

การพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ

ปริญญาณิพนธ์
ของ
เอรารวรรณ ศรีจักร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
พฤษภาคม 2550
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

การพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ

บทคัดย่อ
ของ
เอรารวรรณ ศรีจักร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
พฤษภาคม 2550

เอราวรรณ ศรีจักร. (2550). การพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ. ปรินทิพนิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
คณะกรรมการควบคุม : รองศาสตราจารย์ ดร.กุลยา ตันติผลาชีวะ,
อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา.

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา เป็นเด็กนักเรียน ชาย - หญิง อายุ 4 - 5 ปี กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนอนุบาลธนินทร เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร เขตพื้นที่การศึกษา 2 ด้วยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย จำนวน 15 คน เพื่อให้เด็กได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ ชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ และแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ที่มีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .77 ใช้แบบแผนการวิจัย แบบ One - Group Pretest - Posttest Design และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ t - test Dependent

ผลการศึกษาพบว่า

การพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะโดยรวมอยู่ในระดับดีมาก และจำแนกรายทักษะมีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงขึ้นทุกทักษะ อยู่ในระดับดีมาก 3 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการสื่อสาร ทักษะการลงความเห็น และอยู่ในระดับดี 1 ทักษะ คือ ทักษะการจำแนกประเภท เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง พบว่า แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

THE DEVELOPMENT OF SCIENCE PROCESS SKILLS OF YOUNG CHILDREN
EXPERIENCING LEARNING ACTIVITY WITH EXERCISED BOOK PACKAGE

AN ABSTRACT
BY
ARAWAN SRIJAK

Presented in Partial Fulfillment of Requirements
For the Master of Education Degree in Early Childhood Education
at Srinakharinwirot University
November 2007

Arawan Srijak. (2007). *The Development of Science Process Skills of Young Children Experiencing Learning Activity with Exercised Book Package*. Master Thesis, M.Ed. (Early Childhood Education). Bangkok : Graduate School, Srinakharinwirot University. Advisor Committee : Assoc.Prof.Dr.Kulaya Tantiplachiva, Dr.Rachan Boonthima.

The purpose of this research was to study the development of science process skills of young children experiencing learning activity with exercise book package. The subjects for this study were 15 boys and girls, aged 4 - 5 years, in kindergarten 2, 1st semester of the 2007 academic year at Thaninthorn Kindergarten, Don Muang District, Bangkok. They were acquired by simple random sampling technique. The subjects were provided with learning activities and exercise book for 8 weeks, 3 days a week, and 30 minutes a day. The tools used in this research consisted of learning activity plan, exercise book package, and science process skills assessment forms with reliability of 0.77. The research design was One - Group Pretest - Posttest Design. The data were analyzed by t - test Dependent sample.

The research results revealed as follows.

The development of science process skills of young children experiencing learning activity with exercise book package as a whole was at the very good level. When considered popular skills found that observing skills, communicating skills, and inferring skills were higher at the very good level; and classified skills were at good level. When compared the mean scores as a whole between those before and after the experiment, were significantly different at .01 level.

การพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ

ปริญญาณิพนธ์
ของ
เอรารวรรณ ศรีจักร

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
พฤศจิกายน 2550
ลิขสิทธิ์เป็นของ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

การพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้
ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ

ของ

เอราวรรณ ศรีจักร

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

..... คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญศิริ จีระเดชากุล)
วันที่ เดือน พฤศจิกายน พ.ศ.2550

คณะกรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์

คณะกรรมการสอบปากเปล่า

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.กุลยา ตันติผลลาชีวะ)

..... ประธาน
(รองศาสตราจารย์ ดร.สิริมา ภิญโญนนัดพงษ์)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.กุลยา ตันติผลลาชีวะ)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.จารุวรรณ ศิลปรัตน์)

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาอย่างสูงจากรองศาสตราจารย์ ดร.กฤษยา ตันติผลาชีวะ และอาจารย์ ดร.ราชันย์ บุญธิมา กรรมการที่ให้คำแนะนำ ข้อคิด และตรวจแก้ไข ข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ ความเมตตาเป็นอย่างดีมาโดยตลอด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์ และอาจารย์ ดร.จรรุวรรณ ศิลปรัตน์ ที่ได้กรุณาให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ทำให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.อัญชลี ไสยวรรณ อาจารย์ลดาพรรณ ดิสม และ อาจารย์จิตเกษม ทองนาค ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญให้คำแนะนำตรวจข้อบกพร่องต่างๆ ในการสร้าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ให้มีคุณภาพ

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ในภาควิชาการศึกษาปฐมวัยทุกท่านที่อบรมสั่งสอน ให้ความรู้ ประสบการณ์ และความเมตตาแก่ผู้วิจัยตลอดมา

ขอกราบขอบพระคุณผู้บริหารและคณะครูโรงเรียนอนุบาลธนินทร เขตดอนเมือง กรุงเทพฯ ที่อำนวยความสะดวกและให้ความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือเพื่อหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณประเสริฐ หมิ่นประคัตต์ คุณประครอง ตู่ทอง คุณโกศล ศรีจักร คุณมะลิวัลย์ ศรีจักร และคุณเพชรวิ หมิ่นประคัตต์ ผู้ให้การสนับสนุนทุนทรัพย์และคอยดูแลให้ กำลังใจตลอดเวลาในการทำวิจัยครั้งนี้

ขอบคุณ คุณวิษณุพล ศรีจักร คุณพีรพัฒน์ หมิ่นประคัตต์ และคุณพิทยา หมิ่นประคัตต์ ที่เป็นกำลังใจและให้ความช่วยเหลือทุกเรื่องตลอดมา

ขอบคุณ คุณอัญชลี ฉิมพลี คุณประวีณา ปัญญาติลกพงษ์ และเพื่อนนิสิตปริญญาโท สาขาการศึกษาปฐมวัยที่ให้คำแนะนำ เอื้อเฟื้อเรื่องอาหารและที่พัก รวมถึงเป็นที่ปรึกษาและคอยให้ คำแนะนำ ให้กำลังใจในการทำปริญญานิพนธ์ด้วยความเต็มใจตลอดมา

ขอบคุณ คุณอุไรวรรณ พูลอ่อน คุณธารทอง สุทนะ บรรณรักษ์และเจ้าหน้าที่ในสำนัก หอสมุดกลางที่คอยให้บริการการศึกษาค้นคว้าเอกสารงานต่างๆ รวมถึงการทำรูปเล่มปริญญานิพนธ์ ด้วยความเต็มใจตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์ของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบให้เป็นสิ่งทดแทนแด่คุณพ่อคุณแม่ และครอบครัวที่เลี้ยงดูและให้โอกาสทางการศึกษาแก่ผู้วิจัย และพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ทำ ให้ผู้วิจัยได้ประสบการณ์อันทรงคุณค่ายิ่ง และผู้วิจัยจะขอดำเนินตามท่านทั้งหลายในการอบรมให้ การศึกษาแก่เยาวชนในรุ่นต่อไป

เอรารวรรณ ศรีจักร

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย	4
ความสำคัญของการวิจัย	4
ขอบเขตของการวิจัย	4
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย	4
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย	4
ตัวแปรที่ศึกษา	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย	7
สมมติฐานในการวิจัย	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์	9
ความหมายของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์	9
ประเภทของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์	10
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	13
การสังเกต	14
การจำแนกประเภท	17
การสื่อสาร	19
การลงความเห็น	22
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	25
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย	27
ความหมายของการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย	27
ความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย	27
หลักการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย	29

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ)	
การจัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กปฐมวัย	30
การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย	32
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย	33
ประโยชน์ของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	36
บทบาทของผู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	38
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดแบบฝึกทักษะ	39
ความหมายของชุดแบบฝึกทักษะ	39
ลักษณะของชุดแบบฝึกทักษะ	40
ทฤษฎีพื้นฐานในการสร้างชุดแบบฝึกทักษะ	40
การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน	42
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดแบบฝึกทักษะ	46
3 วิธีดำเนินการวิจัย	48
การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	48
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	48
แบบแผนการทดลองและวิธีการทดลอง	53
การเก็บรวบรวมข้อมูล	55
การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล	55
การวิเคราะห์ข้อมูล	55
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เครื่องมือและข้อมูล	55
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	60
สัญลักษณ์ที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล	60
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	61

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
5	
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	64
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล	65
อภิปรายผลการวิจัย	66
ข้อสังเกตที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า	73
ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้	74
ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	75
บรรณานุกรม	77
ภาคผนวก	87
ประวัติย่อผู้วิจัย	119

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 หัวข้อที่เรียนแต่ละสัปดาห์และสาระสำคัญ	50
2 แบบแผนการทดลอง	53
3 แสดงระยะเวลาในการดำเนินการศึกษาและทดลอง	55
4 ระดับการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและ หลังการทดลองภาพรวมและจำแนกตามทักษะ	61
5 เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการทดลองในภาพรวม	61
6 เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการทดลอง จำแนกตามทักษะ	62

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
1 การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	21
2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบพัฒนาการทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังทดลอง	62

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่างๆ ที่ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก ในทางกลับกันเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้มีการศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง

วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (Knowledge based society) คนทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืน และที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ. 2547)

จากการประชุมของยูเนสโก (UNESCO) เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ศึกษาในปี ค.ศ.2000 กล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการจัดการศึกษาว่าสิ่งที่ต้องเน้นมากเป็นพิเศษคือพัฒนาการของผู้เรียนในด้านของความคิดสร้างสรรค์ ทักษะการแก้ปัญหา และทักษะการสื่อสาร โดยให้เน้นคุณภาพของการจัดการศึกษาเป็นสำคัญ (สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2543 : 4) กระบวนการเรียนรู้ที่มีพลังและเสริมสร้างศักยภาพของผู้เรียนแต่ละบุคคลให้เจริญถึงขีดสูงสุดคือผู้เรียนสามารถคิดเป็น ฟังพา ตนเองได้ รู้จักวิธีการแก้ปัญหา สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้อย่างมีความสุขและปลอดภัย (วิชัย วงษ์ใหญ่. 2542 : 3) ความสามารถนี้จะพัฒนาได้จากการมีกระบวนการวิทยาศาสตร์

การฝึกทักษะของเด็ก การฝึกแต่ละทักษะนั้นจะมีหลายแบบเพื่อกระตุ้นความสนใจของเด็ก นอกจากแบบฝึกทักษะจะเป็นสิ่งที่สำคัญต่อเด็กแล้ว ยังมีประโยชน์สำหรับครูในการสอน ทำให้ทราบพัฒนาการทางทักษะนั้นทันทั่วทั้ง และสามารถปรับกิจกรรมหรือวิธีสอนของครูที่จะทำให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จทางการเรียนได้ดียิ่งขึ้น

แบบฝึกทักษะเป็นเอกสารที่สร้างขึ้นเพื่อฝึกให้เด็กได้เตรียมความพร้อมด้านสติปัญญา และทักษะต่างๆ มีรูปแบบ วิธีการ ที่มีแบบแผน กฎเกณฑ์ โดยมีคำสั่งของแต่ละกิจกรรมตามเนื้อหาจุดประสงค์ของแบบฝึกแต่ละเล่ม ซึ่งเป็นแบบฝึกเกี่ยวกับภาพ ครูจะใช้ประกอบขณะเด็กทำกิจกรรมหรือตอนสรุปการเรียนรู้ ทั้งนี้เจตนาเพื่อใช้ในการทบทวน ฝึกการขีดเขียน และการสังเกตของเด็ก (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2546 : 46) แบบฝึกทักษะได้เน้นการใช้สมองเป็นฐานการเรียนรู้ (Brain - Based Learning) ซึ่งการพัฒนาเน้นหมายถึงเป็นการใช้สมองซีกซ้ายและขวาร่วมกันทั้งจิตวิทยาเพื่อสร้างการเรียนรู้ เนื่องจากสมองเป็นอวัยวะสำคัญของชีวิต มีหน้าที่ในการดำรงอยู่ของชีวิต การคิดและการเรียนรู้ของมนุษย์ประกอบด้วยสมอง 2 ซีก คือซีกซ้ายและขวาที่ทำงานต่อเนื่องกัน สัมพันธ์กัน สมองซีกซ้ายควบคุมการคิด การวิเคราะห์และเหตุผล ส่วนสมองซีกขวาใช้คิดแบบองค์รวมและสร้างสรรค์ (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2547 : 30) จากแนวคิดและเหตุผลที่กล่าวถึงข้างต้น ผู้วิจัยมีความเห็นว่าการใช้ชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ที่เน้นการใช้สมองเป็นฐานการเรียนรู้ (Brain - Based Learning) ซึ่งมี 4 เรื่อง คือ 1) ธรรมชาติรอบตัว : การสังเกต 2) สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา : พืช 3) สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา : สัตว์ 4) ธรรมชาติรอบตัว : โลกของเรา สอดคล้องตามสาระการเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 ของกระทรวงศึกษาธิการที่กำหนดสาระที่ควรเรียนรู้ของเด็กว่าด้วยธรรมชาติรอบตัว เด็กควรจะได้จำสิ่งมีชีวิตที่เป็นต้นไม้ ดอกไม้ สัตว์ รวมทั้งความเปลี่ยนแปลงของโลกที่แวดล้อมเด็กตามธรรมชาติ เช่น ฤดูกาล กลางวัน กลางคืน เป็นต้น (กระทรวงศึกษาธิการ. 2548 : 21, 25) และส่งเสริมการสอนที่เน้นการพัฒนาสมองและการคิด นักเรียนจะไม่ใช้คนที่นั่งเฉยที่จะจดจำความรู้ แต่จะต้องเป็นผู้ที่แสวงหาความรู้อย่างมีชีวิตชีวา จากการทำงานร่วมกันระหว่างงานวิจัยและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (เขาวพา เดชะคุปต์. 2549 : 41) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษา โดยนำชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ของ รศ.ดร.กุลยา ตันติผลาชีวะ มาประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ทั้งนี้เพื่อเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ครูผู้สอนหรือผู้ที่สนใจได้นำชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานการเรียนรู้ (Brain - Based Learning) ไปใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหรืออาจประยุกต์ใช้กับการพัฒนาทักษะด้านอื่นๆ สำหรับเด็กปฐมวัยต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาระดับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยรวมและจำแนกรายทักษะ หลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ
2. เพื่อเปรียบเทียบการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ

ความสำคัญของการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้จะเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่อให้ผู้เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัยใช้เป็นแนวทางในการใช้แบบฝึกทักษะประกอบการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย และเป็นแนวทางสำหรับครูในการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สื่อที่เป็นแบบฝึกทักษะหรือสื่ออื่นๆ แก่เด็กปฐมวัยให้เป็นไปตามจุดประสงค์ของการศึกษาอย่างมีประสิทธิภาพ

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชาย - หญิงที่มีอายุระหว่าง 4 - 5 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนอนุบาลธนินทร เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร เขตพื้นที่การศึกษา 2

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชาย - หญิงที่มีอายุระหว่าง 4 - 5 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนอนุบาลธนินทร เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร เขตพื้นที่การศึกษา 2 ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลากเลือกจำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวน 2 ห้องเรียน และผู้วิจัยสุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองจำนวน 15 คน

ระยะเวลาในการทดลอง

การศึกษาครั้งนี้ ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ

กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์

2. ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ 4 ด้าน คือ

2.1 การสังเกต

2.2 การจำแนกประเภท

2.3 การสื่อสาร

2.4 การลงความเห็น

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. เด็กปฐมวัย หมายถึง เด็กนักเรียนชาย - หญิง ที่มีอายุระหว่าง 4 - 5 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ระดับอนุบาลศึกษา

2. การพัฒนา หมายถึง ผลลัพธ์ของการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งประเมินโดยแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หมายถึง ความสามารถของเด็กปฐมวัยในการใช้ความคิด การค้นหาความรู้เพื่อหาคำตอบที่เป็นองค์ความรู้ได้ ในการวิจัยนี้ จำแนกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

3.1 การสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์แล้วเด็กสามารถบอกลักษณะหรือความแตกต่างของสิ่งนั้นได้

3.2 การจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการแบ่งประเภทสิ่งของโดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทอย่างใดอย่างหนึ่ง ได้แก่ ความเหมือน ความแตกต่างและความสัมพันธ์

3.3 การสื่อสาร หมายถึง ความสามารถในการบอกข้อความหรือเล่าให้ฟังถึงสิ่งที่ค้นพบจากการสังเกต การทดลอง เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ถูกต้อง

3.4 การลงความเห็น หมายถึง ความสามารถในการอธิบายหรือสรุปความเห็นสิ่งที่ค้นพบหรืออธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นตามมาหรือที่ได้จากประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับการใช้เหตุผล

4. กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง งานการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อให้เด็กได้ปฏิบัติการเรียนรู้โดยจัดลำดับสาระตามชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ ของ รศ.ดร.กฤษยา ตันติผลาชีวะ ที่นำมาใช้ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นให้เด็กได้ลงมือกระทำ ได้รับประโยชน์จริง ดังนี้

ขั้นนำ เป็นขั้นการเตรียมเด็กเข้าสู่กิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับเรื่องที่จะเรียน

ขั้นสอน แบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 จัดกิจกรรมให้เด็กมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ของเรื่องที่เรียน และตอนที่ 2 ทำชุดแบบฝึกทักษะตามมโนทัศน์ของเรื่องที่เรียน

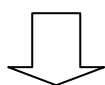
ขั้นสรุป เด็กร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่เด็กได้รับจากการเรียนเรื่องนั้นๆ

5. ชุดแบบฝึกทักษะ หมายถึง แบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์โดยเน้นการใช้สมองเป็นฐานการเรียนรู้ (Brain - Based Learning) สำหรับเด็กปฐมวัยที่ออกแบบโดย ดร.กฤษยา ตันติผลาชีวะ จำนวน 4 เรื่อง คือ การสังเกต พืช สัตว์ และโลกของเรา

กรอบแนวคิดในการวิจัย

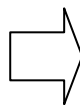
ชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์

