึ้น เด็กที่มีประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์มากจะช่วยทำให้เด็กเกิดมโนคติต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น

5. ช่วยสนองตอบต่อความต้องการของเด็กเป็นรายบุคคล จัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้เปิดโอกาสให้เด็กมีอิสระในการแสดงออก การใช้ความคิดหาเหตุผลในการเลือกเข้าร่วมกิจกรรม การเปิดโอกาสเช่นนี้ทำให้เด็กเกิดความพอใจ นับว่าเป็นการสนองตอบต่อความต้องการของเด็กได้มาก

6. ช่วยพัฒนาทักษะทางการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย การทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์เด็กจะต้องใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเคลื่อนไหวอยู่เสมอ เช่น การให้เด็กปลูกต้นไม้เด็กต้องใช้กล้ามเนื้อมือจับต้นไม้ ขุดดิน รดน้ำต้นไม้ อีกทั้งยังต้องเคลื่อนไหวที่เดินไปมา ถ้าเด็กได้ทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อยู่เสมอจะช่วยทำให้พัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

นอกจากความสำคัญของการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยดังกล่าว อัญชลี ไสยวรรณ (2536: 33 - 35) ได้แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมถึงความสำคัญของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ต่อเด็กปฐมวัยดังนี้

7. ช่วยให้ได้รู้จักปฏิบัติตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม ในการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เด็กจะต้องฝึกการปฏิบัติตามกฎข้อบังคับ ระเบียบ โดยเคร่งครัด การรู้จักใช้ การรักษาและสงวนทรัพยากรธรรมชาติ การมีเจตคติที่ดีต่อการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม และการช่วยรักษาสุขภาพแวดล้อมให้อยู่ในสภาพดี

8. ช่วยให้ได้รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์โดยเปิดโอกาสให้เด็กเลือกทำกิจกรรมตามความสนใจและมีความสามารถ เช่น อาจใช้เวลาว่างเพื่อทำการศึกษาค้นคว้า คิดประดิษฐ์สิ่งของเครื่องใช้ต่าง ๆ ขึ้นได้ ทำให้เป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นมีจิตใจรักการทำงาน

อิลีเยสัน และเจนกิน (ชมพู่ ไปษกะบุตร. 2534 : 12 ; อ้างอิงจาก Eliason and Jenkin. 1978 : 246) กล่าวถึงคุณค่าของวิทยาศาสตร์ที่มีต่อเด็กในระดับปฐมวัยในแนวที่ส่งเสริมให้มีการสอนวิทยาศาสตร์ว่า ผลจากการเรียนวิทยาศาสตร์จะช่วยทำให้เด็กบรรเทาความกลัวและมีความสุขกับธรรมชาติ ตระหนักในเหตุการณ์ต่าง ๆ และสิ่งที่อยู่รอบตัวเด็กมากขึ้น ทั้งนี้เพราะกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์จะช่วยกระตุ้นให้เด็กได้รู้จักการสำรวจ สืบสวน และมีโอกาสพัฒนาความสามารถทางด้านประสาทสัมผัส อันได้แก่ การชิม การดมกลิ่น การฟัง การดู และการสัมผัส นอกจากนี้เด็กยังมี

โอกาสเรียนรู้วิธีการที่จะใช้ทักษะต่าง ๆ เช่น การสังเกต การจำแนกประเภท การลงความเห็น และการสรุป เช่นเดียวกับที่นักวิทยาศาสตร์ใช้อยู่ และจากธรรมชาติของเด็กปฐมวัยที่ชอบทำโน่นทำนี่ ชอบการสำรวจตรวจค้น มีความกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ สิ่งเหล่านี้จะเป็นเครื่องบ่งชี้ว่า เด็กมีความพร้อมทางวิทยาศาสตร์อยู่แล้วตามธรรมชาติ การที่ครูจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กก็เป็นเครื่องช่วยกระตุ้นให้เด็กได้มีโอกาสพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ในโอกาสต่อไปด้วย

สรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีความสำคัญอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการปลูกฝังให้เกิดขึ้นกับเด็กตั้งแต่วัยปฐมวัย ซึ่งจะส่งผลต่อการพัฒนาในช่วงวัยต่อไป

5.3 จุดมุ่งหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

เบอร์นาร์ด (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2551; อ้างอิงจาก Burnard. 1996) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ต้องเป็นกิจกรรมที่สร้างเสริมการเรียนรู้ และพัฒนาปัญญาด้วยความสนุก เด็กต้องได้ปฏิบัติจริง เด็กควรเรียนรู้จากปรากฏการณ์ธรรมชาติจริงที่มีความเป็นไปได้ เด็กเรียนรู้ได้ดีจากการสัมผัสและการกระทำ การเรียนรู้จากประสบการณ์เป็นการเรียนรู้โดยการลงมือกระทำ เรียนรู้จากประสบการณ์ชีวิตที่ผู้เรียนได้ทบทวนเกี่ยวกับประสบการณ์ของตนเอง เกิดมุมมองจากการได้สัมผัส ได้รับรู้ประสบการณ์ของตน ประสบการณ์นับเป็นแหล่งเรียนรู้ที่มีคุณค่า กระตุ้นให้เกิดการคิดและการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2532) กล่าวถึงการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่า มีจุดมุ่งหมายต่อไปนี้

1. เพื่อส่งเสริมเด็กมีความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น ตลอดจนการใช้คำถามว่า “อะไร” “ทำไม” และ “อย่างไร”
2. เพื่อส่งเสริมให้เด็กพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผล ระบบตามวิถีทางแห่งวิทยาศาสตร์โดยฝึกให้เด็กรู้จักการสังเกต การแยกประเภท การศึกษาความสัมพันธ์ การสนทนา การคาดคะเน การแปลความหมายของข้อมูล การทดลอง การควบคุม และการตั้งสมมุติฐานเป็นต้น
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีความรู้เกี่ยวกับตัวเอง และสิ่งต่าง ๆ รอบตัวมากขึ้น
4. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับมโนคติและความคิดในการแปลความเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมรอบตัว
5. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีทักษะในการแก้ปัญหา
6. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีความรับผิดชอบในการอนุรักษ์ธรรมชาติ
7. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
8. เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมที่จะเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา

9. เพื่อส่งเสริมให้เด็กรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์โดยทำงานอดิเรก
10. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดความซาบซึ้งและมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัว
11. เพื่อส่งเสริมให้เด็กได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นกระบวนการสำคัญในการแสวงหาความรู้ เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการวัด ทักษะการสื่อความหมาย
12. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์
13. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนกล้าพูด กล้าทำ กล้าแสดงความคิดเห็น
14. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเป็นคนที่มีใจมั่นคง ไม่เชื่อต่อคำบอกเล่าของผู้อื่นอย่างง่าย ๆ จนกว่าจะได้รับการพิสูจน์ให้เห็นจริง
15. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเป็นคนที่มีความคิดกว้างขวาง ยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่น
16. เพื่อส่งเสริมให้เด็กสามารถทำงานเป็นกลุ่มได้ คือ รู้จักการเป็นผู้นำ ผู้ตาม รู้จักการรอคอย การแบ่งปันสิ่งของเครื่องใช้ ตลอดจนการช่วยเหลือทำงานร่วมกัน
17. เพื่อส่งเสริมให้เด็กลดความกลัวต่อสิ่งต่าง ๆ อย่างไม่มีเหตุผล เช่น กลัวความมืด กลัวเสียงฟ้าร้อง
18. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีทักษะในการใช้อวัยวะส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทำงานอีกทั้งมีทักษะในการใช้เครื่องมือต่าง ๆ
 - กุลยา ตันติผลาชีวะ (2551) กล่าวว่า การเรียนวิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาศักยภาพทางปัญญา และพหุปัญญาจากการทำกิจกรรม สิ่งที่เด็กควรได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์คือ
 1. ความสามารถในการสังเกต การจำแนก การแจกแจง การดูความเหมือนความต่าง ความสัมพันธ์
 2. ความสามารถในการคิด การคิดเป็นการจัดระบบความสัมพันธ์ของข้อมูลภาพและสิ่งที่พบเห็นเข้าด้วยกัน เพื่อแปลตามข้อมูลหรือเชื่อมโยงข้ออ้างอิงที่พบไปสู่การประยุกต์ใช้ที่เหมาะสม การคิดเป็นคิดการคิดอย่างมีเหตุผล
 3. ความสามารถในการแก้ปัญหา มักเกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรม เด็กจะได้เรียนรู้จากการค้นคว้าในการเรียนนั้น ๆ
 4. การสรุปข้อความรู้ หรือมโนทัศน์จากการสังเกต และทดลองจริงสำหรับเป็นพื้นฐานความรู้ของการเรียนรู้ต่อเนื่อง

สรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้เด็กมีความกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาความรู้ ใช้เหตุผลในการตัดสินใจปัญหา คิดเป็น ทำเป็นและส่งเสริมให้เด็กมีเจตคติต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

5.4 หลักการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2551) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กมีความชัดเจนในความรู้และทักษะที่ต้องการพัฒนา ลักษณะของการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยอยู่ในรูปของกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่งกำหนดตามหน่วยประสบการณ์ที่สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็ก ความสามารถ ความต้องการและความแตกต่างระหว่างบุคคลของเด็ก แต่ละหน่วยประสบการณ์จะครอบคลุมสาระตามหลักสูตร กล่าวคือ เด็กได้เรียนรู้เรื่องตนเอง สิ่งแวดล้อมรอบตัว ธรรมชาติและสิ่งต่าง ๆ รอบตัวที่เป็นประสบการณ์จริง ที่สัมผัสได้ทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน

ซีเฟลด์ (ศศิมา พรหมรักษ์. 2546: 36; อ้างอิงจาก Seefeldt. 1980: 230) เสนอแนะหลักในการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยดังนี้

1. เป็นเรื่องใกล้ตัวเด็ก ประสบการณ์ที่เลือกมาจัดให้แก่เด็ก ควรเป็นเรื่องใกล้ตัวเด็ก โดยใกล้ทั้งเวลา เหมาะสมกับพัฒนาการ ความสนใจและประสบการณ์ที่ผ่านมาของเด็ก
2. เอื้ออำนวยให้เด็กได้กระทำตามธรรมชาติของเด็ก เด็กมีธรรมชาติที่ชอบสำรวจตรวจสอบค้น กระชั้นกระแจง หยิบโน่นจับนี่ จึงควรจัดประสบการณ์ที่ใช้ธรรมชาติในการแสวงหาความรู้
3. เด็กต้องการและสนใจ ประสบการณ์ที่จัดให้เด็กต้องสอดคล้องกับความต้องการของเด็กและอยู่ในความสนใจของเด็ก ดังนั้น หากบังเอิญมีเหตุการณ์ที่เด็กสนใจเกิดขึ้นในชั้นเรียน ครูควรถือโอกาสนำเหตุการณ์นั้นมาเป็นประโยชน์ในการจัดประสบการณ์ที่สัมพันธ์กันในทันที
4. ไม่ซับซ้อน ประสบการณ์ที่จัดให้นั้นไม่ควรเป็นประสบการณ์ที่มีเนื้อหาซับซ้อนแต่ควรเป็นประสบการณ์ที่มีเนื้อหาเป็นส่วนเล็ก ๆ และจัดให้เด็กทีละส่วน ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กส่วนใหญ่เป็นพื้นฐานความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ในเวลาต่อมา ทั้งนี้พื้นฐานต้องเริ่มจากระดับง่ายไม่ซับซ้อนไปสู่ระดับของการสำรวจตรวจสอบ และระดับของการทดลอง ซึ่งเป็นระดับที่สร้างความเข้าใจในทัศนทางวิทยาศาสตร์
5. สมดุล ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่จัดให้กับเด็กควรมีความสมดุล ทั้งนี้เพราะเด็กต้องการประสบการณ์ในทุกสาขาของวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้พัฒนาในทุก ๆ ด้าน ซึ่งแม้ว่าเด็กจะสนใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต ได้แก่ พืชและสัตว์ ครูก็ควรจัดประสบการณ์หรือนำให้เด็กสนใจวิทยาศาสตร์ด้านอื่น ๆ ด้วย

เยาวยพา เดชะคุปต์ (2542: 118) แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับ หลักในการจัดประสบการณ์ สำหรับเด็กปฐมวัย ประสบการณ์การเรียนรู้ควรให้สอดคล้องกับพัฒนาการของผู้เรียน ประสบการณ์การเรียนรู้ ควรให้เหมาะสมกับความสนใจ ความต้องการของผู้เรียนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของสิ่งที่ จะเรียนและควรให้ผู้เรียนได้มีโอกาสคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น มีคุณธรรม ประสบการณ์ที่จัดควร เป็นสิ่งที่มีความหมายต่อตัวผู้เรียน กล่าวคือ เป็นสิ่งที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนเป็นประโยชน์ต่อตัวผู้เรียน และใช้ในชีวิตรประจำวันได้ ใช้แรงจูงใจเร้าความสนใจของผู้เรียนไม่ซ้ำซาก ให้ผู้เรียนเกิดความ สนุกสนานเน้นการปฏิบัติ ได้ร่วมกิจกรรมให้มากที่สุดและการประเมินผลที่เหมาะสม

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2547: 51) หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ได้กำหนดหลักการจัดประสบการณ์ไว้ดังนี้

1. ประสบการณ์การเล่นและการเรียนรู้เพื่อพัฒนาเด็กโดยองค์รวมอย่างต่อเนื่อง
2. เน้นเด็กเป็นสำคัญ สนองความต้องการ ความสนใจ ความแตกต่างระหว่างบุคคล และ บริบทของสังคมที่เด็กอยู่อาศัย
3. จัดให้เด็กได้พัฒนาโดยให้ความสำคัญทั้งกระบวนการและผลผลิต
4. จัดการประเมินพัฒนาการให้เป็นกระบวนการอย่างต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของการ จัดประสบการณ์
5. ให้ผู้ปกครองและชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาเด็ก

สรุปได้ว่า หลักการจัดประสบการณ์ให้เด็กปฐมวัย ต้องเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญต้องคำนึงถึง ความแตกต่างของผู้เรียน สิ่งแวดล้อมและผู้เรียนเกิดความสนุกสนาน ปฏิบัติกิจกรรมให้มากที่สุด เพื่อ ให้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ประสบการณ์ที่จัดนั้นควรเน้นขั้นตอนกระบวนการที่ส่งเสริมการสังเกต การคิด การสื่อสารปฏิสัมพันธ์มากกว่าผลงานที่กำหนดการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยควร จะผสมผสานหรือบูรณาการ ให้เกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบโดยการลงมือปฏิบัติและเกิดการสร้างองค์ ความรู้ด้วยตนเอง

5.5 รูปแบบการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

อัญชลี ไสยวรรณ (2536: 56 – 97) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก ปฐมวัยเพื่อให้เกิดพัฒนาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านต่าง ๆ โดยคำนึงถึงความ แตกต่างและการที่เด็กจะประสบความสำเร็จนั้น ได้มีการจัดในหลาย ๆ รูปแบบ ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้ ความชำนาญ ความต้องการ และความพร้อมของโรงเรียน ดังนี้

5.5.1 วิธีการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ ความสามารถของตนเองในการสืบเสาะหาความรู้ นอกจากจะทำให้เกิดความรู้แล้ว ยังเกิดความเข้าใจ

และจำได้ดีกว่าการนั่งฟังครูพูด และยังเห็นการเรียนรู้ที่ช่วยพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่เรียกว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการทดลอง มีกิจกรรมที่สำคัญคือ การอภิปรายซักถามระหว่างครูและนักเรียน การที่จะรู้ความสนใจของนักเรียนต่อการเรียนได้นั้น ครูจำเป็นต้องกระตุ้นใช้คำถาม เพื่อกระตุ้นหรือรื้อให้นักเรียนคิด สงสัยและสนใจอยากรู้คำตอบ ดังนั้นในการเรียนการสอนครูจะเป็นผู้นำอภิปราย โดยตั้งปัญหาเป็นลำดับแรกลำดับต่อไปเป็นการอภิปรายก่อนการทดลอง นักเรียนทำการทดลอง และตอนที่สำคัญคือการอภิปรายหลังการทดลองในตอนนี้นักครูต้องนำอภิปรายโดยใช้คำถามเพื่อจะนำนักเรียนไปสู่ข้อสรุปให้ได้แนวคิดหรือหลักเกณฑ์ที่สำคัญของเรื่องนี้ ๆ

5.5.2 วิธีการจัดประสบการณ์แบบสาธิต หมายถึง การแสดง การทำให้เด็กดูการจัดประสบการณ์แบบสาธิต เป็นวิธีสอนแบบหนึ่งซึ่งช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจในการเรียนเพราะเป็นการเรียนจากประสบการณ์ตรง จะทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีว่าการฟังคำบรรยายคำบอกเล่าของครู ในการจัดประสบการณ์แบบสาธิตนั้นจะต้องมีขอบเขตกำหนดแน่นอน ควรเป็นเรื่องที่ไม่ซับซ้อนและใช้เวลาในการสาธิตไม่มาก ซึ่งสมสุข ธีระพิจิตร (2537 : 11) ได้เสนอความเห็นเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์แบบสาธิตไว้ดังนี้

1. เพื่อสร้างสถานการณ์นำไปสู่การกำหนดปัญหาในการเริ่มต้นกิจกรรมการเรียนการสอน การจัดประสบการณ์แบบสาธิตนี้สามารถใช้ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีการอภิปรายล่วงหน้า แต่ผลของการสาธิตจะทำให้มีปัญหานั้น่าสนใจเกิดขึ้น
2. เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นจุดสำคัญที่ต้องการเน้นให้ผู้เรียนทราบ
3. เพื่อเป็นการแก้ปัญหาในการเรียน บางครั้งอาจมีปัญหาคงเกิดสิ่งที่ไม่สามารถสรุปไม่ได้แต่การสาธิตทำให้สามารถหาคำตอบออกมาได้
4. หลังจากผู้เรียนได้ฟังการบรรยายในเนื้อหาแล้ว หากผู้เรียนได้ทำการสาธิตหรือได้ทดลองปฏิบัติการบางอย่างที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการบรรยายทำให้เข้าใจเนื้อหาวิชาได้ดียิ่งขึ้น
5. เพื่อเป็นการรู้ความสนใจของผู้เรียน การแสดงการสาธิตที่มีลักษณะน่าตื่นเต้นจะเป็นวิธีการที่ดีอย่างหนึ่งของการจบบทเรียนนั้น

5.5.3 วิธีการจัดประสบการณ์แบบอภิปราย หมายถึง การจัดประสบการณ์ที่เปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิดเห็นที่มีเหตุผล และข้อเสนอแนะต่าง ๆ การอภิปรายทำให้เด็กได้ใช้ความคิดเห็นของตนเอง ได้อภิปรายขอบเขตของปัญหาและยังเป็นการทำทนายเด็กให้ร่วมกันแก้ปัญหา การจัดประสบการณ์แบบอภิปรายส่งเสริมให้เด็กได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันได้ขยาย

ประสบการณ์ของเด็กให้กว้างขวาง ทำให้เด็กเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง อีกทั้งยังเป็นการส่งเสริมการเคารพในเหตุผลของผู้อื่นและฝึกการทำงานแบบประชาธิปไตยให้แก่เด็ก

5.5.4 วิธีการจัดประสบการณ์แบบการเล่นเกมการศึกษา เกมการเล่นในการจัดกิจกรรมด้านวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีความมุ่งหมายเพื่อให้เด็กเป็นคนช่างสังเกต ช่าง ชักถาม และเมื่อสังเกตแล้วสามารถพูดออกมาได้ว่าสิ่งนี้ไม่เหมือนสิ่งนั้น ทำไมสิ่งนี้เป็นอย่างนี้ ครูที่สอนวิทยาศาสตร์เด็กเล็ก ๆ ควรหาโอกาสให้เด็กพูดชักถาม เพื่อช่วยให้เด็กเข้าใจในสิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัว สำหรับเกมทางวิทยาศาสตร์นั้น ผู้เล่นจะได้เรียนรู้หลักความจริง กฎเกณฑ์แนวคิดทางวิทยาศาสตร์ และเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.5.5 วิธีการจัดประสบการณ์แบบพาไปศึกษานอกสถานที่ หมายถึง การพานักเรียนไปศึกษาสภาพความเป็นจริงของสิ่งที่ต้องการ ไปศึกษานอกห้องเรียนและเพิ่มพูนประสบการณ์ที่จะได้รับเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติซึ่ง สตาแคเฮล (2542: 23 - 24) กล่าวถึงการพาเด็กไปศึกษานอกสถานที่ว่า เป็นวิธีการหนึ่งซึ่งช่วยผลักดันให้เด็กเข้ามาเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เด็กในวัยอนุบาลต้องการได้พบเห็นสิ่งใหม่ ๆ เสียงและกลิ่นใหม่ ๆ บ้างเป็นครั้งคราว การพาเด็กออกนอกสถานที่ที่จะเสริมความรู้ความเข้าใจที่เด็กมีอยู่แล้วให้เข้มข้นขึ้น และเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้มีประสบการณ์จริงอีกด้วย ในการพาเด็กออกนอกสถานที่ครูต้องมีการวางแผนล่วงหน้า ไปตรวจดูสถานที่ล่วงหน้าไว้ก่อน เลือกสถานที่ด้วยความระมัดระวัง และค้นหาว่ามีอะไรที่น่าสนใจสำหรับเด็กให้มากที่สุด และครูควรเตรียมตัวเด็กสำหรับการออกนอกสถานที่ด้วยการบรรยายสั้น ๆ บอกกล่าวให้เด็กรู้ว่าสถานที่ที่จะไปนั้นมีลักษณะเป็นอย่างไรบ้างการที่เด็กได้รู้ข้อมูลต่าง ๆ ล่วงหน้าจะช่วยให้เด็กรู้สึกปลอดภัยและมีความสนใจใคร่รู้ และเมื่อไปศึกษานอกสถานที่กลับมาแล้วเด็กควรได้มีโอกาสอภิปรายถึงความรู้สึกความประทับใจต่าง ๆ เพื่อเป็นการสรุป

5.5.6 การจัดมุมวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์แบบไม่เป็นทางการ หมายถึง การสร้างเสริมประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้เด็กเลือกทำกิจกรรมโดยเสรีด้วยวิธีการของเด็กเอง โดยครูเป็นเพียงผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ไว้ให้พร้อมและหลากหลาย อีกทั้งยังเป็นผู้กระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจที่จะศึกษาและทำการทดลองในเรื่องต่าง ๆ การจัดมุมวิทยาศาสตร์นี้เป็นการตอบสนองของความแตกต่างระหว่างบุคคลและส่งเสริมให้เด็กแต่ละคนประสบความสำเร็จ

5.5.7 การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์แบบตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น หมายถึง การเลือกเอาเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเด็กและเกี่ยวข้องกับเด็ก นำมาจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้เด็กมีมโนคติเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้น ๆ การจัดกิจกรรมแบบนี้ครูจะต้องหาโอกาสจัดให้กับเด็กในขณะที่มี

เหตุการณ์นั้นเกิดขึ้น เพราะเหตุการณ์บางอย่างอาจไม่เกิดขึ้นบ่อยนักถ้ารออาจไม่เกิดขึ้นมาอีกก็ได้ ซึ่งจะทำให้เสียโอกาสอันดีไป

สรุปได้ว่า รูปแบบการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยมีรูปแบบวิธีการจัดที่หลากหลายเน้นเด็กเป็นสำคัญ คำนึงถึงความแตกต่างและการส่งเสริมให้เด็กประสบความสำเร็จจากกิจกรรม โดยมีครูเป็นผู้คอยสนับสนุนและให้คำแนะนำ เพื่อให้การเรียนรู้ของเด็กเต็มศักยภาพ

5.6 บทบาทของครูในการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

นิรมล ช่างวัฒนะชัย (2541: 53 - 54) กล่าวถึงบทบาทของครูอนุบาลในฐานะครูวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. หาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับความรู้ที่เด็กมีครูต้องรู้ว่าเด็กแต่ละคนมีความรู้เบื้องต้นแค่ไหน เพราะแต่ละคนมีพื้นฐานไม่เหมือนกัน
2. จัดเตรียมประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ และเลือกสรรกิจกรรมที่เหมาะสมในการทำกิจกรรมครูควรเลือกกิจกรรมที่มีลักษณะเหมาะสมกับเด็ก ไม่เป็นกิจกรรมที่ต้องระวังมากและให้เด็กสามารถทำกิจกรรมเต็มที่ เช่น ไม่ใช้คอกยบอกเด็กว่า หนูอย่ามาจับเดี๋ยวนิ้วของครูแตก
3. จัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน โดยการคำนึงว่าจัดอย่างไรให้เด็กอย่างเข้าไปเล่นในมุม นั้น ๆ การที่เด็กเข้าไปเล่นคลุกคลีอยู่ในแต่ละมุมบ่อย ๆ ครูก็ควรจะมีการเปลี่ยนแปลงสื่อต่าง ๆ ในมุมด้วย
4. ควรมีการแนะนำวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์เพื่อให้เด็กสนใจหรืออยากเข้ามาจับต้องโดยอาจใช้วิธีการ เช่น การนำเสนอ สาธิต ชักชวนให้เด็กลงมือปฏิบัติ ถามคำถาม การใช้คำถามสำหรับเด็กควรเปลี่ยนรูปแบบบ่อย ๆ ให้เด็กสังเกต เด็กรู้สึกอยากมาจับต้องและครูควรสังเกตด้วยว่าเด็กกำลังคิดอะไร ครูควรหาจังหวะเข้าไปหาเด็กให้ถูกเวลา เช่น ถามเด็กว่า “ครูเห็นหนูใส่สิ่งนี้ลงไป เห็นอะไรเกิดขึ้นคะ” ครูต้องถามให้เด็กรู้จักคิด รู้จักหาคำตอบ
5. ครูควรส่งเสริมด้านการสำรวจค้นคว้าของเด็กเพื่อนำไปสู่การค้นพบสิ่งใหม่โดยมีวิธีปฏิบัติ ดังนี้
 - 5.1 สังเกตว่าพวกเขา กำลังคิดอะไรอยู่
 - 5.2 กระตุ้นให้คิด ให้ทดลอง ใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กคิด “อะไรจะเกิดขึ้นถ้าวางลูกบิดบนพรม” “ลองเป่าดูซิ”
 - 5.3 สนับสนุนสิ่งที่เด็กจะค้นคว้า ทดลอง
 - 5.4 สร้างจินตนาการ ว่าทุกสิ่งมีชีวิตจิตใจและมนุษย์ทำได้ เล่นบทบาทสมมติว่าตนเองเป็นนก กำลังเดินทางไปในยานอวกาศ

5.5 แลกเปลี่ยนทัศนะ

6. สอดแทรกทักษะทางวิทยาศาสตร์เข้ากับเนื้อหาการเรียนรู้อื่น ๆ

7. การสรุปความ โดยยอมรับความคิดเห็นของเด็ก ฝึกให้เด็กเก็บบันทึกข้อมูล

นภเนตร ธรรมบวร (2544: 95) กล่าวถึง บทบาทของครูในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กว่า ครูควรส่งเสริมให้เด็กบันทึกสิ่งที่เด็กเรียนรู้จากการทำกิจกรรมรูปแบบของการบันทึกนั้น ไม่จำเป็นต้องเป็นการเขียนเสมอไปเด็กอาจบันทึกเป็นภาพวาดหรือตารางก็ได้ ขณะเดียวกันครูไม่ควรนำสมุดบันทึกของเด็กมาใช้ในการประเมินผลตัวเด็ก เนื่องจากสมุดบันทึกควรเป็นสมบัติส่วนตัวของเด็ก ซึ่งถือเป็นหลักฐานของความพยายามของเด็กและเป็นเครื่องมือสำหรับการคิดของเด็ก

สรุปได้ว่า บทบาทของครูในการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ คือ ครูเป็นผู้ส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง คิดหาคำตอบ คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กได้คิด และจัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้และสอดคล้องกับสิ่งที่เด็กต้องการเรียนรู้

5.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก

ปฐมวัย

งานวิจัยในต่างประเทศ

พอเซอร์ (ศศิมา พรหมรักษ์. 2546: 45; อ้างอิงจาก Porcher. 1982: 3006 – A – 3007 - A) ศึกษาพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอนุบาลที่เป็นผลจากพฤติกรรมของครู โดยอาศัยวิธีการศึกษาสังเกตขณะที่เด็กทำกิจกรรมต่าง ๆ ในห้องเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ครูเป็นผู้นำในการทำกิจกรรมกับครูให้อิสระกับเด็กในการทำกิจกรรม ผลการศึกษาพบว่าอิทธิพลจากพฤติกรรมของครูที่ส่งผลถึง พฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก พฤติกรรมของครูดังกล่าว ได้แก่

1. การทำกิจกรรมที่让孩子มีโอกาสเลือกทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง
2. การให้เวลาเด็กในการคิดและสนับสนุนให้เด็กได้ใช้ความสามารถในการคิด
3. การเลือกใช้วัสดุที่เด็กสามารถจับต้องได้ และเป็นอุปกรณ์ประเภทบูรณาการ
4. การจัดกิจกรรมที่เรียกร้องความสนใจของเด็กในการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มและให้

ความสำคัญต่อเรื่องคุณภาพมากกว่าปริมาณ

งานวิจัยในประเทศ

ศรีนวล รัตนานันท์ (2540: บทคัดย่อ) ศึกษาผลการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์นอกชั้นเรียนที่มีต่อทักษะการสังเกตของเด็กปฐมวัย โดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 อายุระหว่าง 5 – 6 ปี โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์นอกชั้นเรียน และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์แบบปกติ พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับ

การจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์นอกชั้นเรียน มีทักษะการสังเกตสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์ มีทักษะการสังเกตสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นกัน

ศศิมา พรหมรักษ์ (2546: บทคัดย่อ) ศึกษาการเปรียบเทียบพฤติกรรมความร่วมมือของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย - หญิง อายุระหว่าง 5 - 6 ปี ชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 10 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2545 โรงเรียนชุมชนวัดจโก มิตรภาพที่ 157 ตำบลหนองรี อำเภอลำสนธิ จังหวัดลพบุรี ใช้ระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 20 นาที รวม 24 ครั้ง เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์และแบบสังเกตการพัฒนาพฤติกรรมความร่วมมือของเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังจากได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์เด็กปฐมวัยมีพฤติกรรมความร่วมมือสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีพฤติกรรมความร่วมมือเฉลี่ยโดยรวมและจำแนกตามรายด้าน ได้แก่ ด้านการช่วยเหลือ ด้านการเป็นผู้นำ ด้านความรับผิดชอบ และด้านการแก้ปัญหา ความขัดแย้ง สูงกว่าก่อนได้รับการจัดประสบการณ์

พีระพร รัตนาเกียรติ (2548 : บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ประกอบการบันทึกโดยรวมและรายด้านโดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนหัวหินวิทยาลัย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 15 คน ระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ประกอบการบันทึกและแบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ประกอบการบันทึกมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์โดยรวมและรายด้าน ได้แก่ ด้านความสัมพันธ์ลักษณะของวัตถุ ด้านความสัมพันธ์ของตำแหน่งวัตถุ ด้านลักษณะของวัตถุที่เคลื่อนที่หรือเปลี่ยนทิศทางการมองและด้านการต่อเข้าการแยกออกจากกันของวัตถุ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดการพัฒนาในด้านต่าง ๆ อย่างหลากหลาย หากได้จัดให้ถูกต้องและเหมาะสมกับวัยของเด็ก

จากเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น จะเห็นได้ว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะสามารถส่งเสริมความสามารถทางพุทธิปัญญาได้ เนื่องจากจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์นั้นเป็นการจัดกิจกรรมเสริมความรู้ ความสนใจของเด็ก เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง ได้เรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า ทำให้เด็กได้

รู้จักคิด ลงมือทำ และเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และครูจึงเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการช่วยอำนวยความสะดวกที่เอื้อต่อการเรียนรู้ของเด็ก โดยปรับเปลี่ยนบทบาทของตนเองตามปัจจัยสำคัญตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งปัจจัยดังกล่าวจะเป็นเครื่องมือในการหาวิธีคิดและเป็นข้อมูลให้การพัฒนาด้านสติปัญญาในขั้นต่อไป