1. ธรรมชาติรอบตัว : การสังเกต
2. สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา : พืช
3. สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา : สัตว์
4. ธรรมชาติรอบตัว : โลกของเรา



กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ

- ช้่นนำ
- ชั้นสอน แบ่งออกเป็น 2 ตอน
ตอนที่ 1 จัดกิจกรรมการเรียนรู้
ตอนที่ 2 ทำชุดแบบฝึกทักษะ
วิทยาศาสตร์
- ชั้นสรุป



ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

1. การสังเกต
2. การจำแนกประเภท
3. การสื่อสาร
4. การลงความเห็น

สมมติฐานในการวิจัย

เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ มีการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกัน

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่องการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะเพื่อการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จำแนกได้ดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
 - 1.2 ประเภทของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
 - 1.3 ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.3.1 การสังเกต
 - 1.3.2 การจำแนกประเภท
 - 1.3.3 การสื่อสาร
 - 1.3.4 การลงความเห็น
 - 1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.1 ความหมายของการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.2 ความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.3 หลักการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.4 การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.4.1 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
 - 2.6 บทบาทของผู้เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
 - 2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับชุดแบบฝึกทักษะ
 - 3.1 ความหมายของชุดแบบฝึกทักษะ
 - 3.2 ลักษณะของชุดแบบฝึกทักษะ
 - 3.3 ทฤษฎีพื้นฐานในการสร้างชุดแบบฝึกทักษะ
 - 3.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

นักวิทยาศาสตร์และนักปรัชญาการศึกษารุ่นใหม่ ได้กำหนดปรัชญาทางด้านธรรมชาติวิทยาศาสตร์ว่า “วิทยาศาสตร์ คือ กระบวนการแสวงหาความรู้” แทนปรัชญาเดิม “วิทยาศาสตร์คือองค์ความรู้” และส่งผลให้บทบาทของครูจากเป็นผู้บอก ผู้สอนเปลี่ยนเป็นผู้แนะนำ ผู้ให้โอกาส และเรียนรู้ไปพร้อมกับเด็ก นักเรียนได้เรียนรู้โดยมีส่วนร่วมโดยตรงในกิจกรรมการสอนและใช้กระบวนการหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2546 : 38) ดังนั้น กระบวนการหาความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ คือทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีสาระนำเสนอโดยลำดับ ดังนี้

1.1 ความหมายของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายเกี่ยวกับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ดังนี้

สุรีย์ สุธาธิโนบล (2541 : 53) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ หมายถึง กระบวนการค้นคว้าทดลอง เพื่อหาข้อเท็จจริง ในขณะที่ทดลองได้มีโอกาสฝึกฝนทั้งในด้านการปฏิบัติและพัฒนาความคิดอย่างเป็นระบบ

วิชชดา งามอักษร (2541 : 53) กล่าวว่าทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ โดยผ่านการปฏิบัติและการฝึกฝนอย่างเป็นระบบ

สรศักดิ์ แพรดำ (2544 : 21 - 22) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ได้แก่ การสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การคำนวณ การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติและเวลา การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนด และการควบคุมตัวแปร การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การทดลองและการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปได้อย่างคล่องแคล่วถูกต้องและแม่นยำ เพื่อการเสาะแสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหา อันเกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบ

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2545 : 9) ให้ความหมาย ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ คือความชำนาญ หรือความสามารถในการใช้ความคิด เพื่อค้นหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญา (Intellectual Skill) ไม่ใช่ทักษะการปฏิบัติด้วยมือ (Psychomotor Skill/ Hand on Skill) เพราะเป็นการทำงานของสมอง การคิดมีทั้งการคิดพื้นฐาน เช่น ทักษะการสื่อความหมาย ได้แก่ การอ่าน การรับรู้ การจำ การจำถาวร การพูด การเขียน นอกจากนี้ยังมีทักษะการสังเกต การระบุ การจำแนก การเรียงลำดับ การเปรียบเทียบ การลงข้อสรุป และการใช้ตัวเลข

กาเย่ (Gagne'. 1965) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะทางสติปัญญาที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้โมเดลและหลักการ ช่วยให้การลงข้อสรุปแบบอุปนัยมีความเที่ยงตรง ถูกต้อง เชื่อถือได้

โดยมีลักษณะสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3 ประการ ดังนี้

1. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา โดยแต่ละกระบวนการเป็นทักษะทางสติปัญญาเฉพาะ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติต่างๆ

2. แต่ละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วินิจฉัยหรือจำแนกได้จากพฤติกรรมของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถในการเสาะแสวงหาความรู้แบบนักวิทยาศาสตร์

3. แต่ละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถถ่ายโอนจากวิทยาศาสตร์ไปยังสาขาวิชาอื่นได้ และสามารถนำไปใช้เป็นหลักในการคิดอย่างมีเหตุผลและใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ด้วย

ฟินลีย์ (Finley. 1983) สรุปว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำหรับการสืบเสาะของวิทยาศาสตร์ กระบวนการเหล่านี้เป็นทักษะทางสติปัญญา ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้โมเดลและหลักการต่างๆ ที่จะใช้ในการลงข้อวินิจฉัยแบบอุปนัยได้อย่างถูกต้องเที่ยงตรง

สรุปทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางการคิดและความสามารถในการแสวงหาความรู้ที่ได้รับการฝึกฝนจนชำนาญกลายมาเป็นทักษะทางปัญญา ก่อให้เกิดเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่อยู่ในตัวของแต่ละบุคคล

1.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักวิทยาศาสตร์หลายท่านได้กำหนดประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (ภพ เลหาไพบูลย์. 2542 : 1; อ้างอิงจาก The American Association for the Advancement of Science. AAAs : 1970) โดยมีคณะกรรมการสาขาวิทยาศาสตร์ เป็นผู้ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์ชื่อว่า "วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ" (Science - A process approach) โดยเน้นการใช้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียนระดับชั้นอนุบาลจนถึงประถมศึกษา ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ ประกอบด้วย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ ดังนี้

ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) มี 8 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์เพื่อหารายละเอียดของสิ่งนั้นๆ

2. ทักษะการวัด (Measurement) หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับและรวมไปถึงการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง

3. ทักษะการคำนวณ (Using numbers) หมายถึง ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร ตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัดหรือการทดลอง

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการพิจารณา 3 ประการ คือ ความเหมือน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์

5. ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างมิติของวัตถุกับเวลา (Space / Space Relation - ship and space / time relationship) หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่อไปนี้ ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติ สิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพในกระจกเป็นซ้ายขวาของกันและกันอย่างไร ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาหรือมิติของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปกับเวลา มิติ (Space) ของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างบริเวณที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่ซึ่งมีรูปร่างและลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้ว มิติของวัตถุจะมี 3 มิติ (Dimensions) ได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความหนาหรือความสูงของวัตถุ

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organization data and communication) หมายถึงความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดใหม่ โดยวิธีการต่างๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นๆ ดีขึ้น โดยการนำเสนอในรูปแบบตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ

7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง ความสามารถในการนำเสนออธิบายข้อมูลที่มีอยู่ซึ่งได้มาจากการสังเกต การวัด การทดลอง โดยเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิม เพื่อสรุปความเห็นเกี่ยวกับข้อมูลนั้นๆ

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง ความสามารถทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ซ้ำๆ และนำความรู้ที่เป็นหลักการกฎหรือทฤษฎีในเรื่องนั้นๆ มาช่วยในการทำนาย การทำนายทำได้ภายในขอบเขตของข้อมูล (Interpolating) และภายนอกขอบเขตข้อมูล (Extrapolating)

ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ มี 5 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการให้คำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้า ก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง
2. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำ หรือตัวแปรต่างๆ ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกต และวัดได้
3. ทักษะกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง ความสามารถที่ชี้บ่งได้ว่า ตัวแปรตัวใดเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรใดเป็นตัวแปรตาม ตัวแปรใดเป็นตัวแปรควบคุมในการหาความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นระหว่างตัวแปรสมมติฐานหนึ่ง หรือในปรากฏการณ์หนึ่ง
4. ทักษะการทดลอง หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการตรวจสอบสมมติฐานด้วยการทดลอง โดยเริ่มตั้งแต่การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้ ใช้วัสดุอุปกรณ์และการบันทึกผลการทดลองอย่างถูกต้อง
5. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำ และอยู่ในรูปแบบที่ใช้ในการสื่อความหมาย ซึ่งอาจจะอยู่ในตาราง กราฟ แผนภูมิหรือรูปภาพ รวมทั้งบอก ความหมายของข้อมูลเชิงสถิติ ลงข้อสรุป โดยการนำเอาความหมายของข้อมูลที่ได้ทั้งหมด สรุปเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการศึกษาภายในขอบเขตการทดลองนั้นๆ

แอบรัสคาโท (Abruscato, 2000 : 40 - 44) กล่าวว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ และสามารถใช้ทักษะเหล่านี้มาจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน ซึ่งประกอบด้วยทักษะวิทยาศาสตร์กระบวนการที่สำคัญ 13 ทักษะ เป็นทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ คือ

1. ทักษะการสังเกต (Observing) คือ ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้ารับข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุ เหตุการณ์ และสิ่งแวดล้อมรอบตัว ซึ่งเป็นกระบวนการขั้นพื้นฐานที่สำคัญ
2. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา (Using Space / Time Relationship) คือความสามารถในการหาความสัมพันธ์ระหว่างรูป 3 มิติ กับ 2 มิติ ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับวัตถุหนึ่งและหาความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับเวลาที่ใช้ตลอดเวลาการเปลี่ยนแปลงของวัตถุเมื่อเวลาที่เปลี่ยนไป
3. ทักษะการใช้ตัวเลข (Using Number) คือ เป็นความสามารถในการนำตัวเลขมากำหนดคุณลักษณะต่างๆ เช่น ความกว้าง ความยาว ความสูง พื้นที่ ปริมาตรหรือจำนวนของต่างๆ รวมทั้งการคำนวณเบื้องต้น เช่น การหาค่าเฉลี่ยหรืออัตราส่วน
4. ทักษะการจำแนก (Classifying) คือ ความสามารถในการแยก จัดกลุ่มสิ่งของต่างๆ ที่มีความสัมพันธ์กัน ด้วยลักษณะ ขนาด สี ประเภท
5. ทักษะการวัด (Measuring) คือ ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดปริมาณของสิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับ และการใช้เครื่องมืออย่างถูกต้อง

6. ทักษะการสื่อสาร (Communicating) คือ ความสามารถแสดงผลของข้อมูล จากการสังเกต การทดลอง นำมาจำแนกเรียงลำดับและนำเสนอด้วยการเขียน แผนภาพ แผนผัง แผนที่

7. ทักษะการพยากรณ์ (Predicting) คือ ความสามารถในการคาดคะเนล่วงหน้า โดยใช้การสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ

8. ทักษะการลงความเห็น (Inferring) คือ ความสามารถในการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสังเกต นำไปเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิม เพื่อสรุปหรืออธิบายสิ่งที่พบ

9. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Controlling Variables) คือ ความสามารถในการชี้แจงตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่งๆ

10. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting Data) คือ ความสามารถในการแปลความหมายหรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่

11. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) คือ ความสามารถในการคาดการณ์ว่า ตัวแปรต่างๆ มีความสัมพันธ์กันอย่างไร เป็นการลงข้อสรุปของคำอธิบายโดยอาศัยการสังเกตหรือการสรุปอ้างอิงเป็นพื้นฐาน

12. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) คือ ความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำต่างๆ ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้

13. ทักษะการทดลอง (Experimenting) คือ ความสามารถในการจัดกระบวนการปฏิบัติทดลอง เพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่กำหนดไว้

สรุปได้ว่า ประเภทของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา ทักษะการใช้ตัวเลข ทักษะการจำแนก ทักษะการวัด ทักษะการสื่อสาร ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการลงความเห็น ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการและทักษะการทดลอง

1.3 ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

เด็กปฐมวัยเป็นวัยที่มีความอยากรู้อยากเห็นต่อสิ่งแวดล้อมอยู่ตลอดเวลา เพราะเป็นวัยที่มีการพัฒนาทางสติปัญญาสูงที่สุดของชีวิต ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นทักษะที่ส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยได้รับรู้สิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว จากการกระตุ้นผ่านประสาทสัมผัส คือ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง โดยการลงมือกระทำด้วยตนเอง เพื่อให้เด็กคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันของตนเองได้ ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความเห็นดังนี้

นิวแมน (Neuman. 1981 : 320 - 321) มีความเห็นว่า ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อเด็กปฐมวัยในการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการลงความเห็น

เคลทท์และชอร์วีย์ (Cliatt and Shaw. 1992 : 23) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อการเรียนรู้ คือ ทักษะการจำแนกประเภท การวัดทักษะการใช้ตัวเลข ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติของวัตถุกับเวลา ทักษะการจัดทำข้อมูลและสื่อความหมาย ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการทำนาย

สตาคเฮล ดีน่า (2542 : 12) ได้พัฒนาโปรแกรมการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยโดยมุ่งให้ผู้เรียนได้ค้นพบหลักความจริงตามธรรมชาติ มีความสนุกกับการเรียน มีอารมณ์สุนทรีย์กับการทำงานศิลปะ โดยเด็กใช้ทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อสาร และทักษะการลงความเห็น

ลินด์ (Lind. 2000 : 53) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการจำแนก ทักษะการวัด ทักษะการสื่อสาร

มาร์ติน (Martin. 2001 : 32) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ใช้กิจกรรมให้แก่เด็กปฐมวัยได้อย่างเหมาะสม คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อสาร ทักษะการลงความเห็น และทักษะการพยากรณ์

บริเวอร์ (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2547ก : 173; อ้างอิงจาก Brewer. 1995 : 288 - 290) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้กับเด็กปฐมวัย คือ การสังเกต การจำแนก และเปรียบเทียบ การวัด การสื่อสาร การทดลอง การสรุปและการนำไปใช้

สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการจำแนก ทักษะการวัด ทักษะการหาความสัมพันธ์ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการลงความเห็น ทักษะการทดลอง ทักษะการสรุป ทักษะการนำไปใช้ ซึ่งในแต่ละทักษะมีความเชื่อมโยงกัน เพราะในการใช้ทักษะใดทักษะหนึ่งย่อมใช้ทักษะอื่นในการค้นคว้า หาความรู้จากข้อมูลร่วมกันไปด้วย สำหรับเด็กปฐมวัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญและเด่นชัดประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อสาร และทักษะการลงความเห็น ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้

1.3.1 การสังเกต (Observing)

ความหมายของการสังเกต

นักวิทยาศาสตร์เป็นนักค้นหาข้อมูลใช้การสังเกตเป็นกระบวนการสำคัญไปสู่การค้นพบทางวิทยาศาสตร์ เพราะการสังเกตทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ รอบตัวได้ วิทยาศาสตร์จะขาดการสังเกตไม่ได้ สอดคล้องกับ วิสซ์ (สุวัฒน์ นียมคำ. 2531 : 164; อ้างอิง

จาก Weisz. 1961) กล่าวว่า “วิทยาศาสตร์เริ่มต้นที่การสังเกต” มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการสังเกต มีดังนี้

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 15) กล่าวว่า การสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่างๆ

ยุพา วีระไวทยะ และปรียา นพคุณ (2544 : 90) กล่าวว่า การสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างเพื่อหาข้อมูลหรือรายละเอียดของสิ่งต่างๆ

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2545 : 10) กล่าวว่า การสังเกต คือ การสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้นและกายสัมผัส เข้าสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ

แอบริสคาโท (Abruscato. 2000 : 40) กล่าวว่า การสังเกต เป็นการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้ารับข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุเหตุการณ์ และสิ่งแวดล้อมรอบตัว ซึ่งเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

มาร์ติน (Martin. 2001 : 36) กล่าวว่า การสังเกต คือ ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ใช้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือใช้หลายอย่างรวมเข้าสัมผัสโดยตรงกับวัตถุสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดประสบการณ์ตรง และเกิดการเรียนรู้

สรุปได้ว่า การสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน เข้าสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อค้นหาข้อมูล หรือรายละเอียดของสิ่งนั้น ซึ่งเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ประเภทของข้อมูลที่ได้จากการสังเกต

การสังเกตจะทำให้เกิดทักษะได้นั้น จะต้องมีการฝึกฝนให้รู้จักทำการสังเกต สิ่งที่ได้จากการสังเกต คือข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

สรศักดิ์ แพรดำ (2544 : 65 - 66) กล่าวถึงข้อมูลที่ได้จากการสังเกต 3 ประการ คือ

1. ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ คือ ข้อมูลที่เกี่ยวกับลักษณะหรือคุณสมบัติของวัตถุ โดยทั่วไป เช่น รูปร่าง สี กลิ่น รส เสียง ลักษณะผิวของวัตถุ และระบุได้ว่าข้อมูลนั้นได้มาจากประสาทสัมผัสส่วนไหน ในการระบุคุณลักษณะควรใช้ประสาทสัมผัสหลายอย่างให้มากที่สุด

2. ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ ข้อมูลเกี่ยวกับการบอกปริมาณ เกี่ยวกับความยาว น้ำหนัก ปริมาตร ซึ่งเป็นประโยชน์ จะทำให้ทราบรายละเอียดเพิ่มขึ้น

3. ข้อมูลการเปลี่ยนแปลง คือ ข้อมูลที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัตถุจากข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลเชิงปริมาณหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นใหม่ เช่น การจุดเทียนไข การแช่วัตถุในน้ำ เพื่อสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยจะต้องทราบข้อมูลเบื้องต้นก่อนที่จะสังเกต

สรุปได้ว่า ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต มี 3 ประเภท คือ ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกต ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ และข้อมูลการเปลี่ยนแปลงเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตวัตถุที่มีปฏิสัมพันธ์กันจากข้อมูลเชิงคุณลักษณะและข้อมูลเชิงปริมาณ

หลักในการสังเกต

การสังเกตทุกครั้ง เพื่อเป็นการป้องกันอันตรายที่จะเกิดต่อตนเองและผู้อื่น จึงควรละเว้นจากสิ่งต่อไปนี้ (สุรางค์ สากร. 2537 : 64)