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า
4. แบบแผนการทดลองและวิธีดำเนินการทดลอง
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การกำหนดกลุ่มประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ นักเรียนชาย - หญิง ที่อายุระหว่าง 5 – 6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนในกลุ่มค่ายพระเจ้าตาก จำนวน 14 โรงเรียน ประกอบด้วย โรงเรียนชุมชนวัดหนองคอกหมู โรงเรียนวัดหนองพะวา โรงเรียนบ้านท่าเสา โรงเรียนบ้านเขาลอย โรงเรียนบ้านหลังเขา โรงเรียนวัดปทุมवास โรงเรียนบ้านคลองยายเมือง โรงเรียนบ้านมาบป่าหวาย โรงเรียนบ้านคลองขนุน โรงเรียนบ้านหินโค้ง โรงเรียนบ้านซากมะหาด โรงเรียนบ้านหนองซ้อ โรงเรียนบ้านเขาหวายและ โรงเรียนบ้านบึงต้นชัน ตำบลบางบุตร อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 1 จำนวน 251 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชาย – หญิง อายุระหว่าง 5 - 6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ของโรงเรียนวัดหนองพะวา ซึ่งอยู่ในกลุ่มโรงเรียนค่ายพระเจ้าตาก ตำบลบางบุตร อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 1 จำนวน 25 คน ได้มาโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมีดังนี้

1. แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
2. แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์
3. แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์

ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด

คอนสตรัคติวิสต์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์โดยตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาคู่มือหลักสูตรการจัดการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2546 และตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์ระดับก่อนประถมศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ
2. ศึกษาเอกสาร ตำรา ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
3. ศึกษาเอกสาร ตำรา ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
4. สร้างแผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จำนวน 24 แผน โดยกำหนดรายละเอียดในการจัดประสบการณ์ ดังตาราง 2

ตาราง 2 การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ 24 แผน ใน 8 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	วัน	กิจกรรม
1	จันทร์	การกรอกน้ำ
หน่วย น้ำ	พุธ	การจม การลอย
	ศุกร์	การไหลแรงหรือค่อย
2	จันทร์	ลิฟต์เทียม
หน่วย อากาศ	พุธ	สถานีเติมลม
	ศุกร์	กักน้ำไว้ได้

ตาราง 2 (ต่อ)

สัปดาห์ที่	วัน	กิจกรรม
3	จันทร์	เล่นกันลูกโป่ง
หน่วย ของเล่น ของใช้	พุธ	ขวดเป่าลูกโป่ง
	ศุกร์	ตุ๊กตาสร้างสรรค์
4	จันทร์	อินดิเคเตอร์จากพืช
หน่วย ดอกไม้แสนสวย	พุธ	เมล็ดพืชต้นระบำ
	ศุกร์	ความลับของดอกไม้
5	จันทร์	กระจกพิศวง
หน่วยประสาทสัมผัส	พุธ	แสงสีขาวยับรู้
	ศุกร์	ล้อหมุนหลากสี
6	จันทร์	ถ้วยมหัศจรรย์
หน่วย พลังงานรอบตัวเรา	พุธ	แม่เหล็กแสนกล
	ศุกร์	ลมอ่อนๆพัดผ่านห้อง
7	จันทร์	ติดหนึบไม่ต้องใช้กาว
หน่วยไฟฟ้าน่าสนุก	พุธ	สนุกกับไฟฟ้าสถิต
	ศุกร์	เกลือกกับพริกไทย
8	จันทร์	ในดินมีอะไรนะ
หน่วย ดิน หิน ทราย	พุธ	สามสหาย
	ศุกร์	เครื่องกรองน้ำมหัศจรรย์

จากตารางการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วย กำหนดการจัดประสบการณ์แต่ละวัน ซึ่งได้แยกออกเป็นแผนการจัดประสบการณ์ทั้งหมด 24 ครั้ง ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ได้แก่ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ เวลา 09.30 – 10.30 น.

วันละประมาณ 60 นาที ในแผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ กำหนดรูปแบบของแต่ละแผนประกอบด้วย 3 ขั้นตอนต่อไปนี้

1. ชี้นำ
2. ชี้นำดำเนินกิจกรรม
3. ชี้นำสรุป

วิธีการหาคุณภาพแผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด

คอนสตรัคติวิสต์

1. นำแผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เพียงตรง โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านมี ดังนี้

- | | |
|---------------------------------|---|
| 1.1 อาจารย์ญาดา ช่อสูงเนิน | อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ สาขาวิชา
การศึกษาปฐมวัยมหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
จังหวัดอุดรธานี |
| 1.2 อาจารย์วรณี วัฒนสวัสดิ์ | อาจารย์ฝ่ายอนุบาลโรงเรียนไมโทอุดมศึกษา
จังหวัดกรุงเทพมหานคร |
| 1.3 อาจารย์อรัญญา ชีวาวัฒนานนท์ | ข้าราชการบำนาญ สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษา ระยอง เขต 1 |

2. ปรับปรุงแผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ตาม คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยปรับปรุงจุดประสงค์ให้สอดคล้องกับสาระสำคัญ และปรับเรื่องการใช้ คำถามให้เหมาะสมกับวัยของกลุ่มตัวอย่าง

3. นำแผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่ปรับปรุงแก้ไข ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ไปทดลองใช้ (Try Out) กับเด็กอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียน ชุมชนวัดหนองคอกหมู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยอง เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่ม ตัวอย่างจำนวน 25 คน เพื่อหาข้อบกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์

4. นำแผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่ปรับปรุง เหมาะสมแล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการทดลองต่อไป

ขั้นตอนในการสร้างแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะ คณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะ
คณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ ตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะ
คณิตศาสตร์และความสามารถด้านมิติสัมพันธ์

2. ศึกษาเอกสาร และตำราที่เกี่ยวข้องกับพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

3. ศึกษาเอกสาร และตำราที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือแบบประเมินเชิงสถานการณ์
ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ และแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถ
ทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์

4. สร้างแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์
จำนวน 33 ข้อ คือ

- | | |
|---|--------------|
| 4.1 ด้านการเปรียบเทียบขนาดและรูปทรง | จำนวน 10 ข้อ |
| 4.2 ด้านการเปรียบเทียบสีและการรู้ค่าจำนวน | จำนวน 7 ข้อ |
| 4.3 ด้านการจัดหมวดหมู่ | จำนวน 10 ข้อ |
| 4.4 ด้านการเรียงลำดับ | จำนวน 6 ข้อ |

5. สร้างแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ จำนวน
27 ข้อ คือ

- | | |
|--|--------------|
| 5.1 ด้านความเหมือน ความต่างของวัตถุ | จำนวน 14 ข้อ |
| 5.2 ด้านความสัมพันธ์ของตำแหน่งของวัตถุ | จำนวน 13 ข้อ |

6. นำแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ และ
ประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ
เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบประเมิน (Validity) จำนวน 3 ท่าน ได้แก่

- | | |
|-----------------------------|---|
| 6.1 อาจารย์ดร.รณิดา เขยชุ่ม | อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์
ภาควิชาการวัดผลและประเมินผลการศึกษา
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ |
| 6.2 อาจารย์ญาดา ช่อสูงเนิน | อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์
สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี จังหวัดอุดรธานี |

6.3 อาจารย์อรัญญา ชีววัฒนานนท์ ข้าราชการบำนาญ

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง เขต 1

ด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ ซึ่งได้ค่า IOC เท่ากับ 0.67 – 1.00

7. นำแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขและคัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อ และแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ที่ปรับปรุงแก้ไขและคัดเลือกไว้จำนวน 20 ข้อไป (Try Out) กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 โรงเรียนชุมชนวัดหนองคอกหมู สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาระยอง เขต 1 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 25 คน เพื่อหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ด้วยวิธีการของ Cronbach ตามสูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์ แอลฟา (Alpha – Coefficient : α) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ เท่ากับ 0.83 และค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์เท่ากับ 0.80

8. นำแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์ และแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ที่ปรับปรุงเหมาะสมแล้วไปจัดทำฉบับสมบูรณ์

9. จัดทำเกณฑ์การประเมินผล แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์ และแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ดังนี้

9.1 แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์ แบ่งเป็น 4 ด้าน ด้านละ 5 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน คะแนนเต็มในแต่ละด้านจำนวน 10 คะแนน และมีเกณฑ์ในการประเมิน ดังนี้

9 – 10 คะแนน	มีความสามารถอยู่ในระดับ มากที่สุด
7 – 8 คะแนน	มีความสามารถอยู่ในระดับ มาก
4 – 6 คะแนน	มีความสามารถอยู่ในระดับ ปานกลาง
2 – 3 คะแนน	มีความสามารถอยู่ในระดับ น้อย
0 – 1 คะแนน	มีความสามารถอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

จากแบบประเมินทั้ง 4 ด้าน ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การประเมินความสามารถด้าน
ตรรกะคณิตศาสตร์ คะแนนเต็ม 40 คะแนน มีเกณฑ์ประเมินดังนี้

34 - 40 คะแนน	มีความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ มากที่สุด
27 - 33 คะแนน	มีความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ มาก
14 - 26 คะแนน	มีความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ ปานกลาง
7 - 13 คะแนน	มีความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ น้อย
0 - 6 คะแนน	มีความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์ อยู่ในระดับ น้อยที่สุด

9.2 แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ แบ่งเป็น 2 ด้าน ด้านละ
10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน คะแนนเต็มในแต่ละด้าน 10 คะแนน มีเกณฑ์ประเมินดังนี้

9 - 10 คะแนน	มีความสามารถอยู่ในระดับ มากที่สุด
7 - 8 คะแนน	มีความสามารถอยู่ในระดับ มาก
4 - 6 คะแนน	มีความสามารถอยู่ในระดับ ปานกลาง
2 - 3 คะแนน	มีความสามารถอยู่ในระดับ น้อย
0 - 1 คะแนน	มีความสามารถอยู่ในระดับ น้อยที่สุด

จากแบบประเมินทั้ง 2 ด้าน ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์การประเมินความสามารถด้าน
มิติสัมพันธ์ คะแนนเต็ม 20 คะแนน มีเกณฑ์ประเมินดังนี้

17 - 20 คะแนน	มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์อยู่ในระดับ มากที่สุด
13 - 16 คะแนน	มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์อยู่ในระดับ มาก
8 - 12 คะแนน	มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์อยู่ในระดับ ปานกลาง
4 - 7 คะแนน	มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์อยู่ในระดับ น้อย
0 - 3 คะแนน	มีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์อยู่ในระดับ น้อยที่สุด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย One Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 249 ดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงแบบแผนการทดลอง

ก่อนการทดลอง	การทดลอง	หลังการทดลอง
T_1	X	T_2

เมื่อ	T_1	แทน	การวัดความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และ มิติสัมพันธ์ก่อนการทดลอง (pretest)
	T_2	แทน	การวัดความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และมิติ สัมพันธ์หลังการทดลอง (posttest)
	X	แทน	การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

วิธีดำเนินการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 60 นาที รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง โดยมีแผนการทดลองดังนี้

1. ประเมินกลุ่มตัวอย่างก่อนการทดลอง (pretest) โดยใช้แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์ และแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้เวลา 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 09.00 – 10.00 น. ทดสอบวันละ 5 คน
2. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 60 นาที รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง โดยจัดกิจกรรมในช่วงเวลาเสริมประสบการณ์
3. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเอง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
4. เมื่อดำเนินการทดลองครบ 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยประเมินและสังเกตกลุ่มตัวอย่างหลังการทดลอง (posttest) โดยใช้แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ และแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยใช้เวลา 5 วัน วันละ 1 ชั่วโมง ในช่วงเวลา 09.00 – 10.00 น. ทดสอบวันละ 5 คน

5. นำคะแนนที่ได้จากการวัดก่อนและหลังมาหาค่าสถิติพื้นฐานของความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ และความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์

การจัดกระทำข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐานของความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

2. ทดสอบสมมติฐานเพื่อเปรียบเทียบพฤติกรรมความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์ และความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ก่อนและหลังการทดลองโดยใช้ t-test Dependent Samples

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 หาคะแนนเฉลี่ย mean โดยใช้สูตร (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2521: 36) ดังนี้

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

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

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานใช้สูตร (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2521: 55) ดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum X^2$ แทน ผลรวมของกำลังสองของคะแนนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง

$(\sum X)^2$ แทน กำลังสองของผลรวมของคะแนนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

2. สถิติที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาความเที่ยงตรงตามเนื้อหาของแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ และความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างลักษณะพฤติกรรมกับจุดประสงค์ (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2545: 95) โดยใช้สูตร IOC (Item - Objective Congruency Index)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อแบบทดสอบแต่ละข้อกับจุดประสงค์

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนจากผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ โดยใช้วิธีหาสัมประสิทธิ์แอลฟา ใช้สูตรของ Cronbach (ล้วน สายยศ; และอังคณา สายยศ. 2538: 200; อ้างอิงจาก Cronbach. 1951)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right\}$$

เมื่อ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

n แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบ

s_i^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบรายข้อ

s_t^2 แทน ความแปรปรวนของแบบทดสอบทั้งฉบับ

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐานโดยใช้สูตร t - test สำหรับ Dependent Samples

(บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์. 2521: 99)

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

เมื่อ $S_{\bar{D}} = \frac{S_D}{\sqrt{n}}$

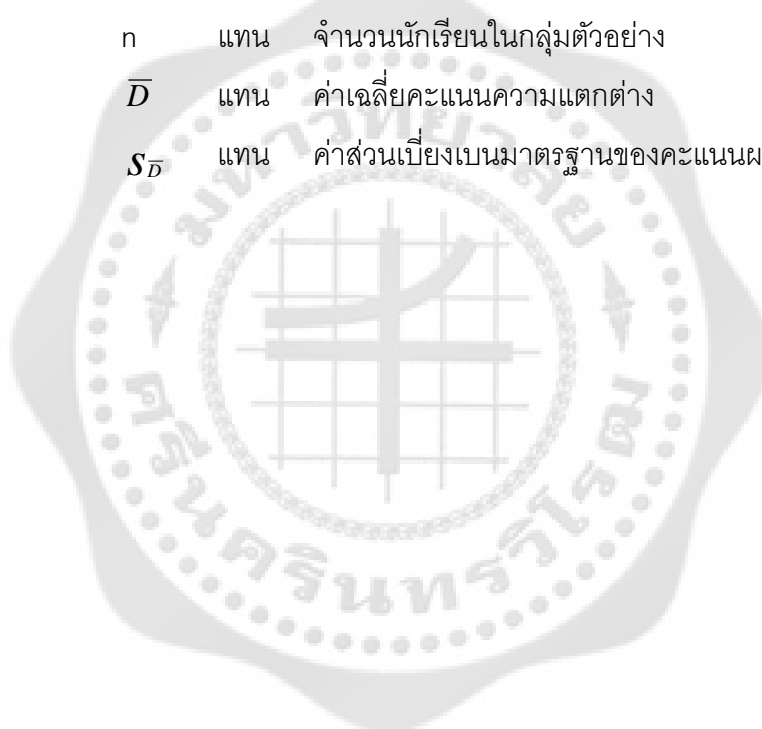
และ t แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t-distribution

D แทน คะแนนความแตกต่าง

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

\bar{D} แทน ค่าเฉลี่ยคะแนนความแตกต่าง

$S_{\bar{D}}$ แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลต่าง



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์และอักษรย่อที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองและการแปรความหมายจากการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นที่เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
\bar{X}_{diff}	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยของผลต่างของคะแนน
t	แทน	สถิติที่ใช้การพิจารณาการแจกแจงแบบที (t – distribution)
P	แทน	ค่าความน่าจะเป็นของค่าสถิติที่มีนัยสำคัญ
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาระดับความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาระดับความสามารถทางพหุปัญญา ด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

จากการศึกษาในระดับความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตาราง 4 และ 5 ตามลำดับ

ตาราง 4 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ ก่อนและหลังการได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
			\bar{X}	SD	ระดับ	\bar{X}	SD	ระดับ
1. การเปรียบเทียบขนาดและรูปร่าง	25	10	4.40	2.00	ปานกลาง	8.80	1.00	มาก
2. การเปรียบเทียบสีและการรู้ค่าของจำนวน	25	10	5.12	2.13	ปานกลาง	8.12	1.01	มาก
3. การจัดหมวดหมู่	25	10	5.36	1.87	ปานกลาง	8.52	1.00	มาก
4. การเรียงลำดับ	25	10	3.48	1.53	น้อย	8.40	1.12	มาก
รวม	25	40	18.36	4.58	ปานกลาง	33.84	2.54	มาก