1. การเพ่งมองแสงที่สว่างจ้าเกินไปหรือมืดเกินไป
2. การฟังเสียงที่ดังเกินกว่า 80 เดซิเบล
3. การดมสารที่มีไอที่เป็นอันตรายต่อเยื่อจมูก
4. การชิมอาหารที่มีสารปนเปื้อนหรือหมดอายุ เช่น ขนมปังขึ้นรา อาหาร

มีแมลงวันตอม

5. การหยิบจับของมีคม ค้อน หรือร้อนเกินกว่าที่ผิวจะสัมผัสได้อย่างปกติ

ธงชัย ชิวปรีชา และทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2539 : 60) กล่าวว่า การฝึกการสังเกตควรคำนึงถึงสิ่งต่างๆ ดังนี้

1. จะต้องใช้ประสาทสัมผัสอื่นๆ ร่วมด้วยไม่ใช่ใช้เฉพาะตาดูเพียงอย่างเดียว
2. สังเกตเชิงปริมาณทุกครั้ง ถ้าเป็นไปได้
3. ต้องสังเกตการเปลี่ยนแปลง
4. การสังเกตและการลงความเห็นเป็นคนละเรื่องกัน

ประโยชน์ของการสังเกต

โทรแจค (สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531 : 165; อ้างอิงจาก Trojack. 1979) กล่าวว่า “งานวิทยาศาสตร์ทั้งหมดสร้างขึ้นมาจากทักษะการสังเกตข้อมูลของวัตถุ เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ ถ้าปราศจากข้อมูลที่ได้มาจากการสังเกตแล้ว งานวิทยาศาสตร์ก็ดำเนินต่อไปไม่ได้” การสังเกตจึงมีประโยชน์ ดังนี้

1. ช่วยให้เกิดรวบรวมข้อมูลต่างๆ
2. ช่วยให้เป็นคนละเอียดรอบคอบ
3. ช่วยฝึกให้เป็นคนรู้จักรวบรวมข่าวสารใหม่ๆ
4. ช่วยให้เป็นคนอยากรู้อยากเห็นและสนใจธรรมชาติ

สรุปได้ว่า ขณะที่ทำการสังเกตทุกครั้ง ผู้สังเกตควรคำนึงถึงคือความปลอดภัยต่อร่างกายผลที่ได้จากการสังเกตจึงจะเป็นประโยชน์ต่อตนเอง

พฤติกรรมที่บ่งชี้ว่าเด็กเกิดความสามารถการสังเกต

สรศักดิ์ แพรดำ (2544 : 69) กล่าวว่า ความสามารถหรือพฤติกรรมที่บ่งชี้ว่าเด็กเกิดความสามารถการสังเกตสอดคล้องกับ พวงทอง มีมั่งคั่ง (2537 : 25) ดังนี้

1. บรรยายลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ ได้จากการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน
2. บรรยายลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ ในเชิงปริมาณได้โดยการกะประมาณ
3. บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้
4. ชี้และระบุข้อมูลการสังเกตจากข้อมูลที่กำหนดให้ได้
5. บอกสิ่งที่ต้องคำนึงและความปลอดภัยในการสังเกตได้
6. บอกความหมายและประโยชน์ของทักษะการสังเกตได้
7. แยกแยะข้อมูลจากการสังเกต การลงความเห็นได้

สรุปได้ว่า ทักษะการสังเกตของเด็กจะปรากฏให้เห็นด้วยการแสดงความสามารถโดยการบอกเล่าถึงลักษณะคุณสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของวัตถุหรือเหตุการณ์ต่างๆ ด้วยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า คือ ตา ดู หู ฟัง จมูกดมกลิ่น ลิ้นชิมรส และผิวหนังสัมผัส

1.3.2 การจำแนกประเภท (Classifying)

ความหมายของการจำแนกประเภท

การจำแนกประเภทเป็นสิ่งสำคัญมากในทางวิทยาศาสตร์ เพราะทำให้สะดวกในการค้นคว้าและทำให้เกิดความรู้ใหม่ๆ การจำแนกสิ่งใดๆ ก็ตาม ผู้กระทำจะต้องใช้พื้นฐานความรู้เดิมและการสังเกตอย่างถี่ถ้วนละเอียด รอบคอบ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง (สุรงค์ สากร. 2537 : 68)

รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์ (2539 : 63 - 64) กล่าวว่า การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือการเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งๆ อยู่ในปรากฏการณ์โดยการหาเกณฑ์หรือสร้างเกณฑ์ในการจัดพวก ซึ่งอาจจะเป็นเกณฑ์ความเหมือนความต่างกัน หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์ (2543 : 21 - 23) กล่าวว่า ทักษะการจำแนกประเภทเป็นความสามารถในการแบ่งหรือจัดเรียงวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นกลุ่มๆ โดยใช้เกณฑ์การเปรียบเทียบ ความเหมือน ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์

แอบรึสคาโท (Abruscato. 2000 : 40 - 41) กล่าวว่า ทักษะการจำแนกประเภทเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใช้ในการจัดหรือแบ่งสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ 3 เกณฑ์ คือ ความเหมือน ความแตกต่าง และความเกี่ยวข้อง

ประสาธน์ เนื่องเฉลิม (2546ก : 71) กล่าวว่า การจำแนกประเภท เป็นการแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีปรากฏโดยเกณฑ์และเกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2547ก : 173) กล่าวว่า การจำแนกเปรียบเทียบเป็นทักษะพื้นฐานที่ใช้ในการจัดระเบียบข้อมูล ซึ่งในการจำแนกเด็กต้องสามารถเปรียบเทียบและบอกข้อแตกต่างของคุณสมบัติ ถ้าเด็กเล็กมาก เด็กอาจจำแนกสี หรือจำแนกรูปร่างก็ได้ การจำแนกหรือเปรียบเทียบสำหรับเด็กปฐมวัย ต้องใช้คุณสมบัติหยาบๆ เห็นเป็นรูปธรรมเด็กจึงทำได้

สรุปได้ว่า ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการจัดแบ่งแยกออกเป็นกลุ่ม เป็นพวก หรือเป็นหมวดหมู่ โดยพิจารณาจากเกณฑ์ความเหมือน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งเท่านั้น

การกำหนดเกณฑ์ในการจำแนกประเภท

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 182) ได้กล่าวว่า การจำแนกต้องมีเกณฑ์ เมื่อจำแนกแล้วสองกลุ่มนั้นจะต้องมีคุณสมบัติบางอย่างแตกต่างกัน และของอยู่ในกลุ่มเดียวกันจะต้องมีคุณสมบัติเฉพาะอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันตามเกณฑ์กำหนด

สุรางค์ สากร (2537 : 68) กล่าวว่า การจำแนกอาจทำได้หลายรูปแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่กำหนด เช่น การแบ่งสิ่งของ เกณฑ์ที่ใช้ สี ขนาด รูปร่าง ลักษณะผิว วัสดุที่ใช้ทำ ราคา ส่วนสิ่งมีชีวิตมักใช้ลักษณะการดำรงชีวิตเป็นเกณฑ์ เช่น อาหาร ลักษณะที่อยู่อาศัย การสืบพันธุ์และประโยชน์จากสิ่งที่มีชีวิตนั้นๆ

สรุปได้ว่า หลักการในการจำแนกประเภท ประกอบด้วย การกำหนดเกณฑ์ด้วยตนเองการปฏิบัติตามเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนด การบอกได้ว่าผู้อื่นใช้เกณฑ์ใดในการจำแนกและการเรียง ลำดับวัตถุหรือเหตุการณ์ ส่วนการจัดวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อให้การจำแนกประเภทมีความชัดเจน ต้องแบ่งเป็น 2 กลุ่มเสมอ

การสร้างเสริมทักษะการจำแนกประเภท

เนื่องจากทักษะการจำแนกประเภทมีประโยชน์ต่อผู้เรียนในแง่ทักษะพื้นฐานฝึกให้รู้จักจัดแบ่งประเภทสิ่งของตามเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีขั้นตอน ซึ่งทำให้เกิดประโยชน์ในการทำงานและรู้จักจัดเก็บสิ่งต่างๆ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย ครูควรสร้างเสริมในสิ่งต่อไปนี้

1. ให้ผู้เรียนรู้จักแบ่งประเภทของสิ่งต่างๆ โดยกำหนดเกณฑ์ขึ้นเองได้
2. ให้ผู้เรียนได้ศึกษาเกณฑ์การจัดจำแนกสิ่งต่างๆ ที่พบเห็นในชีวิตประจำวัน
3. ให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าว่าความรู้ที่เกิดมาจากการจำแนก เช่น การแบ่งกลุ่มพืช สัตว์ และสิ่งต่างๆ

ประโยชน์ของการจำแนกประเภท

1. ช่วยจำแนกสิ่งต่างๆ เป็นหมวดหมู่ตามเกณฑ์ที่ต้องการ
2. ช่วยให้เกิดความเป็นระบบระเบียบในการจำแนกประเภทสิ่งต่างๆ
3. ช่วยให้เกิดความสะดวกและรวดเร็วในการเก็บ การใช้และศึกษาค้นคว้า