จากตาราง 4 แสดงว่าก่อนการทดลองเด็กปฐมวัยมีความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับ ปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการเปรียบเทียบขนาดและรูปร่าง ด้านการเปรียบเทียบสีและการรู้ค่าของจำนวน และด้านการจัดหมวดหมู่ อยู่ในระดับปานกลาง สำหรับด้านการเรียงลำดับ อยู่ในระดับ น้อย แต่เมื่อหลังจากที่เด็กปฐมวัยได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ แล้วพบว่า เด็กปฐมวัยมีความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับ มาก เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านการเปรียบเทียบขนาดและรูปร่าง ด้านการเปรียบเทียบสีและการรู้ค่าจำนวน ด้านการจัดหมวดหมู่ และด้านการเรียงลำดับ อยู่ในระดับ มาก

ตาราง 5 แสดงค่าเฉลี่ย ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน และระดับความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ ก่อนและหลังการได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์	จำนวนนักเรียน	คะแนนเต็ม	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
			\bar{X}	SD	ระดับ	\bar{X}	SD	ระดับ
1. ความเหมือนความต่างของวัตถุ	25	10	5.12	1.30	ปานกลาง	8.96	0.88	มาก
2. ความสัมพันธ์ของตำแหน่งของวัตถุ	25	10	6.08	1.04	ปานกลาง	8.44	1.39	มาก
รวม	25	20	11.20	2.16	ปานกลาง	17.40	1.96	มากที่สุด

จากตาราง 5 แสดงว่าก่อนการทดลองเด็กปฐมวัยมีความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์โดยรวมอยู่ในระดับ ปานกลาง เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านความเหมือน ความต่างของวัตถุ และด้านความสัมพันธ์ของตำแหน่งของวัตถุ อยู่ในระดับ ปานกลาง แต่เมื่อหลังจากที่เด็กปฐมวัยได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ แล้วพบว่า เด็กปฐมวัยมีความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์โดยรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่า ด้านความเหมือน ความต่างของวัตถุ และด้านความสัมพันธ์ของตำแหน่งของวัตถุ อยู่ในระดับ มาก

**ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความสามารถทางพหุปัญญาด้าน
ตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ทาง
วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์**

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์
และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด
คอนสตรัคติวิสต์ ผู้วิจัยสามารถแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังตาราง 6 และ 7 ตามลำดับ

ตาราง 6 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อน
และหลังที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ความสามารถทางพหุปัญญา ด้านตรรกะคณิตศาสตร์	\bar{X}_{diff}	$S_{\bar{d}}$	t	p
1. การเปรียบเทียบขนาด และรูปร่าง	4.40	0.41	10.78**	.000
2. การเปรียบเทียบสี และ การรู้ค่าของจำนวน	3.00	0.45	6.59**	.000
3. การจัดหมวดหมู่	3.16	0.42	7.47**	.000
4. การเรียงลำดับ	4.92	0.24	20.13**	.000
รวม	15.48	0.82	18.86**	.000

จากตาราง 6 แสดงว่า หลังจากที่ได้เด็กปฐมวัยได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตาม
แนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ แล้วพบว่า เด็กปฐมวัยมีความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์
สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตาราง 7 เปรียบเทียบคะแนนความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ความสามารถทางพหุปัญญา ด้านมิติสัมพันธ์	\bar{X}_{diff}	$S_{\bar{D}}$	t	p
1. ความเหมือน ความต่างของวัตถุ	3.84	0.25	15.39**	.000
2. ความสัมพันธ์ ของตำแหน่งของวัตถุ	2.36	0.24	9.67**	.000
รวม	6.20	0.34	17.89**	.000

จากตาราง 7 แสดงว่า หลังจากที่เด็กปฐมวัยได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ แล้วพบว่า เด็กปฐมวัยมีความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาเกี่ยวกับความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีความมุ่งหมายของการวิจัยคือ เพื่อศึกษาระดับความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ขอบเขตของการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชาย - หญิง อายุระหว่าง 5 - 6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ในกลุ่มโรงเรียนค่ายพระเจ้าตาก จำนวน 14 โรงเรียน ตำบลบางบุตร อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยองเขต 1 จำนวน 251 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักเรียนชาย - หญิง อายุระหว่าง 5 - 6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 โรงเรียนวัดหนองพะวา ซึ่งอยู่ในกลุ่มโรงเรียนค่ายพระเจ้าตาก ตำบลบางบุตร อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาระยองเขต 1 จำนวน 25 คน

จากนั้นจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ โดยทำการทดสอบความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยตัวแปรต้น คือ การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ตัวแปรตาม คือ ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์

การเก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ และแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย จำนวน 20 ข้อและแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย จำนวน 20 ข้อ

การวิจัยในครั้งนี้ ทำการศึกษากลุ่มตัวอย่างนักเรียนปฐมวัยโดยสร้างความคุ้นเคยกับเด็กและจัดเตรียมสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียนที่ทำการทดลองให้เหมาะสม เตรียมความพร้อมเด็กเมื่อเด็กพร้อมแล้วจึงสังเกตพฤติกรรมก่อนการทดลองกับเด็กเป็นเวลา 1 สัปดาห์ รวม 5 วัน โดยสังเกตความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์จากการใช้แบบประเมินเชิง

สถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์และเริ่มดำเนินการทดลองโดยการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ในช่วงเวลา 9.30 – 10.30 น จากนั้นนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อทดสอบหาสมมติฐานและสรุปผลวิจัย

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อศึกษาระดับและเปรียบเทียบความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ผลการวิจัยพบว่า

1. การศึกษาระดับความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์โดยรวม เด็กปฐมวัยมีคะแนนความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนรายด้าน 3 ด้านอยู่ในระดับ ปานกลาง และมี 1 ด้านอยู่ในระดับ น้อย โดยเรียงตามลำดับดังนี้ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการเปรียบเทียบสีและการรู้ค่าจำนวน ด้านการเปรียบเทียบขนาดและรูปทรง และด้านการเรียงลำดับ ส่วนหลังการทดลองโดยรวมและรายด้านทุกด้าน เด็กปฐมวัยมีคะแนนความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์อยู่ในระดับมาก เรียงตามลำดับดังนี้ ด้านการเปรียบเทียบขนาดและรูปทรง ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการเรียงลำดับ และด้านการเปรียบเทียบสีและการรู้ค่าจำนวน และการศึกษาระดับความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์โดยรวม เด็กปฐมวัยมีคะแนนความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์อยู่ในระดับปานกลาง ส่วนรายด้านทุกด้านอยู่ในระดับปานกลาง เรียงตามลำดับดังนี้ ด้านความสัมพันธ์ของตำแหน่งของวัตถุ และด้านความเหมือนความต่างของวัตถุ ส่วนหลังการทดลองโดยรวมและรายด้านทุกด้านเด็กปฐมวัยมีคะแนนความสามารถทางพหุปัญญาอยู่ในระดับมาก เรียงลำดับดังนี้ ด้านความเหมือนความต่างของวัตถุ และด้านความสัมพันธ์ของตำแหน่งของวัตถุ

2. การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ สรุปได้ดังนี้ หลังจากได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์แล้ว เด็กปฐมวัยมีคะแนนความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์โดยรวมสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P < .01$

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ และด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จากผลการวิจัยทำให้ทราบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ และด้านมิติสัมพันธ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานของงานวิจัยที่ตั้งไว้ แสดงให้เห็นว่าการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยให้เด็กมีความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ และด้านมิติสัมพันธ์สูงขึ้นที่เป็นเช่นนี้เพราะว่า

1. การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ได้ลงมือกระทำ เด็กได้มีโอกาสสังเกต สำรวจ ค้นคว้า ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง และทดลองแก้ปัญหาด้วยตนเองจนทำให้เกิดความคิดรวบยอดในสิ่งนั้นๆ ด้วยตนเอง การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นการจัดประสบการณ์ได้เด็กได้ปฏิบัติจริง ได้ลงมือกระทำอย่างอิสระสอดคล้องกับธรรมชาติของเด็กที่มีความอยากรู้อยากเห็น เรียนรู้โดยการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เมื่อเด็กค้นพบคำตอบหรือแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์เดิมและประสบการณ์การใหม่สนับสนุน หาคำตอบที่เป็นเหตุเป็นผล เช่น การทดลองเรื่องไหลแรงไหลค่อนของน้ำ เด็กๆ รู้จักสังเกตและสงสัยว่าเราใช้ขวดที่มีขนาดและรูปร่างต่างกัน เมื่อเด็กได้ทำการทดลองโดยนำขวดที่มีขนาดและ รูปร่างแตกต่างกัน มาทำการทดลองและพบว่า รูที่อยู่ด้านล่างสุดจะไหลแรงที่สุด ไม่ว่าจะเป็ขวดขนาดใด หรือรูทรงอย่างไร

กิจกรรมการทดลองเรื่องอินดิเคเตอร์จากผัก เด็กๆ ได้ฝึกการสังเกต สี รูปร่าง ขนาด ของผักชนิดต่างๆ ที่นำมาทำการทดลอง แล้วเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม ประกอบกับการลงมือปฏิบัติ ทำให้เด็กๆ สามารถบอกได้ว่า น้ำสีม่วงนั้นได้มากพืชนิดใดบ้าง โดยการลงมือนำพืชมามากำแล้วนำผ้าขาวบางมาคั้นน้ำออก เด็กได้คิดและลงมือปฏิบัติ ในการทำการทดลองจากของจริง ได้เลือกอุปกรณ์ต่างๆ

กิจกรรมการทดลองเรื่องเมล็ดพืชต้นระบำ เด็กๆ ได้สังเกตผลการทดลองการเติบโตของเมล็ดพืชที่อยู่ในน้ำชนิดต่างๆ แล้วทำให้เด็กเกิดการเชื่อมโยงความรู้ประสบการณ์เดิมเข้ากับประสบการณ์ใหม่ จากการทดลองเด็กได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ทำให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งนั้นๆ ได้ดี รู้จักการสังเกต เปรียบเทียบ แยกประเภท หรือรู้จักชิ้นส่วนของวัตถุ เปิดโอกาสให้เด็กเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง มีการปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุอุปกรณ์ที่เป็นรูปธรรม จากการลงมือกระทำที่เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงโดยผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ จอห์น

ดิวอี้ (John Dewey) ที่กล่าวว่า เด็กเกิดการเรียนรู้จากการกระทำ (Learning by doing) และทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจท์ (Piaget) ที่ว่าเด็กอายุ 4 – 7 ปี อยู่ในขั้นการคิดก่อนปฏิบัติการ (Preoperation) เด็กในวัยนี้ จะเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ รอบตัวได้ดี รู้จักการแยกประเภทแก้ปัญหา แต่ยังไม่วิเคราะห์อย่างละเอียดถี่ถ้วน นอกจากนี้การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนได้ลงมือกระทำ และยึดตนเองเป็นสำคัญ การเรียนรู้ของผู้เรียนนั้นจะเกิดขึ้นระหว่างที่ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรม เมื่อผู้เรียนได้ผ่านกิจกรรมนั้นไปแล้ว จะเกิดทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่เหมาะสม การคิดอย่างมีเหตุผล และมีความสามารถให้การใช้ทักษะหรือความคิดรวบยอด บรูเนอร์ (Bruner) กล่าวว่า เด็กจะเกิดการคิดได้ต้องเริ่มจากการลงมือกระทำ การกระทำจะทำให้เด็กๆ ค่อยๆ เกิดความคิด สร้างจินตนาการ และสร้างภาพในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ และทิสนา แชมมณี (2548: 94) ได้กล่าวว่า เด็กเรียนรู้จากสิ่งที่หลากหลายโดย การกระทำ เด็กจะเรียนรู้สิ่งต่างๆ เด็กได้สังเกต ได้ทำกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อได้ประสบการณ์สะสมไว้ เป็นประโยชน์ในการคิดได้อย่างมีเหตุผลและสามารถพิจารณาปัญหาได้อย่างรอบคอบเช่นเดียวกับที่ พัฒนา ซัชพงส์ (ม.ป.ป.: 4) ที่กล่าวไว้ทำนองเดียวกันว่าควรจัดสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ให้เด็ก ได้ฝึกทักษะ การสังเกต เปรียบเทียบ จำแนก โดยให้เด็กคิดหาเหตุผล สร้างกฎเกณฑ์ต่างๆ ด้วยตนเอง เริ่มจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวจะเป็นการช่วยปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา เปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้และมีโอกาสทำกิจกรรมเพื่อสามารถใช้เหตุผลมาสรุป และได้แสดงความคิดเห็นได้ด้วยตนเอง เช่นเดียวกับผลงานวิจัยของบุญจรรย์ กัมปนาทโกศล (2552) ที่ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กอายุ 6 – 7 ปี พบว่า หลังการทดลองเด็กที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามการสอบแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หลังการทดลองสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองทุกด้าน อภิปรายได้ดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบขนาดและรูปทรง ก่อนการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 4.40 แต่หลังจากการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.80 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์เปิดโอกาสให้เด็กได้หยิบ จับ สัมผัส ลงมือปฏิบัติจริงกับวัสดุ อุปกรณ์ที่เด็กมีความคุ้นเคยตามบริบทสภาพแวดล้อม ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดี ตัวอย่างเช่น กิจกรรมไหลแรงไหลค้อย เด็กๆ ได้มีส่วนร่วมโดยการนำขวดน้ำที่ตนเองมีอยู่จากที่บ้าน นำมาทำการทดลอง และเมื่อนำวัสดุ อุปกรณ์ที่เด็กๆ เตรียมมานำมารวมกัน เด็กๆ ก็จะเกิดการสังเกตความแตกต่างของขวดน้ำของตนเองกับของเพื่อนว่ามันมีความแตกต่างกันหรือเหมือนกันอย่างไร ซึ่งเป็นการฝึกทักษะการสังเกตให้กับเด็ก และ

การเปรียบเทียบ การคาดคะเนผลการทดลองที่เกิดขึ้นว่ามีความแตกต่างกันอย่างไรด้วย และอีกหนึ่งกิจกรรมคือ กิจกรรมเมล็ดพืชแต่นะบ่า เด็กๆ ได้ลงมือสัมผัสเมล็ดพืชชนิดต่างๆ ที่นำมาทดลองซึ่งเมล็ดพืชแต่ละชนิดที่นำมาจะมีสี ขนาด รูปทรง ที่แตกต่างกันออกไป เด็กๆ ก็จะได้ฝึกทักษะการเปรียบเทียบจากวัสดุ อุปกรณ์เหล่านี้ โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กสนใจในกิจกรรมการทดลอง เช่น เด็กๆ สังเกตเห็นอะไรบ้างในการทดลองครั้งนี้ เมล็ดพืชที่ใส่ลงไปใต้น้ำมีลักษณะเป็นอย่างไร มีความแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร สอดคล้องกับงานวิจัยของ คมขวัญ อ่อนบึงพร้าว (2550: 82) ที่กล่าวว่าความสามารถในการเปรียบเทียบสิ่งต่างๆ ว่าเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไรในเรื่องของปริมาณ ขนาด รูปทรง รูปร่าง เป็นสิ่งที่ต้องอาศัยทักษะการสังเกตโดยการใช้ประสาทสัมผัส และการลงมือกระทำของเด็กในการเรียนรู้จากสื่อต่างๆ เช่นเดียวกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของ จอห์น ดีวีย์ (John Dewey) ที่เน้นการปฏิบัติจริงเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงจากการเผชิญสถานการณ์จริงและแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำ ผู้เรียนได้ปฏิบัติจริง ฝึกคิดหาเหตุผล ฝึกลงมือทำ ฝึกทักษะกระบวนการต่างๆ ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ฝึกทักษะการแสวงหาความรู้ร่วมกันจากสื่อ