ในชีวิตประจำวันของคนเรา สามารถใช้ทักษะการจำแนกประเภทไปใช้ในด้านต่างๆ ได้แก่

- 3.1 ใช้จัดเก็บสิ่งของต่างๆ เช่น เครื่องใช้ ของเล่น หนังสือ โดยจำแนกประเภทตามลักษณะการใช้ การเล่น ให้เป็นหมวดหมู่เพื่อสะดวกในการนำมาใช้ และการจัดเก็บ
- 3.2 จัดสถานที่ให้เป็นระเบียบ เช่น การจัดห้องนอน การจัดของเล่นในมุมประสบการณ์

สรุปได้ว่า ทักษะการจำแนกประเภท เป็นสิ่งสำคัญมากเพราะทำให้สะดวกในการศึกษาค้นคว้า ทำให้เกิดความรู้ใหม่ๆ และสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างต่อเนื่อง

พฤติกรรมบ่งชี้ว่าเด็กเกิดความสามารถการจำแนกประเภท

จากการศึกษาเอกสาร เรื่องของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย เผยแพร่โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2534 : 47) ได้กำหนดพฤติกรรมหรือความสามารถที่บ่งชี้ทักษะการจำแนกประเภท คือ

1. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งของโดยใช้เกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนด
2. เรียงลำดับหรือแบ่งสิ่งของโดยการใช้เกณฑ์ที่ตนเองเป็นผู้กำหนด
3. บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงหรือจัดพวกได้

สรุปได้ว่า พฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงความสามารถการจำแนกประเภทของเด็ก พบได้จากการบอก การจัดแบ่ง การจัดเรียงลำดับวัตถุหรือเหตุการณ์ต่างๆ โดยเป็นผู้กำหนดเกณฑ์ปฏิบัติตามเกณฑ์และบอกเกณฑ์ของผู้อื่นได้

1.3.3 การสื่อสาร (Communication)

ในศตวรรษที่ 21 โลกอยู่ในยุคไร้พรมแดน การเผยแพร่ ข้อมูลข่าวสารและการติดต่อสามารถทำได้รวดเร็ว การสื่อสารจึงเป็นทักษะที่สำคัญ ที่จะทำให้ผู้ส่งและผู้รับข้อมูล เกิดความเข้าใจตรงกันอย่างชัดเจน ถูกต้อง และรวดเร็ว

ความหมายของการสื่อสาร

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของการสื่อสาร ไว้ดังนี้

แคลทท์และชอร์วี่ (Cliatt and Shaw, 1992 : 29) กล่าวว่า การสื่อสารเป็นทักษะที่สำคัญที่ผู้คนใช้บ่อยๆ และทำได้หลายวิธี เพราะการสื่อสารเป็น 2 กระบวนการ ได้แก่

การส่งและการรับข้อมูล คือกระบวนการที่ 1 ด้วยคำพูด การแสดงท่าทางเป็นการบอกความรู้และความรู้สึกจากประสบการณ์ กระบวนการที่ 2 การรับข้อมูล สามารถเข้าใจข้อมูลเหล่านั้น ด้วยการดูรูปภาพ กราฟ แผนผัง

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 20) กล่าวว่า การสื่อความหมาย หมายถึงความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำเสียใหม่โดยวิธีการต่างๆ เช่น การเรียงลำดับ จัดแยกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาจนำเสนอในรูปแบบตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ เขียนบรรยาย

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2543 : 25 - 26) กล่าวว่า ทักษะการสื่อสาร หมายถึงความสามารถในการนำข้อมูลซึ่งได้จากการสังเกต การทดลอง การวัด และการคิดคำนวณ มาจัดกระทำใหม่เพื่อสื่อสารให้เข้าใจยิ่งขึ้นโดยการดำเนินการใน 2 ลักษณะ คือ ข้อมูลตัวเลข และข้อมูลที่เป็นการบรรยาย อาจนำเสนอในรูปแบบของการพูดหรือใช้ภาษาเขียน

แอบรัสคาโท (Abrusato. 2000 : 43) กล่าวว่า ทักษะการสื่อสาร คือความสามารถแสดงผลของข้อมูลจากการสังเกต การทดลอง แล้วนำมาจำแนก เรียงลำดับ และนำเสนอด้วยการเขียนแผนภาพ แผนผัง แผนที่ กราฟ

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545 : 11) กล่าวว่า ทักษะการสื่อความหมาย คือความสามารถในการนำข้อมูลดิบที่ได้จากการสังเกต การทดลอง หรือจากแหล่งอื่นที่มีข้อมูลดิบอยู่แล้วมาจัดกระทำใหม่อาศัยวิธีการต่างๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ การแยกประเภท แล้วนำข้อมูลที่จัดกระทำเสนอให้บุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้นนำเสนอด้วยตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ

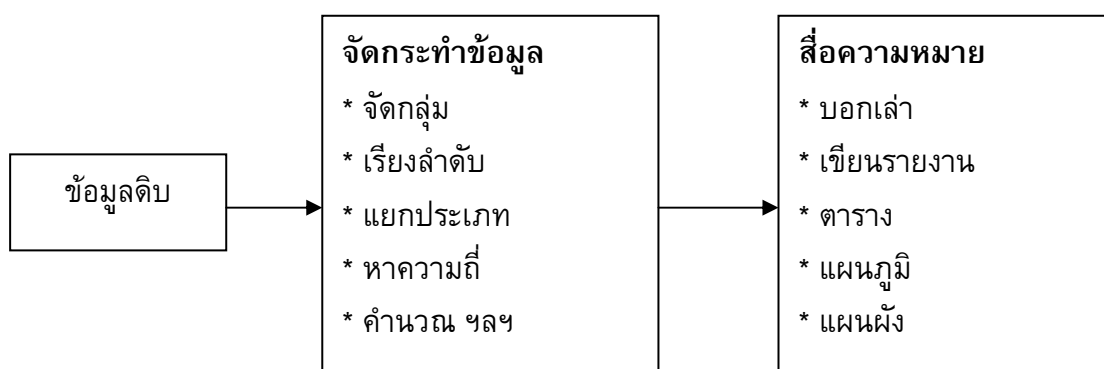
กุลยา ตันติผลาชีวะ (2547ก : 173) กล่าวว่า ทักษะการสื่อสารจำเป็นมากในกระบวนการวิทยาศาสตร์เพราะการสื่อสารเป็นการบอกว่าเด็กได้สังเกต จำแนก เปรียบเทียบหรือวัดเป็นหรือไม่ เข้าใจข้อมูลหรือสิ่งที่ศึกษาระดับใด ด้วยการกระตุ้นให้เด็กแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อภิปรายข้อค้นพบ บอก และบันทึกสิ่งที่พบ

สรุปได้ว่า ทักษะการสื่อสาร หมายถึง ความสามารถในการเป็นทั้งผู้รับและผู้ส่งข้อมูลที่เกี่ยวกับเรื่องราว รายละเอียด และข้อเท็จจริงต่างๆ ที่ได้จากการสังเกตแล้วต้องการสื่อสารให้อีกฝ่ายหนึ่งมีความเข้าใจตรงกัน โดยมีทักษะทางด้านภาษาเป็นพื้นฐานที่สำคัญ

รูปแบบการสื่อความหมายข้อมูล

การสื่อสาร ประกอบด้วยผู้ส่งและผู้รับข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจระหว่างผู้รับและผู้ส่งเกี่ยวกับข้อมูลดังกล่าวได้ชัดเจน ตรงกัน และรวดเร็ว มีรูปแบบการนำเสนอการสื่อสาร ดังนี้ (สุรางค์ สากร. 2537 : 73)

1. โดยการพูดปากเปล่าหรือการเล่าให้ฟัง
2. โดยการเขียนเป็นรายงาน
3. โดยการเขียนเป็นตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ เป็นต้น
4. โดยวิธีผสมผสานหลายวิธีตามความเหมาะสม



ภาพประกอบ 1 การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

ที่มา : สุรางค์ สากร (2537 : 73)

นิวแมน (Neuman. 1981 : 27 - 28) กล่าวว่า สิ่งที่ต้องคำนึงในการสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจ คือ

1. ความชัดเจนหรือความสมบูรณ์ของข้อความ (Clearness, Completeness)
2. ความถูกต้องแม่นยำ (Precise, Accuracy)
3. ความไม่กำกวม (Unambiguous)
4. ความกะทัดรัด (Conciseness)

ประโยชน์ของการสื่อสาร

สุรศักดิ์ แพรดำ (2544 : 223) กล่าวว่า การสื่อสาร มีประโยชน์ ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ชัดเจนและรวดเร็ว
2. ช่วยในการติดต่อสื่อสารเกี่ยวกับการจราจร
3. ช่วยในการทำแผนที่ แผนภาพ แผนภูมิ ตาราง และกราฟ

4. ช่วยในการเดินทางท่องเที่ยวไปในสถานที่ต่างๆ
 5. ช่วยในการรวบรวมข้อมูลให้เป็นระเบียบและสะดวกต่อการศึกษาค้นคว้า
- สรุปได้ว่า การสื่อสาร มีประโยชน์ต่อคนเราในการดำรงชีวิตประจำวัน ได้แก่ การสื่อสารช่วยให้ผู้อื่นเข้าใจในข้อมูลที่ได้รับอย่างถูกต้องชัดเจน สามารถนำข้อมูลที่ได้รับใช้ใน ชีวิตประจำวัน เช่น ใช้ในการเดินทาง ดูและอ่านแผนที่ ป้ายจราจร อ่านกราฟ แผนภูมิ และสามารถใช้เป็นข้อมูลสำหรับศึกษาค้นคว้าได้