2.2 การจัดหมวดหมู่ ก่อนการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.36 แต่หลังจากการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.52 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์นั้นเด็กได้สัมผัสกับวัสดุ อุปกรณ์ที่หลากหลาย เด็กได้ฝึกการจัดหมวดหมู่อุปกรณ์ที่นำมาทำการทดลองในทุกๆ การทดลอง ทำให้เด็กๆ เกิดความชำนาญ สามารถแยกแยะ หมวดหมู่ได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว เช่นการทดลองเรื่อง อินดิเคเตอร์จากผัก เด็กได้ฝึกการจัดหมวดหมู่ ในเรื่องขนาดของผักชนิดต่างๆ ที่นำมาทดลอง เช่น ดอกอัญชัน กะหล่ำม่วง มังคุด มันเทศสีม่วง ที่มีขนาดและรูปร่างที่แตกต่างกัน นอกจากนั้นเมื่อทำการหยดน้ำมะนาวลงไป สีของน้ำที่สกัดได้จากผักชนิดต่างๆ ก็จะมีสีที่แตกต่างกันไป ทำให้เด็กได้ฝึกการสังเกต เปรียบเทียบ และจัดหมวดหมู่ได้ว่า สิ่งใดบ้างที่เหมือนกัน และสิ่งใดบ้างที่แตกต่างกัน ซึ่งสอดคล้องกับ แสงเดือน วิมลรัตน์ (2554: บทคัดย่อ) ศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์อยู่ในระดับดี
2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้ มีทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์โดยรวมและรายด้าน คือ ด้านการจำแนกเปรียบเทียบ ด้านการจัดหมวดหมู่ ด้านการเรียงลำดับ และด้านความรู้ค่าของจำนวนสูงขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.3 การเรียงลำดับ ก่อนการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.48 แต่หลังจากการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.40 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เด็กได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมจริง ได้ประสบการณ์ตรงจากสื่อวัสดุ อุปกรณ์ของจริงที่น่าสนใจ มีให้อย่างหลากหลาย จากรูปธรรมไปสู่นามธรรม เกิดความสนุกสนาน การที่เด็กเกิดความสนใจได้เรียนรู้ตลอดเวลา ได้ลองผิดลองถูก อย่างเช่นกิจกรรมการรอกน้ำ ครูได้จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลาย เช่น ขวดที่มีขนาดใหญ่แตกต่างกัน ขวดที่มีความสูงแตกต่างกัน ขวดที่มีรูปร่างแตกต่างกัน มาให้เด็กได้จับ ได้สัมผัส เมื่อเด็กๆ ทำการทดลองรอกน้ำลงในขวดที่มีความหลากหลาย เด็กก็จะเกิดการเรียนรู้การเปลี่ยนแปลงรูปร่างของน้ำที่รอกลงไปในช่วงที่มีรูปร่างต่างกัน และหลังจากทำการทดลองเสร็จครูก็ใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กไปฝึกทักษะการเรียงลำดับ เช่น เด็กๆ ลองนำขวดน้ำมาเรียงลำดับจากสูงไปหาต่ำ เป็นต้น เด็กๆ ก็จะได้ฝึกทักษะการเรียงลำดับในทุกๆ กิจกรรมการทดลอง โดยสอดคล้องกับงานวิจัยของอรกานต์ เพชรคุ้ม (2554: 51) ที่ทำการศึกษาทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเพาะปลูกกล่าวว่า การเปิดโอกาสให้เด็กลงมือปฏิบัติกับสื่อสิ่งที่เป็นของจริง เราความสนใจให้เด็กอยากรู้ เด็กได้เรียนรู้ด้วยตนเองในทุกขั้นตอน เช่น ในการปลูกต้นหอม เด็กได้ฝึกฝนการเรียงลำดับความสูงของต้นหอมแต่ละต้น สอดคล้องกับ ณัฐนันท์ วงศ์ประจันต์; และคณะ (ม.ป.ป: 93) กล่าวว่า การจัดลำดับเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้พัฒนาความคิดรวบยอดหาเหตุผลเกี่ยวกับการจัดลำดับสิ่งของตามลักษณะต่างๆ จะต้องอาศัยการเปรียบเทียบสิ่งของมากกว่าสองสิ่งหรือมากกว่าสองกลุ่ม การจัดลำดับของเด็กปฐมวัยเป็นเพียงการจัดลำดับสิ่งของตามคำสั่งและตามกฎและครูยังสามารถจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งของจากสั้นที่สุดไปยาวที่สุด สูงที่สุดไปหาต่ำที่สุด ใหญ่ที่สุดไปหาเล็กที่สุด และงานวิจัยของ คาโตะ; ฮอนด้า และคามิ (Kato; Honda; & Kamil.2006) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเล่นเกมบัตรภาพโดมิโน เพื่อที่จะกระตุ้นการคิดตรรกะคณิตศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัย การที่เด็กเกิดความรู้ทางตรรกะคณิตศาสตร์จะขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ทางสติปัญญาลักษณะความรู้ที่เกิดขึ้นมี 3 เรื่อง คือ การจำแนกประเภท การจัดลำดับ และความสัมพันธ์เรื่องจำนวน หลังจากที่ได้ผ่านการเล่นเกมแล้วเด็กปฐมวัยที่มีความก้าวหน้าในเรื่องหนึ่งก็จะสามารถพัฒนาในเรื่องหนึ่งได้ทั้งนี้ครูให้เด็กได้คิดแบบตรรกะคณิตศาสตร์ ซึ่งจะทำให้เด็กสร้างความรู้ทางคณิตศาสตร์ได้ การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้อยู่เสมอจะเป็นสิ่งท้าทายให้เด็กๆ ได้คิดตรรกะคณิตศาสตร์ในขณะที่เด็กเล่นจะทำให้ได้ผลดีเกินคาด

2.4 การเปรียบเทียบสี และการรู้ค่าจำนวน ก่อนการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.12 แต่หลังจากการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.12 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ มีวัสดุอุปกรณ์ ที่มีสีคล้ายคลึงกัน เด็กๆ ได้ฝึกการนับจำนวนวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาทำการทดลอง ยกตัวอย่างเช่น การทดลองเรื่อง เมล็ดพืชเต้านระบำ เด็กๆ ได้นับจำนวนเมล็ดพืช

ชนิดต่างๆ ก่อนทำการทดลอง และนำมาเปรียบเทียบจำนวนมาก น้อย นอกจากนี้เด็กๆ ยังได้ฝึกทักษะการนับจำนวนขณะทำการทดลองว่า เมล็ดพืชแต่ละชนิดเต็มกระบาก็เมล็ด จำนวนมากน้อยต่างกันอีกด้วย โดยครูเป็นผู้ตั้งคำถามกระตุ้น เด็กๆ สังเกตการเติบโตของเมล็ดพืช และให้เหตุผลว่าเมล็ดพืชชนิดใดเต็มมากที่สุด ชนิดใดเต็มน้อยที่สุดเพราะเหตุใด หรือเด็กๆ ช่วยกันนับจำนวนเมล็ดถั่วเขียวที่เต็มกระบอให้น้ำไซดาว่ามีกี่เมล็ด ในน้ำอัลดลมีกี่เมล็ด เป็นการกระตุ้นความสนใจ อธิบายเหตุผลจากกิจกรรมที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติและเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นประสบการณ์ที่สำคัญทำให้เด็กๆ ได้รับความรู้สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรณิษา บัวสุข (2553: 56) ศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกมการศึกษา กล่าวว่า การเปิดโอกาสให้เด็กเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองจากการปฏิบัติกิจกรรมเกมการศึกษาเด็กได้สังเกตเปรียบเทียบ บอกรวมสัมพันธ์นับจำนวน ซึ่งเด็กปฐมวัยต้องใช้ทักษะในการคิด คำนวณ คิดหาเหตุผล รวมทั้งบอกปัญหาและวิธีแก้ปัญหิต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นขณะทำกิจกรรม เช่นเดียวกับงานวิจัยของ กุหลาบ ภูมาก (2556: 67) ที่ทำการศึกษาทักษะพื้นฐานทางด้านคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การประกอบอาหารพื้นบ้านภาคอีสาน ซึ่งเด็กได้พัฒนาทักษะการเปรียบเทียบ และการรู้ค่าของจำนวน จากการเปรียบเทียบสีของมะละกอสุก มะละกอดิบ ว่ามีความแตกต่างกันอย่างไร นอกจากนี้เด็กยังได้รู้ค่าของจำนวน การนับจำนวนมาก จำนวนน้อย ของมะนาว มะเขือเทศ และงานวิจัยของ วรณุช นิลเขต (2554: บทคัดย่อ) ศึกษาผลของการเรียนรู้จากกิจกรรมปฏิบัติจริงที่มีต่อทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า ทักษะทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังได้รับการจัดกิจกรรมปฏิบัติจริงมีทักษะทางคณิตศาสตร์โดยรวมอยู่ในระดับสูง จำแนกรายด้านพบว่า ด้านการเปรียบเทียบอยู่ในระดับสูงมาก ส่วนด้านการหาความสัมพันธ์และด้านการรู้ค่าของจำนวนตัวเลขอยู่ในระดับสูง เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังทดลองทั้งโดยรวมและรายด้านพบว่าเด็กปฐมวัยหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมแบบปฏิบัติจริง มีทักษะทางคณิตศาสตร์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01

สรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ทำให้เด็กมีความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น เพราะการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ผ่านสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ของจริงที่มีอยู่ตามท้องถิ่นของตนเองในการให้เด็กลงมือปฏิบัติจริงส่งผลต่อการเรียนรู้เรื่องตรรกะและคณิตศาสตร์

3. ความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัย หลังการทดลองสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองทุกด้าน อภิปรายได้ดังนี้

3.1 ความเหมือนความต่างของวัตถุ ก่อนการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 5.12 แต่หลังจากการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.96 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดประสบการณ์ทาง

วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์มีวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาทำการทดลองหลากหลายรูปแบบ ที่นำมาให้เด็กได้ฝึกการจับ สัมผัส สังเกตความเหมือนความต่างในทุกๆ กิจกรรมทำให้เด็กเกิดความสนใจ ตื่นเต้น มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ ประกอบกับอุปกรณ์ที่นำมาทดลองเป็นอุปกรณ์ที่เด็กๆ สามารถพบเห็นได้ในชีวิตประจำวันของตนเอง ตัวอย่างเช่น การทดลองเรื่องการจมนการลอย วัสดุที่นำมาทดลองมีไม้บล็อก ตัวต่อ ลูกบอลเล็ก ลวดเสียบกระดาษ ดินสอ ปากกา เม็ดโฟม ไม้บรรทัด ยางลบ โดยครูใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กได้คิด เช่น วัสดุชนิดใดที่มีรูปทรงเหมือนลูกฟุตบอล , วัสดุชนิดใดมีรูปทรงเหมือนจอโทรทัศน์ หรือวัสดุชนิดใดมีรูปทรงเหมือนกับกระเป๋ากของเด็กๆ เป็นต้น ซึ่งการใช้คำถามกระตุ้นทำให้เด็กๆ ได้คิด ได้ฝึกทักษะเรื่องการสังเกตความเหมือนความต่างได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ พิระพร รัตนาเกียรติ (2548: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ประกอบการบันทึกโดยรวมและรายด้านโดยทำการทดลองกับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2547 โรงเรียนหัวหิน วิทยาลัย จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ จำนวน 15 คน ระยะเวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ประกอบการบันทึกและแบบทดสอบวัดความสามารถด้านมิติสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ประกอบการบันทึกมีความสามารถด้านมิติสัมพันธ์โดยรวมและรายด้าน ได้แก่ ด้านความสัมพันธ์ลักษณะของวัตถุ ด้านความสัมพันธ์ของตำแหน่งวัตถุ ด้านลักษณะของวัตถุที่เคลื่อนที่หรือเปลี่ยนทิศทางการมองและด้านการต่อเข้าการแยกออกจากกันของวัตถุ หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และงานวิจัยของ ภูธรเลิศ (2551: บทคัดย่อ) ศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการละคร โดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการละคร โดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้มีความสามารถทางสติปัญญาทุกด้าน ได้แก่ ความสามารถทางด้านภาษา ความสามารถทางด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ ความสามารถทางด้านมิติสัมพันธ์ ความสามารถทางด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว ความสามารถทางด้านดนตรี ความสามารถทางด้าน การเข้าใจผู้อื่น ความสามารถด้านเข้าใจตนเอง ความสามารถทางด้านธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ความสามารถด้านอัตถภาวนิยม จิตนิยม หรือการดำรงอยู่ของชีวิตสูงขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.2 ความสัมพันธ์ของตำแหน่งของวัตถุ ก่อนการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.08 แต่หลังจากการทดลองมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 8.44 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ได้นำวัสดุ อุปกรณ์ที่มีอยู่ตามท้องถิ่นซึ่งมีความหลากหลายทำให้เด็กมีโอกาสระในการทำกิจกรรม และเด็กได้ลงมือปฏิบัติจากของจริง ได้หยิบ สัมผัส ทดลองกับอุปกรณ์ของจริง

ในทุกๆ กิจกรรม ทำให้เด็กๆ เกิดความสนใจ ตื่นเต้นอยู่ตลอดเวลา เช่น กิจกรรมกระจกพิศวง เป็นการทดลองที่เด็กๆ จะได้เรียนรู้ตำแหน่งของวัตถุสิ่งของที่นำมาวางในตำแหน่งที่แตกต่างกัน เด็กๆ จะได้พบเห็นว่าภาพที่สะท้อนออกมาจากกระจกมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร เด็กๆ จะได้เรียนรู้ในเรื่องของตำแหน่งไปโดยไม่รู้ตัว สอดคล้องกับงานวิจัยของการ์เดนเนอร์ (เยาเวพา เดชะคุปต์. 2544: 2 – 3; อ้างอิงจาก Gardner. 1983) ให้คำนิยามของคำว่า พหุปัญญา ว่าเป็นความสามารถเชิงชีวจิต (Biopsychology Potential) นั่นคือ คนทุกคนสามารถแสดงออกซึ่งองค์แห่งปัญญาที่เขาสามารถและพัฒนาความสามารถนั้นกับบริบทต่างๆ ตามสภาพแวดล้อมของตน เช่นเดียวกับงานวิจัยของบิงอร์ เสรีรัตน์ (2543: 3) ความหมายของพหุปัญญา ว่าหมายถึง ความสามารถอันหลากหลายของบุคคลตามแนวคิดของการ์เดนเนอร์ โดยความสามารถทุกอย่างถูกมองควบคุมอยู่แต่ละด้านมีความสัมพันธ์เชื่อมโยงเกี่ยวข้องกัน เมื่อด้านใดได้รับการพัฒนา ความสามารถด้านอื่นๆ จะได้รับการพัฒนาด้วย

สรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ทำให้เด็กมีความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ที่สูงขึ้น เพราะการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง การจับ สัมผัสวัสดุอุปกรณ์ของจริงที่มีอยู่ตามท้องถิ่นของตนเองซึ่งส่งผลต่อการเรียนรู้ด้านอื่นๆ อีกด้วย

ดังนั้นการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ จึงเป็นกิจกรรมที่มีกระบวนการในการรับรู้โดยเน้นการจัดกิจกรรมให้เด็กได้ลงมือกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยวัสดุอุปกรณ์ที่เป็นของจริงและมีอยู่ตามบริบทสภาพแวดล้อมท้องถิ่นของตนเพื่อให้เกิดทักษะและกระบวนการเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการ มอง สัมผัส ตม ชิม และในกิจกรรมเด็กจะได้เรียนรู้กระบวนการทดลองทำให้เด็กได้สังเกตเปรียบเทียบ จัดหมวดหมู่ เรียงลำดับ รู้ค่าของจำนวน ตลอดจนจนเป็นการส่งเสริมทักษะด้านมิติสัมพันธ์ด้านต่างๆ อีกมากมายรวมทั้งการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด

ข้อสังเกตที่ได้รับจากการวิจัย

1. ในช่วงสัปดาห์แรกของการทดลองเด็กจะยังสับสนเกี่ยวกับการทำการทดลองการใช้วัสดุอุปกรณ์ ทำให้เด็กบางคนยังไม่กล้าที่จะทำการทดลอง ครูจึงต้องให้คำแนะนำ และดูแลอย่างใกล้ชิด เพื่อให้เด็กเกิดความมั่นใจกล้าที่จะลงมือทำการทดลอง ซึ่งในระยะแรกๆของการทดลองนี้เด็กจะยังไม่คล่องแคล่ว ขาดความมั่นใจในการทำกิจกรรม และเมื่อเด็กได้ทำกิจกรรมซ้ำ ๆ บ่อยครั้ง ตั้งแต่ช่วงสัปดาห์ที่ 4 เป็นต้นไปเด็กทำการกิจกรรมได้คล่องแคล่วและมั่นใจในการทำกิจกรรมมากขึ้น

2. เด็กมีความสนใจและสนุกสนานในการทำกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เด็กก็มีความสนใจตื่นเต้น อดทน รอคอย อยากที่จะเรียนรู้และอยากเห็นผลงานของตนเอง และเกิดความภาคภูมิใจในผลงาน

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การเตรียมการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ควรเตรียมสื่อวัสดุอุปกรณ์ที่หลากหลาย เพื่อให้เด็กได้มีโอกาสเลือกและตัดสินใจในการใช้วัสดุอุปกรณ์เพื่อหาคำตอบด้วยตนเอง
2. คำถามที่ใช้ควรเป็นคำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้คิด
3. ควรต้องแนะนำวิธีการใช้วัสดุอุปกรณ์หรือเครื่องมือต่างๆ ให้ถูกต้องและชัดเจนก่อน เนื่องจากเด็กบางคนยังไม่มีประสบการณ์ในการใช้เครื่องมือเหล่านั้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาผลของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีผลต่อตัวแปรอื่นๆ เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ พฤติกรรมทางสังคมด้านการทำงานร่วมกัน เป็นต้น





บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กลมวรรณ อังศรีสุพร. (2554). การศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมตามรูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้โดยใช้นิทานเป็นสื่อ. ปรินญาณิพนธ์. กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- กาญจนา ไชยพันธุ์. (2542, มีนาคม). "การนำเอาทฤษฎีสร้างสรรค์ความรู้นิยมมาใช้ในการสอน," วิชาการ 2(3) : 32 – 35.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2542, กรกฎาคม). "ผู้นำแนวคิดการศึกษาปฐมวัย," วารสารการศึกษาปฐมวัย. 3(3) : 25 – 31.
- _____. (2547). การจัดการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร : เอดิชั่นเพรสโปรดักส์.
- _____. (2551). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย. กรุงเทพมหานคร : เบรน – เบลบุ๊ก.
- ขวัญจิรา ภูสังข์. (2547). การศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ปฏิบัติการทดลองประกอบอาหารตามรูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้. ปรินญาณิพนธ์. กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ข่าวการศึกษา. (2547, 18 มีนาคม). ข่าวสด. หน้า 34.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน. (2540). "ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม," ใน โครงการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- จารุวรรณ ห่อยเจริญ. (2552). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามทฤษฎีพหุปัญญาที่มีต่อความสามารถในการเชื่อมโยงและความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- จิราภรณ์ วสุวัต. (2540). การพัฒนาโปรแกรมการส่งเสริมจริยธรรมทางสังคมของเด็กวัยอนุบาลตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์โดยใช้การจัดประสบการณ์แบบโครงการ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (ประถมศึกษา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- เชิดศักดิ์ ชุมนุ้ม. (2540). "นิรมิตนิยม – ทฤษฎีการสร้างความรู้โดยผู้เรียน" ใน คู่มือฝึกอบรมกระบวนการเรียนรู้แบบองค์รวม. วันที่ 27 มกราคม 2540. มูลนิธิชมรมไทย – อีสราเอล.

- ชมพู โปษกะบุตร. (2534). การศึกษามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอนุบาลที่เรียนแบบศูนย์การเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- ชมพูนุท ศุภผลศิริ. (2551). การศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการทำหนังสือเล่มใหญ่. วิทยานิพนธ์.กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชัยอนันต์ สมทวณิช. (2540). เพลิน= สมานที่สนุก. กรุงเทพฯ : วิชาวุฒวิทยาลัย.
- ชนาธิป พรกุล. (2543). แคนท์ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ดวงเดือน ศาสตร์ภัทร. (2536). การเปรียบเทียบทฤษฎีพัฒนาการเด็ก. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- ทีศนา เขมมณี. (2540). การวิจัยทางการศึกษา. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีศนา เขมมณี และคณะ. (2544). กระบวนการเรียนรู้ : ความหมาย แนวทางการพัฒนาและปัญหาข้อใจ. กรุงเทพฯ: มปป.
- นภเนตร ธรรมบวร. (2542). การวิเคราะห์เรื่องราวการจัดการเรียนการสอนระดับปฐมวัย. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2544). การพัฒนากระบวนการคิดในเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิรมล ช่างวัฒนชัย. (2541). เทคนิคการสอนศิลปะ ภาษา และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2521). การวัดประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- _____. (2526). การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- _____. (2545). สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎมนตรี. การประเมินการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช สำราญราษฎร์.
- เบญจมาศ อยู่เป็นแก้ว. (2545). การสอนแบบบูรณาการ. กรุงเทพฯ: ศูนย์พัฒนาการเรียนรู้.

- ปฤษณา สุริยะวงศ์. (2544). *กระบวนการพัฒนาความคิดรวบยอดทางกายภาพ ตรรกศาสตร์และสังคมของเด็กปฐมวัยโดยการจัดประสบการณ์ด้านสิ่งแวดล้อมตามแนวคอนสตรัคติวิสต์* ปรินูญยานิพนธ์.กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ประภาพรรณ สุวรรณสุข. (2525). *เอกสารการสอนชุดวิชาการสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต ระดับปฐมวัยศึกษา หน่วยที่ 8*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2546). *ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ปฐมวัยศึกษา*. วารสารการศึกษาปฐมวัย. 6 (กรกฎาคม) : 20 -26.
- ปราณี อุปฮาด. (2550). *การคิดเชิงเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามรูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้*. ปรินูญยานิพนธ์.กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ปาริฉัตร ผลเจริญ. (2547). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์โดยผ่านกิจกรรมเคลื่อนไหวและจังหวะที่มีผลต่อทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย*. ปรินูญยานิพนธ์.กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ปณัญจรีย์ กัมปนาทโกศล. (2552). *ผลของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กอายุ 6 – 7 ปี*. วิทยานิพนธ์ปรินูญยานิพนธ์.กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- พิมพ์พรรณ ทองประสิทธิ์. (2548). *การศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. ปรินูญยานิพนธ์.กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิศเพลิน ภิรมย์ไกลภักดี. (2542). *การศึกษาความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมคณิตศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์*. ปรินูญยานิพนธ์.กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พีระ รัตนวิจิตรและคณะ. (2544). *เอกสารพัฒนามาตรฐานการศึกษา การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การประยุกต์ทฤษฎีพหุปัญญาสู่การปฏิรูปกระบวนการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: ธรรมสาร.

- ภรภัทร นิยมชัย. (2553). *การศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์จากแหล่งเรียนรู้ภูมิปัญญาท้องถิ่นจังหวัดพระนครศรีอยุธยา*.
 ปริญญาานิพนธ์.กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.ถ่ายเอกสาร.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2542). *การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: แม็ค.
- _____. (2544). *การพัฒนาพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย*. เอกสารในการอบรมเชิง
 ปฏิบัติการ เรื่อง พหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้สำหรับเด็ก ณ หอประชุมใหญ่สำนักงาน.
 ถ่ายเอกสาร.
- _____. (2554). *พหุปัญญาของคุณค่าทุกความต่าง*. กรุงเทพฯ: สาราเด็ก.
- รุ่ง แก้วแดง. (2541). *ปฏิวัติการศึกษาไทย*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: มติชน.
- รัตนภรณ์ ภูธรเลิศ. (2551). *การศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด
 กิจกรรมการละครตามรูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้*. ปริญญาานิพนธ์.กศ.ม.
 (การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
 ถ่ายเอกสาร.
- วรรณิษา บัวสุข. (2553). *ความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเกม
 การศึกษา*. ปริญญาานิพนธ์.กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). *คอนสตรัคติวิซึ่ม*. กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์
 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วันดี สุดสิน. (2550). *ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับจากการจัดกิจกรรม
 โดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้*. ปริญญาานิพนธ์.กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย).
 กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิลินดา พงศ์ธราธิก. (2547). *ความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรม
 การเล่นเกมไทยกลางแจ้ง*. ปริญญาานิพนธ์. กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ:
 บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ศศิมา พรหมรักษ์. (2546). *พฤติกรรมความร่วมมือของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทาง
 วิทยาศาสตร์*. ปริญญาานิพนธ์. กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย
 มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ศรีนวล รัตนานันท์. (2540). ผลการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์นอกชั้นเรียนที่มีต่อทักษะการสังเกตของเด็กปฐมวัย. ปรินญานิพนธ์.กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สันติศักดิ์ ผาผาย. (2546). การศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้. ปรินญานิพนธ์.กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2547). คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 (สำหรับเด็กอายุ 3 – 5 ปี). กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. (2541). คู่มือการจัดกิจกรรมที่เน้นเด็กเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้ระดับก่อนประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2542). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ : สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สิรินทร์ ลัดดาภิบาล. (2551). การศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การจัดกิจกรรมทัศนศึกษาโดยใช้รูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้. ปรินญานิพนธ์. กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุจินต์ วิศวะวิธานนท์. (2544). "Constructivism กับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์," การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน 2. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ .
- สุจินดา ขอรุ่งศิลป์. (2546). เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องการจัดทำโครงการสอนแบบ Constructivism ในชั้นเรียนอนุบาล. 25 – 26 มกราคม, 2546 อาคารฐานเศรษฐกิจ. กรุงเทพฯ.
- สุทธิธนา ชันอาสา. (2550). ความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการ. ปรินญานิพนธ์.กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุนันทา ศิริวัฒนานนท์. (2544). กระบวนการส่งเสริมพฤติกรรมการร่วมมือของเด็กปฐมวัยโดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบหัวเรื่องตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์. ปรินญานิพนธ์. กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.

- สุนทร โคตรบรรเทา. (2548). *ทฤษฎีพหุปัญญา : Theory of Multiple Intelligence*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษา สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุนทร สุนันท์ชัย. (2540, กรกฎาคม – กันยายน). “รากฐานและวิธีการของนิรมิตนิยม (Constructivism),” *โครงการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์*. 1(4) : 25 – 31.
- สุปราณี ไกรวัฒน์สุนทรณ์ และคณาพร คมสัน. (2544). *รายงานการวิจัยการศึกษาผลการสอนภาษาอังกฤษตามทฤษฎีพหุปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย สังกัดกรมสามัญศึกษา*. กรุงเทพฯ: คณะกรรมการการวิจัยการศึกษาศาสนาและวัฒนธรรม กระทรวงศึกษาธิการ.
- สุรศักดิ์ หลาบมาลา. (2541). *เสริมพลังบทบาทครูในโลกที่เปลี่ยนแปลงในมุมมองของเอเชีย – แปซิฟิก*. กรุงเทพฯ : สำนักงานโครงการพิเศษเพื่อปฏิบัติการฝึกหัดครูฯ(สปค), สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). 21 *วิธีการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- หทัยรัตน์ ทรวงทอง. (2550). *การศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนแบบจิตปัญญา*. ปรินญานิพนธ์.กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *คู่มือการจัดทำหลักสูตร สถานศึกษาปฐมวัย*. กรุงเทพฯ.
- อัญชนา เถาว์ชาติ. (2553). *การศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นตามมุมประสบการณ์*. ปรินญานิพนธ์.กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อัญชลี ไสยวรรณ. (2531). *การศึกษาเปรียบเทียบผลของการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง กับแบบผสมผสานที่มีต่อทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย*. ปรินญานิพนธ์. กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- อัญชุลีกร อัมพรดล. (2551). *การศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยโดยการจัดกิจกรรมศิลปะ สร้างสรรค์ตามรูปแบบพหุปัญญาเพื่อการเรียนรู้*. ปรินญานิพนธ์.กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย).กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- อุดมลักษณ์ กุลพิจิตร. (2540). *วิธีเลี้ยงดูเด็กวัยทารกและวัยเตาะแตะ*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาประถมศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- _____. (2551). *แนวคิดแบบคอนสตรัคติวิสต์กับการศึกษาปฐมวัย*. ศูนย์วิจัยและพัฒนา นวัตกรรม การศึกษาเพื่อสร้างสรรค์ คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- Berk, E.L. (1994, November). "Vgotsky' s Theory : The Important of Make – Belive Play," *Young Children*. 50 (1) : 30 – 39.
- Burry-Stock, J. and others. (1996, April). "Rater Agreement Indexes for Performance Assessment," *Educational and Psychological Measurement*. 56 (2): 1-256.
- Chaille, C. and Britain, L. (1991). *The Young Children as Scientist*. New York: Haper Collins.
- DeVries, R.,& Kohlberg, L. (1987). *Constructivist Early Education: Overview and Comparison With Other Programs*. Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.
- Eliason, C. and Jenkins, L. (1994). *A Practical Guide to Early Childhood Curriculum*. 5th ed. New York: McMillan College.
- Forsberg, G.L. (1996). *On Becoming A Constructivist Teacher*. (CD-ROM) : Abstracts International, Volume : 34 – 06. Availabel : DAO – IMM11056.
- Gardner, H. (1993). *Multiple Intelligences : The theory in Practice*. New York: Basic Book, Harper Collins.
- _____. (1999). *Intelligence Reframed*. New York: Basic Books.
- Kogan, S. (1989, March). " *The Relationship between Formal Movement Education in the Elementary School and Increased School Competency*" Resources in Education. 24 (3) : 116.
- Krogh, S.L. (1994). *Educating Young Children Infancy to Grade Three*. New York : McGraw – Hall.
- Mifflin, H. (1998). *Conructivism : Background Knowledge*. (Online)
Http ://Tolkien.Hmco.Com
- Mueller, M. (1995). *The Educational Implications of Multiple Intelligences Groupings Wilhin a Cooperative Learning Environment*.
- Porcher, M.A. (1982, January). "A Descriptive Study of Sciencing Behavior in Selected Kindergarten Classes," Dissertation abstracts International. 24(7) : 3006 – A – 3007.

Seefeldt, C. (1980). *Teaching Young Children*. New Jersey : Prentice – Hall.

Silver, H. (1995, September). "Integrating Learning Styles and Multiple Intelligences,"
Educational Leadership. 55: 22-27.

Singer, D.G., and Ravenson, T. A. (1996). *A Piaget primer : How a Child Thinks*. New York :
Garland.

Whelan, K.M. (1998). *A Development Process To Discover Talents and Strengths in
Preschool Children (Gifted Education Learning Environment, Traditional
Classroom, Constructivist Classroom)*. Georgia : University of Georgia.

Woolfolk, Anita E. (1993). *Educational Psychology*. Fifth Edition. London : Allyn and Bacon.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

- คู่มือการใช้แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์
- ตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์



คู่มือการใช้แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

คำชี้แจง

คู่มือการใช้แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ประกอบด้วยส่วนสำคัญแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 คู่มือการใช้แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ตอนที่ 2 รูปแบบและรายละเอียดของแผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

ตอนที่ 1 คู่มือการใช้แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

หลักการและเหตุผล

การจัดประสบการณ์ให้กับเด็กปฐมวัยนั้นควรจัดให้มีความหลากหลายและสอดคล้องกับพัฒนาการทั้ง 4 ด้านของเด็ก โดยคำนึงถึงตัวเด็กเป็นหลัก ในการจัดประสบการณ์นั้นต้องเน้นให้เด็กได้ลงมือกระทำ ปฏิบัติจริง และควรเลือกประสบการณ์ที่ใกล้ตัวเด็กอยู่ในสิ่งแวดล้อม บริบทรอบ ๆ ตัวเด็ก เพราะจะทำให้เด็กเกิดการอยากเรียนรู้ การจัดประสบการณ์ให้กับเด็กปฐมวัยนั้นควรมีหลายรูปแบบ เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้อย่างหลากหลาย เพื่อตอบสนองความต้องการของแต่ละบุคคล เช่น การไปทัศนศึกษา การเล่นบทบาทสมมติ การปฏิบัติกิจกรรมเป็นกลุ่มและเดี่ยว การปฏิบัติการทดลอง ซึ่งแต่ละคนอาจมีวิธีการรับรู้ที่แตกต่างกัน

การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ ก็เป็นที่แนวทางหนึ่งที่สามารถนำมาใช้กับเด็กปฐมวัยได้ เพราะเป็นการจัดประสบการณ์ที่เปิดโอกาสให้เด็กไปลงมือปฏิบัติจริง เด็กได้ใช้กระบวนการคิดอย่างอิสระ เน้นให้เด็กสร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้จัดสภาพแวดล้อมให้เด็กเกิดความขัดแย้งทางปัญญา เช่นการใช้คำถาม กระตุ้นให้เด็กคิดและค้นพบคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการนำมาจัดให้กับเด็กปฐมวัยในยุคที่สังคมกำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็วอย่างปัจจุบันนี้ เพราะเด็กในยุคนี้จำเป็นต้องคิดเป็น ทำเป็น สามารถใช้เหตุผลในการตัดสินใจแก้ปัญหาสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองได้

จุดมุ่งหมาย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์
2. เพื่อพัฒนาความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์
3. เพื่อให้เด็กได้ร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนานเพลิดเพลิน
4. เพื่อพัฒนาทักษะการเปรียบเทียบ เรียงลำดับและจัดหมวดหมู่

ระยะเวลา

แผนการจัดกิจกรรมประสบการณ์วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ แบ่งเป็นแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ดำเนินการจัดกิจกรรมเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน รวมทั้งสิ้น 24 วัน โดยเริ่มตั้งแต่เวลา 9.30 – 10.30 น.

ลักษณะการจัดกิจกรรม

1. การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงหลักการ พัฒนาการของเด็ก และเปิดโอกาสให้เด็กไปลงมือปฏิบัติจริง มีการปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ให้เด็กได้แลกเปลี่ยนความคิด แก้ปัญหาข้อขัดแย้งเพื่อก่อให้เกิดกระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านสื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย
2. การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์เป็นการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมความสามารถทางพหุปัญญาซึ่งครอบคลุมทั้ง 2 ด้านดังนี้
 - 2.1 ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์
 - 2.2 ด้านมิติสัมพันธ์
3. ในการจัดประสบการณ์แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ 1. ชั้นนำ 2. ชั้นดำเนินกิจกรรม 3. ชั้นสรุป ซึ่งครูจะทำการประเมินผลเด็กด้วยวิธีการสังเกต การสนทนาโต้ตอบ การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการบันทึกในแบบสังเกตควบคู่ไปในขณะที่เด็กปฏิบัติกิจกรรม เพื่อนำผลไปประกอบการสรุปและอภิปรายผล

หลักการจัดกิจกรรม

1. การจัดประสบการณ์สัปดาห์ละ 3 วัน ได้แก่ วันจันทร์, วันพุธ, วันศุกร์ วันละ 60 นาที
2. ระยะเวลาในการดำเนินการ

สัปดาห์ที่ 1	สร้างความคุ้นเคย
--------------	------------------

สัปดาห์ที่ 2 – 9 ดำเนินการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

3. ดำเนินการจัดประสบการณ์ในแต่ละครั้ง เด็ก ๆ ทุกคนจะได้มีโอกาสแสดงออกทางความคิดลงมือปฏิบัติกิจกรรมจริง มีการสนทนาและเปลี่ยนความรู้ โดยกิจกรรมที่จัดจะเน้นเป็นกิจกรรมกลุ่ม อาจแบ่งกลุ่มเป็น 4 - 5 คน ในแต่ละกิจกรรม

บทบาทครู

1. ครูเป็นผู้ชี้แนะเด็กในการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดให้เด็ก
2. ครูกระตุ้นให้เด็กได้แสดงความคิดเห็น คิดแก้ปัญหาในข้อขัดแย้งที่เกิดขึ้นในแต่ละกิจกรรม
3. ครูคอยช่วยเหลือและสนับสนุนความคิดของเด็กให้มีความเป็นกันเองกับเด็ก
4. ครูลดบทบาทของตนเองให้น้อยลงในการดำเนินกิจกรรม
5. ครูบันทึกแบบสังเกตการณ์จัดการเรียนรู้
6. ครูจะเป็นผู้อำนวยการความสะดวก จัดสถานการณ์เตรียมอุปกรณ์ และกำหนดเงื่อนไขที่เป็นปัญหาได้สอดคล้องตามจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรม

บทบาทเด็ก

1. เด็กมีอิสระในการคิดค้นและได้แสดงผลและความเป็นตัวของตัวเอง
2. เด็กได้เผชิญกับปัญหาและมีความกระตือรือร้นกับการต่อสู้กับสภาพการณ์ใหม่ ๆ ด้วยตนเอง
3. เด็กเรียนรู้ด้วยตนเองโดยผ่านการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่น
4. เด็กช่วยกันค้นหาคำตอบและแก้ไขปัญหาร่วมกันตามเงื่อนไขที่ครูกำหนด โดยการจับกลุ่มกลุ่มละ 5 คน

สภาพแวดล้อม

1. จัดอุปกรณ์เพื่อตอบสนองความต้องการของเด็กและใช้ประโยชน์ในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้
2. จัดสถานที่ให้มีความปลอดภัยและเอื้ออำนวยความสะดวกในการปฏิบัติกิจกรรม

ตอนที่ 2 รูปแบบและรายละเอียดของแผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

จุดมุ่งหมาย

เพื่อพัฒนาความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะและคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ของ
เด็กปฐมวัย

ขั้นตอนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

1. ชี้นำ

นำเข้าสู่กิจกรรม โดยการแนะนำกิจกรรมการทบทวนความรู้เดิม การซักถามปัญหา
เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดขัดแย้ง สงสัย ซึ่งเป็นขั้นเริ่มต้นของกระบวนการสร้างความรู้ ที่ทำให้เกิด
การสังเกต โดยนำเสนอเนื้อหาและรายละเอียดเพื่อนำไปสู่การคิดเชื่อมโยงและปรับรับประสบการณ์
ใหม่โดยใช้คำถาม

2. ชี้นำดำเนินกิจกรรม

สร้างองค์ความรู้ใหม่จากแหล่งข้อมูล แหล่งความรู้หรือจากการทดลองทำกิจกรรมด้วยการใช้
ทักษะกระบวนการต่าง ๆ เชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่ได้เข้ากับความรู้เดิม

3. ชี้นำสรุป

สรุปความรู้จากความรู้ใหม่และความรู้เดิมมีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างกลุ่มหรือ
ผู้สอนเพื่อให้ได้ข้อสรุปหรือความคิดรวบยอดที่น่าเชื่อถือและถูกต้องตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
และนำความรู้ที่ได้จากการสรุปไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ในขณะที่เด็กปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละขั้นนั้น ครูประเมินผลเด็กในขณะที่ทำกิจกรรม โดยใช้วิธีการวัด
การถามตอบ การสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้แล้วบันทึกลงในแบบประเมินเชิงสถานการณ์ เพื่อนำ
นำไปประกอบการสรุปผลและอภิปรายผลในขั้น

การประเมินผล

ต่อไป

ตัวอย่าง

แผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

สัปดาห์ที่ 1 กิจกรรมที่ 3 : ไหลแรงหรือค่อย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ..... เวลา 09.30 น. – 10.30 น.

สาระสำคัญ	จุดประสงค์	กิจกรรม	สื่อ	การประเมินผล
<p>1. เพื่อให้เด็กได้ฝึกการเปรียบเทียบ รูปทรง สี ขนาดและจำนวน</p> <p>2. เพื่อให้เด็กได้ฝึกการจัดหมวดหมู่ สี และขนาด</p> <p>3. เพื่อให้เด็กได้ฝึกการเรียงลำดับความสูง ความยาว และขนาด</p> <p>4. เพื่อให้เด็กได้ฝึกการจำแนกความเหมือน ความต่างรูปทรง สี และขนาด</p>	<p>น้ำมีแรงดัน บริเวณน้ำลึกจะมีความดันมากกว่าที่น้ำตื้น การไหลของน้ำ น้ำที่พุ่งจากรูด้านล่างสุดจะพุ่งไปไกลกว่าน้ำที่พุ่งออกจากรูด้านบนเสมอ</p>	<p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูทนายปริศนาคำทาย - น้ำอะไรเคยไม่เคยขึ้น (น้ำตก)</p> <p>ขั้นดำเนินกิจกรรม</p> <p>2. ครูแนะนำอุปกรณ์ในการทำกิจกรรมได้แก่ ขวดพลาสติกรูปทรงกลม รูปทรงสี่เหลี่ยม รูปทรงสามเหลี่ยม เจาะรูสองรู กะละมังใส่น้ำ เทปใส</p> <p>3. แบ่งกลุ่มเด็ก กลุ่มละ 5 – 6 คน ให้เด็กแต่ละกลุ่มทำการทดลองด้วยตนเอง โดยครูคอยสังเกตอยู่ห่าง ๆ และให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ</p> <p>4. ในขณะที่เด็ก ๆ ทำการทดลองครูคอยกระตุ้นซักถามให้เด็ก ๆ สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไร</p> <p>5. เมื่อหมดเวลา ให้เด็กแต่ละกลุ่มเล่าถึงวิธีการใช้อุปกรณ์และผลการทดลอง</p>	<p>1. ขวดน้ำ พลาสติก รูปทรงกลม รูปทรงสี่เหลี่ยม รูปทรง สามเหลี่ยม ขนาดใหญ่ กลาง เล็ก 20 ขวด 2. น้ำเปล่า 3. เข็มหมุด</p>	<p>1. สังเกตการตอบคำถาม</p> <p>2. สังเกตการแสดงความความคิดเห็น</p> <p>3. สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม</p>

สาระสำคัญ	จุดประสงค์	กิจกรรม	สื่อ	การประเมินผล
<p>5. เพื่อให้เด็กได้ฝึกการจำแนกตำแหน่ง หน้า – หลัง ,บน – ล่าง,</p> <p>6. เพื่อให้เด็กได้ร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน</p>		<p>ขั้นสรุป</p> <p>6. เด็ก ๆ และครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับตรรกะและคณิตศาสตร์และด้านมิติสัมพันธ์ที่ได้รับขณะทำการทดลองโดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ขวดเจาะรูไว้จำนวนกี่รู - ถ้าเรากรอกน้ำใส่ขวดที่เจาะรูจะเป็นอย่างไร - ขวดที่มีขนาดต่างกัน ทิศทางการไหลของน้ำต่างกันหรือไม่ อย่างไร - ทิศทางการไหลของน้ำเป็นอย่างไร - อุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้มีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร - ขวดแต่ละขวดเจาะรูไว้ด้านใดของขวด - เด็ก ๆ คิดว่าถ้าเราจะแยกประเภทขวดเหล่านี้จะใช้เกณฑ์อะไรได้บ้าง - เด็ก ๆ ลองนำขวดมาเรียงลำดับตามความสูง - เด็ก ๆ คิดว่าขวดไปไหนมีขนาดที่ต่างจากพวก - น้ำรูใดไหลไปในระยะไกลกว่ากัน - เพราะเหตุใดน้ำที่ไหลจากรูล่างจึงไหลได้ไกลกว่า 	<p>2. น้ำเปล่า</p> <p>3. เข็มหมุด</p>	

แผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

สัปดาห์ที่ 2 กิจกรรมที่ 1 : สนุกกับฟองสบู่

วันที่.....เดือน.....พ.ศ..... เวลา 09.30 น. – 10.30 น.

จุดประสงค์	สาระสำคัญ	กิจกรรม	สื่อ	การประเมินผล
<p>1. เพื่อให้เด็กได้ฝึกการเปรียบเทียบ รูปทรง สี ขนาดและจำนวน</p> <p>2. เพื่อให้เด็กได้ฝึกการจัดหมวดหมู่ สี และขนาด</p> <p>3. เพื่อให้เด็กได้ฝึกการเรียงลำดับความสูง ความยาว และขนาด</p> <p>4. เพื่อให้เด็กได้ฝึกการจำแนกความเหมือน ความต่างด้าน รูปทรง สี และขนาด</p>	<p>สารลดแรงตึงผิว (น้ำยาล้างจาน สบู่) สามารถทำให้เด็ก ๆ เป่าน้ำเป็นฟองลอยในอากาศได้ ฟองสบู่จะเป็นทรงกลมเสมอ และเมื่อแสงส่องผ่าน ฟองสบู่จะเห็นเป็นสีรุ้ง</p>	<p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูสนทนากับเด็กโดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็ก ๆ รู้จักฟองสบู่หรือไม่ - เด็ก ๆ คิดว่าฟองสบู่เกิดขึ้นได้อย่างไร <p>ขั้นดำเนินกิจกรรม</p> <p>2. ครูแนะนำอุปกรณ์ในการทำกิจกรรมได้แก่ น้ำเปล่า น้ำยาล้างจาน สบู่ หลอดกาแฟ ก้านมะละกอลวดขีดเป็นรูปร่างต่าง ๆ กะละมังใบใหญ่ แก้วน้ำ พลาสติก</p> <p>3. แบ่งกลุ่มเด็ก กลุ่มละ 5 – 6 คน ให้เด็กแต่ละกลุ่มทำการทดลองด้วยตนเอง โดยครูคอยสังเกตอยู่ห่าง ๆ และให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ</p> <p>4. ในขณะที่เด็ก ๆ ทำการทดลองครูคอยกระตุ้นซักถามตั้งประเด็นปัญหาให้เด็ก ๆ สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไร</p>	<p>1. น้ำเปล่า</p> <p>2. น้ำยาล้างจาน</p> <p>3. สบู่</p> <p>4. หลอดกาแฟ</p> <p>สีแดง สีเขียว สีเหลือง สีชมพู</p> <p>สีฟ้า จำนวน 20 อัน</p>	<p>1. สังเกตการตอบคำถาม</p> <p>2. สังเกตการแสดงความคิดเห็น</p> <p>3. สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม</p>

จุดประสงค์	สาระสำคัญ	กิจกรรม	สื่อ	การประเมินผล
<p>5. เพื่อให้เด็กได้ฝึกการจำแนกตำแหน่ง หน้า – หลัง ,บน – ล่าง,</p> <p>6. เพื่อให้เด็กได้ร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน</p>		<p>- เด็ก ๆ ลองเป่าฟองจำนวน 3 ลูกโดยให้ลูกใหญ่อยู่ระหว่างกลาง</p> <p>5. เมื่อหมดเวลา ให้เด็กแต่ละกลุ่มเล่าถึงวิธีการใช้อุปกรณ์และผลของการทดลอง</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>6. เด็ก ๆ และครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับตอระกะและคณิตศาสตร์และมีสัมพันธที่รับขณะทำการทดลองโดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็ก ๆ ทำอะไรกับอุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้บ้าง - อุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้มีรูปร่างลักษณะแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร - เด็ก ๆ คิดว่าหลอดกาแฟ ก้านมะละกอและขวดนมมีอะไรที่เหมือนกันและมีอะไรที่แตกต่างกัน - เด็ก ๆ คิดว่ากะละมังกับแก้วพลาสติกสิ่งใดมีขนาดใหญ่กว่ากัน 	<p>5. ก้านมะละกอที่มี ความยาวแตกต่างกัน จำนวน 5 ขนาด</p> <p>6. ขดลวด รูปทรงสี่เหลี่ยม รูปทรงกลม รูปทรง สามเหลี่ยม</p> <p>7. กะละมังที่มี ขนาดใหญ่แตกต่างกัน จำนวน 5 ใบ</p>	

จุดประสงค์	สาระสำคัญ	กิจกรรม	สื่อ	การประเมินผล
		<ul style="list-style-type: none"> - เด็ก ๆ ลองนำกะละมัง แก้วน้ำและจานมาเรียงลำดับจากสูงไปหาเตี้ย - เมื่อเด็ก ๆ ได้ทดลองเป่าฟองสบู่จากหลอดกาแฟกับก้านมะละกอฟองสบู่ที่ออกมามีลักษณะเป็นอย่างไร แตกต่างกันหรือไม่ - เมื่อเด็ก ๆ ใช้หลอดเป่าลงในน้ำเปล่ากับน้ำที่ผสมน้ำยาล้างจานแก้วใดมีจำนวนฟองมากกว่ากัน - เวลาที่เด็ก ๆ เป่าลมลงไปใ้ในแก้วน้ำจะทำให้เกิดฟองซึ่งฟองเหล่านั้นจะเกิดตรงที่ใดของน้ำ 	8. แก้วน้ำ พลาสติกสีแดง สีชมพู สีเขียว สีฟ้า สีเหลือง สีละ 5 ใบ 9. จาน พลาสติกที่มี ขนาดแตกต่างกัน จำนวน 5 ใบ	

แผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

สัปดาห์ที่ 6 กิจกรรมที่ 2 : แม่เหล็กแสนกล

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....เวลา 09.30 น. – 10.30 น.

จุดประสงค์	สาระสำคัญ	กิจกรรม	สื่อ	การประเมินผล
<p>1. เพื่อให้เด็กได้ฝึกการเปรียบเทียบ รูปทรง สี ขนาดและจำนวน</p> <p>2. เพื่อให้เด็กได้ฝึกการจัดหมวดหมู่ สี และขนาด</p> <p>3. เพื่อให้เด็กได้ฝึกการเรียงลำดับความสูง ความยาว และขนาด</p> <p>4. เพื่อให้เด็กได้ฝึกการจำแนกความเหมือน ความต่างด้านรูปทรง สี และขนาด</p>	<p>แม่เหล็กจะดูดเฉพาะโลหะที่ทำจากเหล็กเท่านั้น แต่ไม่ดูดกับโลหะที่ทำจากอะลูมิเนียม พลาสติก แก้ว</p>	<p>ขั้นนำ</p> <p>1. ครูสนทนากับเด็กโดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็ก ๆ รู้จักแม่เหล็กหรือไม่ มีลักษณะเป็นอย่างไร - เด็ก ๆ เคยเห็นแม่เหล็กจากที่ใดบ้าง <p>ขั้นดำเนินกิจกรรม</p> <p>2. ครูแนะนำอุปกรณ์ในการทำกิจกรรมได้แก่ แม่เหล็ก รูปร่างรูปทรงต่าง ๆ ต่อตัวพลาสติก ข้อนเหล็ก ข้อนไม้ ข้อนพลาสติก เหรียญบาท ผ้า ลูกแก้ว กระดาษ A 4</p> <p>3. แบ่งกลุ่มเด็ก กลุ่มละ 5 – 6 คน ให้เด็กแต่ละกลุ่มทำการทดลองด้วยตนเอง โดยครูคอยสังเกตอยู่ห่าง ๆ และให้ความช่วยเหลือเมื่อเด็กต้องการ</p>	<p>1. แม่เหล็ก ขนาด และ รูปร่างรูปทรงต่าง ๆ</p> <p>2. ตัวต่อ พลาสติกสีที่แตกต่างกัน 5 สี ๆ ละ 20 ชิ้น</p> <p>3. ข้อนเหล็กที่มีขนาดใหญ่ เล็กแตกต่างกัน</p>	<p>1. สังเกตการตอบคำถาม</p> <p>2. สังเกตการแสดงความคิดเห็น</p> <p>3. สังเกตการมีส่วนร่วมในกิจกรรม</p>

จุดประสงค์	สาระสำคัญ	กิจกรรม	สื่อ	การประเมินผล
<p>5. เพื่อให้เด็กได้ฝึกการจำแนกตำแหน่ง หน้า – หลัง ,บน – ล่าง</p> <p>6. เพื่อให้เด็กได้ร่วมกิจกรรมด้วยความสนุกสนาน</p>		<p>4. ในขณะที่เด็ก ๆ ทำการทดลองครูคอยกระตุ้นซักถามตั้งประเด็นปัญหาให้เด็ก ๆ สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้นว่าเป็นอย่างไร</p> <p>5. เมื่อหมดเวลา ให้เด็กแต่ละกลุ่มเล่าถึงวิธีการใช้อุปกรณ์และผลของการทดลอง</p> <p>ขั้นสรุป</p> <p>6. เด็ก ๆ และครูร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับตวรรษและคณิตศาสตร์และมิติสัมพันธ์ที่ได้รับขณะทำการทดลองโดยใช้คำถามดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - เด็ก ๆ ทำอะไรกับอุปกรณ์ที่ครูเตรียมให้บ้าง - แม่เหล็กมีขนาดและรูปร่างรูปทรงเป็นอย่างไร แตกต่างกันหรือไม่ - เด็ก ๆ ลองแยกประเภทของอุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ให้โดยใช้เกณฑ์รูปร่างรูปทรง - เด็ก ๆ ลองนำชิ้นชนิดต่าง ๆ มาวางเรียงลำดับตามความยาว 	<p>4. ช้อน</p> <p>พลาสติกที่ขนาดแตกต่างกัน</p> <p>5. เหรียญบาท</p> <p>6. ลูกแก้วที่มีสีแตกต่างกัน</p> <p>7. ผ้าที่มีรูปทรงสามเหลี่ยมสี่เหลี่ยม ทรงกลม</p> <p>8. กระดาษ A</p>	

จุดประสงค์	สาระสำคัญ	กิจกรรม	สื่อ	การประเมินผล
		<ul style="list-style-type: none"> - แม่เหล็กดูดวัสดุอะไรบ้าง และไม่ดูดวัสดุอะไรบ้าง - วัสดุที่แม่เหล็กดูดมีสิ่งใดเหมือนกันบ้าง - เด็ก ๆ ลองแยกประเภทของก้อนชนิดต่าง ๆ โดยแยกจากสิ่งที่แม่เหล็กสามารถดูดได้กับไม่สามารถดูดได้ - เมื่อนำวัสดุต่าง ๆ วางไว้รอบๆ แม่เหล็กซึ่งมีระยะห่างที่แตกต่างกัน เด็ก ๆ คิดว่าแม่เหล็กจะดูดวัสดุชิ้นใดได้เร็วที่สุด 		

ภาคผนวก ข

- คู่มือการใช้แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญา
ด้านตรรกะคณิตศาสตร์
- ตัวอย่างแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะ
คณิตศาสตร์
- คู่มือการใช้แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติ
สัมพันธ์
- ตัวอย่างแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์

คู่มือการใช้แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญา ด้านตรรกะคณิตศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ในการประเมิน โดยมีความสามารถที่คาดหวังจากเด็ก รวมทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ คือ

- | | |
|---|-------|
| 1.1 ด้านการเปรียบเทียบขนาด และรูปทรง | 5 ข้อ |
| 1.2 ด้านการเปรียบเทียบสี และการรู้ค่าของจำนวน | 5 ข้อ |
| 1.3 ด้านการจัดหมวดหมู่สีและรูปทรง | 5 ข้อ |
| 1.4 ด้านการเรียงลำดับ | 5 ข้อ |

2. ใช้ประเมินช่วงระยะเวลาก่อนและหลังการทดลอง

3. ครูประเมินนักเรียนเป็นรายบุคคลและให้คะแนนลงในแบบบันทึกตามความสามารถที่

ปรากฏ

4. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อดูความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์

การให้คะแนน

ผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินความสามารถของเด็กปฐมวัยโดยโดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถด้านตรรกะคณิตศาสตร์ ออกเป็น 3 ระดับ คือ

- | | | |
|------------|---|-----------------------------|
| ระดับคะแนน | 2 | ปฏิบัติได้ถูกต้องทั้งหมด |
| ระดับคะแนน | 1 | ปฏิบัติได้อย่างใดอย่างหนึ่ง |
| ระดับคะแนน | 0 | ปฏิบัติไม่ได้ |

ตัวอย่าง

แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญา

ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์

ด้านการเปรียบเทียบขนาดและรูปทรง

สถานการณ์ที่ใช้ในการประเมิน นำไม้บล็อกที่มีขนาด รูปทรง ที่แตกต่างกันใส่ตะกร้าวางไว้



คำสั่งที่ 1 : จงหยิบไม้บล็อกรูปทรงสี่เหลี่ยมอันที่ใหญ่ที่สุด เพราะอะไรเด็กจึงเลือกหยิบอันนี้

คำสั่งที่ 2 : จงหยิบไม้บล็อกรูปทรงสามเหลี่ยมอันที่เล็กที่สุด เพราะอะไรเด็กจึงเลือกหยิบอันนี้

คำสั่งที่ 3 : จงหยิบไม้บล็อกรูปทรงกระบอกอันที่ยาวที่สุด เพราะอะไรเด็กจึงเลือกหยิบอันนี้

คำสั่งที่ 4 : จงหยิบไม้บล็อกรูปทรงครึ่งวงกลมอันที่ใหญ่ที่สุด เพราะอะไรเด็กจึงเลือกหยิบอันนี้

คำสั่งที่ 5 : จงหยิบไม้บล็อกรูปทรงกระบอกอันที่เล็กที่สุด เพราะอะไรเด็กจึงเลือกหยิบอันนี้

สื่อ/อุปกรณ์

1. ไม้บล็อกที่มีขนาด รูปทรงที่แตกต่างกัน
2. ตะกร้าสำหรับใส่ไม้บล็อก

การให้คะแนน

ให้	2	คะแนน ปฏิบัติได้ถูกต้องคือ ถูกต้องขนาด รูปทรง และอธิบายเหตุผลได้
ให้	1	คะแนน ปฏิบัติได้อย่างใดอย่างหนึ่ง คือถูกต้องขนาด รูปทรง หรืออธิบายเหตุผลได้
ให้	0	คะแนน ปฏิบัติไม่ได้

แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญา ด้านตรรกะและคณิตศาสตร์ (ต่อ)

ด้านการเรียงลำดับ

สถานการณ์ที่ใช้ในการประเมิน

1. นำช้อน และที่ตักน้ำแข็งอลูมิเนียม ที่มีขนาดแตกต่างกันวางไว้



คำสั่งที่ 1 : เด็กเรียงช้อนจากใหญ่ – เล็ก ทำไม้ช้อนใบนี้ถึงอยู่ตรงนี้

คำสั่งที่ 2 : เด็กเรียงที่ตักน้ำแข็งจากเล็ก – ใหญ่ ทำไม้ที่ตักน้ำแข็งอันนี้ถึงอยู่ตรงนี้

สื่อ / อุปกรณ์

1. ช้อน และที่ตักน้ำแข็งขนาดต่าง ๆ

การให้คะแนน

- | | | |
|-----|---|---|
| ให้ | 2 | คะแนน คือ ถูกต้องทั้งหมด คือ ถูกต้องทุกตำแหน่งและอธิบายเหตุผลได้ |
| ให้ | 1 | คะแนน คือ ปฏิบัติได้อย่างใดอย่างหนึ่งคือ เรียงได้ถูกบางตำแหน่ง หรือ อธิบายเหตุผลได้ |
| ให้ | 0 | คะแนน คือ ผิดทั้งหมด |

คู่มือการใช้แบบประเมินเชิงสถานการณ์พหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์

คำชี้แจง

1. แบบประเมินเชิงสถานการณ์พหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ในการประเมิน โดยมีความสามารถที่คาดหวังจากเด็ก รวมทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ คือ
 - 1.1 ด้านความเหมือน ความต่าง 10 ข้อ
 - 1.2 ด้านความสัมพันธ์ของตำแหน่ง 10 ข้อ
2. ใช้สังเกตช่วงระยะเวลาก่อนและหลังการทดลอง
3. ครูประเมินนักเรียนเป็นรายบุคคลและทำเครื่องหมาย ✓ ลงช่องประเมินความสามารถที่

ปรากฏ

4. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อความสามารถทางพหุปัญญา

ด้านมิติสัมพันธ์

การให้คะแนน

ผู้วิจัยเป็นผู้ประเมินความสามารถของเด็กปฐมวัยโดยโดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความสามารถทางพหุปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ ออกเป็น 2 ระดับ คือ

ระดับคะแนน	1	ปฏิบัติได้ถูกต้อง
ระดับคะแนน	0	ปฏิบัติไม่ได้

ตัวอย่าง
แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญา
ด้านมิติสัมพันธ์

ด้านความเหมือน ความต่าง ของสี

สถานการณ์ที่ใช้ในการประเมิน นำกระดุมที่มีสี แตกต่างกันในตะกร้าและตุ๊กตามีพู่วางอยู่



- คำสั่งที่ 1 : จงหยิบกระดุมที่มีสีเหมือนกับตัวของตุ๊กตา
 คำสั่งที่ 2 : จงหยิบกระดุมที่มีสีเหมือนกับเสื้อของตุ๊กตา
 คำสั่งที่ 3 : จงหยิบกระดุมที่มีสีเหมือนกับใบไม้สด
 คำสั่งที่ 4 : จงหยิบกระดุมที่มีสีเหมือนจมูกของตุ๊กตา
 คำสั่งที่ 5 : จงหยิบกระดุมที่มีสีเหมือนกับธงชาติไทย

สื่อ / อุปกรณ์

1. กระดุมสีต่าง ๆ

การให้คะแนน

- | | | |
|-----|---|-------------------------|
| ให้ | 1 | คะแนน คือ ปฏิบัติได้ |
| ให้ | 0 | คะแนน คือ ปฏิบัติไม่ได้ |

แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญา ด้านมิติสัมพันธ์ (ต่อ)

ด้านความสัมพันธ์ของตำแหน่ง

สถานการณ์ที่ใช้ในการประเมิน กล่องพลาสติก ตัวต่อพลาสติก แก้ว ว่างไว้



คำสั่งที่ 1 : จงหยิบตัวต่อทั้งหมดนำออกมาวางนอกตะกร้า

คำสั่งที่ 2 : จงหยิบตัวต่อสีเขียวนำมาวางบนกล่อง

คำสั่งที่ 3 : จงหยิบตัวต่อสีชมพูนำมาวางข้างล่างแก้ว

คำสั่งที่ 4 : จงหยิบตัวต่อสีเหลืองนำมาวางข้างหน้าแก้ว

คำสั่งที่ 5 : จงหยิบตัวต่อสีม่วงนำมาวางข้างหลังแก้ว

สื่อ / อุปกรณ์

1. กระดุม
2. กล่องพลาสติก
3. รถของเล่น

การให้คะแนน

- | | | |
|-----|---|-------------------------|
| ให้ | 1 | คะแนน คือ ปฏิบัติได้ |
| ให้ | 0 | คะแนน คือ ปฏิบัติไม่ได้ |

ภาคผนวก ค

- ตัวอย่างภาพกิจกรรมการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด
คอนสตรัคติวิสต์
- ตัวอย่างภาพเด็กทำการทดสอบแบบประเมินเชิงสถานการณ์



ภาพตัวอย่างการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์



เด็กๆ ช่วยกันคิดว่าวิธีสกัดน้ำจากพืชมัก



เด็กๆ แบ่งหน้าที่กันทำงานกลุ่ม



เด็กๆ ช่วยกันกรอกน้ำใส่ขวดที่ขนาดมีแตกต่างกันที่ช่วยกันเจาะรูไว้แล้ว



เด็กๆ ร่วมกันสังเกตการณ์ไหลของน้ำในแต่ละขวดที่มีขนาดแตกต่างกัน

ตัวอย่างภาพเด็กทำการทดสอบแบบประเมินเชิงสถานการณ์



การเรียงลำดับ สูง - ต่ำ



การเปรียบเทียบสีและการรู้ค่าจำนวน



ภาคผนวก ง
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านตรรกะคณิตศาสตร์
และแบบประเมินเชิงสถานการณ์ความสามารถทางพหุปัญญาด้านด้านมิติสัมพันธ์

1. อาจารย์ดร.รณิดา เขยชุ่ม อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์ ภาควิชาการ
วัดผลและประเมินผลการศึกษามหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ
2. อาจารย์ญาดา ช่อสูงเนิน อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ สาขาวิชาการศึกษา
ปทุมวิทย์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
จังหวัดอุดรธานี
3. อาจารย์อรัญญา ชีววัฒนานนท์ข้าราชการบำนาญสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ระยอง เขต 1

แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์

1. อาจารย์ญาดา ช่อสูงเนิน อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ สาขาวิชา
การศึกษาปทุมวิทย์มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี
จังหวัดอุดรธานี
2. อาจารย์วรรณิ์ วัจนสวัสดิ์ อาจารย์ฝ่ายอนุบาลโรงเรียนไผทอุดมศึกษา
จังหวัดกรุงเทพมหานคร
3. อาจารย์อรัญญา ชีววัฒนานนท์ ข้าราชการบำนาญสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ระยอง เขต 1



ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ ชื่อสกุล	นางสาวนันทนา หอมหวล
วัน เดือน ปีเกิด	15 มกราคม 2524
สถานที่เกิด	อำเภอเมือง จังหวัดระยอง
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	167 หมู่ 9 ตำบลตาขัน อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง 21120
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	ตำแหน่ง ครูชำนาญการ
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดหนองพะวา หมู่ที่ 4 ตำบลบางบุตร อำเภอบ้านค่าย จังหวัดระยอง 21120
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2546	การศึกษาศาสตรบัณฑิต (กศ.บ.) สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย จาก มหาวิทยาลัยบูรพา
พ.ศ. 2559	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย จาก มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