พฤติกรรมที่ชี้บ่งว่าเด็กเกิดความสามารถการสื่อสาร

สุรางค์ สากร (2537 : 73 - 74) กล่าวว่า ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ การสื่อสาร ดังนี้

1. เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม
2. บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอ
3. ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้
4. เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจดีขึ้น
5. บรรยายลักษณะสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสมกะทัดรัด จนสามารถ สื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

สรุปได้ว่า เด็กเกิดทักษะการสื่อสาร คือความสามารถในการรับข้อมูลและส่ง ข้อมูล การส่งข้อมูลคือการบอก เล่า การเลือกออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลได้อย่างเหมาะสม สามารถจัด เปลี่ยนแปลง และบรรยายข้อมูลได้อย่างถูกต้องชัดเจน สำหรับการรับข้อมูลคือการ ทำความเข้าใจกับข้อมูลเหล่านั้นได้อย่างถูกต้อง

1.3.4 การลงความเห็น (Inferring)

ความหมายของการลงความเห็น

นักการศึกษา ได้ให้ความหมายของการลงความเห็น ดังนี้

ซาปา (สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531 : 202; อ้างอิงจาก SAPA. 1970 : 117) ได้ให้ ความหมายการลงความเห็นเชิงอธิบาย เป็นการอธิบายสิ่งที่ได้จากการสังเกต

นิวแมน (Neuman. 1993 : 354) กล่าวว่า การลงความเห็น เป็นการอธิบาย โดยใช้ข้อมูลจากการสังเกต บนพื้นฐานประสบการณ์เดิม ซึ่งการลงความเห็นแตกต่างจากการ สังเกต

แอบริสคาโท (Abruscato. 2000 : 44) กล่าวว่า การลงความเห็น หมายถึง ความสามารถในการใช้เหตุผล เพื่อสรุปข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยใช้ประสบการณ์เดิมเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ซึ่งการลงความเห็นจะมีความแตกต่างจากการสังเกต เพราะการสังเกตคือความรู้ และประสบการณ์จากการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2545 : 11) กล่าวว่า การลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตวัตถุ หรือประสบการณ์ไปสัมพันธ์กับความรู้ หรือประสบการณ์เดิมเพื่อลงข้อสรุปวัตถุหรือปรากฏการณ์นั้น

สรุปได้ว่า การลงความเห็น หมายถึง ทักษะที่อาศัยการเรียนรู้ผ่านการสังเกต จากประสบการณ์เดิม ข้อมูลเดิม ผสมผสานกับประสบการณ์ใหม่ ข้อมูลใหม่ แล้ว คิดสรุปอย่างเป็นเหตุผล ซึ่งการลงความเห็นจากข้อมูลนั้นอาจมีความแตกต่างกันในข้อมูลชุดเดียวกัน ฉะนั้น ทักษะการลงความเห็นจึงเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญของการเรียนรู้

ข้อคำนึงเกี่ยวกับการลงความเห็นที่ดี

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531 : 209) ยังให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการลงความคิดเห็นจาก ข้อมูลที่เชื่อถือได้นั้นขึ้นอยู่กับเงื่อนไข 4 ประการ คือ

1. ความถูกต้องของข้อมูล ถ้าข้อมูลไม่ถูกต้อง การลงความเห็นจากข้อมูลก็จะไม่ถูกต้อง
2. ความกว้างขวางของข้อมูล หมายถึง เรามีข้อมูลมาก หลักฐานเพียงพอ ทำให้โอกาสของการลงความคิดเห็นจากข้อมูลก็就会有ความถูกต้องยิ่งขึ้น
3. ประสบการณ์เดิมของผู้ที่ลงความเห็นจากข้อมูล ถ้าประสบการณ์เดิมเคยพบเห็นเหตุการณ์นั้นหลายๆ ครั้ง น่าเชื่อถือ โอกาสที่จะลงความเห็นจากข้อมูลที่ถูกต้องก็จะมีมากขึ้น
4. ความสามารถในการมองเห็นของผู้ลงความเห็นจากข้อมูล ถ้าประสบการณ์เดิมเคยพบเห็นให้เป็นประโยชน์ได้มากน้อยเพียงใด ก็สามารถค้นหาความจริงจากหลักฐานนั้นได้มากน้อยเพียงนั้น

สรุปได้ว่า การลงความเห็นจากข้อมูล มีความน่าเชื่อถือหรือไม่ขึ้นอยู่กับความละเอียด ความถูกต้องของข้อมูล ความรู้ และประสบการณ์เดิมของผู้ลงความเห็น

ประโยชน์ของทักษะการลงความเห็น

สรศักดิ์ แพรดำ (2544 : 248) กล่าวถึง ประโยชน์ของการลงความเห็นจากข้อมูล ดังนี้

1. ช่วยตรวจสอบว่าข้อมูลที่เป็นผลมาจากการสังเกตนั้นเป็นการสังเกตจริงหรือไม่
2. ช่วยทำให้ข้อมูลที่ได้รับการสังเกต มีความหมาย มีความสมบูรณ์และประโยชน์

3. ช่วยในการพิจารณาเหตุการณ์อย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนตัดสินใจและมีความรอบคอบ

4. ใช้เป็นพื้นฐานในการที่จะสร้างสมมติฐานหรือการนำไปสู่ข้อสรุปต่อไป

ในชีวิตประจำวันของคนเราได้นำเอาการลงความคิดเห็นจากข้อมูลมาใช้ทำกิจกรรม ดังนี้

1. การเลือกซื้อสินค้า สิ่งของ อาหาร เช่น หมูชิ้นไหนสด ผักพวกไหนที่มียาฆ่าแมลงน้อย สินค้าอะไรราคายุติธรรม เป็นต้น
2. การตัดสินใจเหตุการณ์เฉพาะหน้า เช่น การตัดสินใจชะลอความเร็วของรถเมื่อเห็นคนยืนอยู่ริมถนน การระมัดระวังตัวเพิ่มขึ้นเมื่อเห็นคนแปลกหน้าเดินตามหลัง เป็นต้น
3. การทำความเข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้นแต่ไม่ทราบสาเหตุ โดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตมาหาความหมาย เช่น เห็นรถชนกันอยู่กลางถนน ไม่เห็นรถในขณะที่ชนกัน แต่จากการสังเกตสภาพรถ ก็สามารถบอกได้ว่า แต่ละคันขับมาถึงจุดที่เกิดเหตุด้วยลักษณะใด ใครเป็นฝ่ายถูกและผิด
4. การยอมรับความคิดเห็นของคนหลายๆ คนต่อประเด็นปัญหาของข้อมูลชุดเดียวกัน เช่น ในการประชุมหรือการทำงานเป็นกลุ่ม การเป็นผู้บริหารที่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้ใต้บังคับบัญชาโดยไม่ยึดถือว่าความคิดเห็นของตนจะต้องถูกต้องเสมอ

สรุปได้ว่า การลงความเห็นมีประโยชน์ต่อการใช้ชีวิตประจำวันคือ ใช้ในการตัดสินใจในการทำกิจกรรมต่างๆ เช่น เลือกซื้อสินค้าและบริการ หรือการตัดสินใจในเหตุการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง เพื่อเป็นประโยชน์ต่อตนเอง ครอบครัว สังคม และประเทศชาติ

พฤติกรรมบ่งชี้ว่าเด็กเกิดความสามารถการลงความคิดเห็น

กีกา (Gega. 1982 : 54) กล่าวถึง พฤติกรรมที่บ่งชี้ทักษะการลงความคิดเห็น มีดังนี้

1. จำแนกความแตกต่างระหว่างการสังเกตและการลงความเห็นได้
2. แปลความหมายของข้อมูลที่ได้จากการสังเกตได้
3. แปลข้อมูลที่ได้รับทางอ้อมได้
4. ทำนายเหตุการณ์จากข้อมูลได้
5. ตั้งสมมติฐานจากข้อมูลได้
6. สรุปความคิดเห็นจากข้อมูลได้

สรุปได้ว่า พฤติกรรมที่บ่งชี้ทักษะการลงความเห็นของเด็ก คือ การบอกเล่าความคิดเห็นของตนเองเกี่ยวกับวัตถุหรือเหตุการณ์โดยการใช้การสังเกตร่วมกับประสบการณ์เดิมที่มีต่อวัตถุหรือเหตุการณ์นั้นๆ

1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในต่างประเทศ

รอสส์ (Ross. 1988 : 193 - 194) ได้ศึกษาปฏิสัมพันธ์ในการวัดผลของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ โดยใช้แบบทดสอบที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเพศ รอสส์ได้ตั้งสมมติฐานว่า ผู้ชายจะมีผลสัมฤทธิ์เกี่ยวกับเนื้อหาเพศชายได้ดีกว่าเพศหญิง และเพศหญิงจะมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าเพศชายในเนื้อหาที่เกี่ยวกับเพศหญิง ผลการศึกษาพบว่า เพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกันในผลสัมฤทธิ์ที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับเพศหญิง

ซาร์แมน (Scharman. 1989 : 715 - 204) ได้ศึกษาเกี่ยวกับอิทธิพลของพัฒนาการของการสอนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการศึกษาพบว่าการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในภาคเรียนที่ 1 ทำให้พัฒนาการในการรับรู้พื้นฐานทางด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

ริชาร์ด (สุวรรณี ขอบรูป. 2540 : 62; อ้างอิงจาก Richard. 1992. *Dissertation Abstracts International.*) ได้ศึกษาและพัฒนาารูปแบบกระบวนการทัศนศึกษาสำหรับการศึกษาในหน่วยสิ่งแวดล้อมในนักเรียนมัธยมศึกษา โดยพัฒนาารูปแบบการสอนที่ใช้ในการสอนหน่วยสิ่งแวดล้อมให้แก่นักเรียนระดับมัธยมศึกษาที่เน้นทางด้านชีววิทยา รูปแบบที่สร้างขึ้นได้บรรจุการทัศนศึกษาออกห้องเรียนเข้าไปด้วยเพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้านเนื้อหาและมโนทัศน์เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการจัดกิจกรรมที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มที่หนึ่งเป็นกลุ่มทดลองได้เรียนโดยมีการทัศนศึกษา และการอภิปรายหลังการทัศนศึกษา อีกกลุ่มหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุม มีการอภิปรายจากหนังสือตามแนวการสอนเดิม ทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง โดยทำแบบทดสอบตามวัตถุประสงค์ พบว่าก่อนทดลองนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มมีความสามารถในระดับสติปัญญาและมีคะแนนความอยากรู้อยากเห็นในทางชีววิทยาและวิทยาศาสตร์ในสิ่งต่างๆ ไปสูงขึ้นไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อทดสอบหลังการทดลอง พบว่า กลุ่มที่ใช้รูปแบบที่มีการออกทัศนศึกษาออกสถานที่ มีความมั่นใจในการทำสิ่งต่างๆ ในชั้นเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ออกทัศนศึกษาออกห้องเรียน แสดงให้เห็นว่าในด้านความมั่นใจมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนในด้านการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบที่มีการทัศนศึกษาออกห้องเรียน มีคะแนนเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้ออกทัศนศึกษาออกห้องเรียนอย่างมีนัยสำคัญ

งานวิจัยในประเทศ

ชนกพร ชีระกุล (2541) ได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์แบบเน้นกระบวนการของเด็กปฐมวัย อายุ 3 ปี จำนวน 15 คน ผลการศึกษาพบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์แบบเน้นกระบวนการและเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์แบบปกติมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ลำดวล ปั่นสันเทียะ (2545) ได้ศึกษาผลการจัดประสบการณ์แบบโครงการที่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยก่อนการจัดประสบการณ์และหลังการจัดประสบการณ์แบบโครงการที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยเด็กปฐมวัยมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เฉลี่ยโดยรวมแยกตามทักษะหลังการจัดประสบการณ์แบบโครงการสูงกว่าก่อนการทดลอง

ลดาพรรณ ดีสม (2546) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบต่อภาพ ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 อายุ 5 - 6 ปี จำนวน 24 คน ผลการศึกษาพบว่า หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบต่อภาพโดยรวมและจำแนกรายด้านอยู่ในระดับดี และเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองพบว่าสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชุตินา โชติจิรพรรณ (2547) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเล่นเกมและพฤติกรรมส่งเสริมการเล่นจากบิดามารดาของเด็กปฐมวัยอายุ 4 - 5 ปี จำนวน 48 คน ที่มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 50 และถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่บิดามารดามีพฤติกรรมส่งเสริมการเล่นสูง และกลุ่มที่บิดามารดามีพฤติกรรมส่งเสริมการเล่นต่ำในแต่ละกลุ่มยังแบ่งเป็น 2 กลุ่มย่อย คือกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมเล่นเกมและกลุ่มที่ได้รับการเรียนตามปกติ พบว่า

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเล่นเกมมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการเรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. เด็กปฐมวัยที่บิดามารดามีพฤติกรรมส่งเสริมการเล่นสูงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างจากเด็กปฐมวัยที่บิดามารดามีพฤติกรรมส่งเสริมการเล่นต่ำ

จิตเกษม ทองนาถ (2548) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบจิตปัญญาของเด็กนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 จำนวน 15 คน พบว่าภายหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนแบบจิตปัญญา โดยรวมและจำแนกรายทักษะมีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงขึ้น และอยู่ในระดับดี เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลอง พบว่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ณัฐชดา สาครเจริญ (2548) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการวิทยาศาสตร์พื้นฐานของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้ของเด็กนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 อายุ 5 - 6 ปี จำนวน 15 คน พบว่าภายหลังการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้โดยรวมและจำแนกรายทักษะอยู่ในระดับดีและเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดลองพบว่าสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

2.1 ความหมายของการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

เยาวพา เดชะคุปต์ (2542 : 91) กล่าวว่า การเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นการส่งเสริมให้เด็กสนใจ อยากรู้ อยากเห็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว เพราะทุกสิ่งทุกอย่างรอบตัว ซึ่งจะฝึกได้โดยอาศัย การสังเกต การทดลอง และการถามคำถาม ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เด็กได้รับจะกลายมาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของเด็ก สามารถพัฒนาความคิด รู้จักหาคำตอบแบบวิทยาศาสตร์

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2547ก : 171) กล่าวว่า การเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นการสอนข้อความรู้ ซึ่งต่างจากการสอนให้รู้ข้อความรู้ ตรงที่การสอนข้อความรู้จากการสังเกต การจำ และการเรียนความจำจากความเข้าใจถ้อยได้ ไม่ใช่การท่องจำ เป็นการเรียนรู้จากการให้คิดและมีเหตุผล เกิดการเข้าใจมีทัศนคติ เชื่อมสานข้อมูลประยุกต์ และการสรุปเป็นข้อความรู้ได้ด้วยตนเอง เด็กต้องพัฒนาทักษะความคิดเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปให้ได้

สรุปได้ว่า การเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นการจัดประสบการณ์ให้เด็กได้ศึกษาข้อมูล ค้นคว้า ทดลองหาข้อเท็จจริงเชิงประจักษ์ โดยมีมุ่งส่งเสริมทักษะด้านการสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การสื่อสาร การลงความเห็น และการพยากรณ์อย่างเป็นกระบวนการ

2.2 ความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ประสาธ เนืองเฉลิม (2546 : 46) กล่าวว่า การนำวิธีการเรียนทางวิทยาศาสตร์มาสอดแทรกในการเรียนการสอนระดับปฐมวัยจะส่งเสริมให้เด็กเกิดการคิดอย่างเป็นระบบ และศึกษาสิ่งต่างๆ ด้วยการนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้กระตุ้นพัฒนาการเรียนรู้และส่งเสริมพัฒนาการทุกด้านให้เกิดขึ้นอย่างสมดุลและเต็มศักยภาพ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการสอนเด็กปฐมวัย เช่นเดียวกับผู้ใหญ่แต่ขึ้นอยู่กับกระบวนการใช้ที่เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา เด็กในระดับปฐมวัยมักจะสนใจต่อสิ่งต่างๆ ที่อยู่แวดล้อม เกิดข้อสงสัยเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติความประหลาดมหัศจรรย์ของสิ่งเร้า ด้วยความอยากรู้อยากเห็นของเด็กในวัยนี้ผู้ปกครองและครูควรกระตุ้นให้เด็กเกิดความสงสัย มีการตั้งคำถามเพื่อเราให้เด็กพยายามหาคำตอบ เช่น ทำไมนกบินได้ ทำไมปลาถึงอยู่ในน้ำได้

ขั้นที่ 2 ขั้นตั้งสมมุติฐาน ขั้นนี้เป็นการคาดเดาหรือพยากรณ์คำตอบที่อาจเป็นจริงได้ เช่น ที่นกบินได้เพราะนกมีปีก

ขั้นที่ 3 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน ครูและผู้ปกครองควรเน้นทักษะกระบวนการด้านการสังเกต การจำแนกประเภท และการทดลองมาใช้ในการให้เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสเข้าไปมีส่วนในการรับรู้จากสื่อของจริง

ขั้นที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล เด็กอาจจัดเก็บข้อมูลที่ได้สัมผัสจากสื่อของจริง แล้วนำมาวิเคราะห์ว่าทำไมจึงเกิดปรากฏการณ์เช่นนั้นขึ้น

ขั้นที่ 5 การอภิปราย และลงข้อสรุปเด็กและครูสามารถที่จะร่วมกันอภิปรายถึงปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นเพื่อจะได้ลงข้อสรุปว่า ปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นมีสาเหตุมาจากสิ่งแวดล้อมแล้วผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร

จากการนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ขั้น มาใช้กับเด็กปฐมวัยจะช่วยให้เด็กได้พยายามที่จะเข้าใจเกี่ยวกับโลกของความเป็นจริงมิใช่โลกแห่งมายาคติ เด็กสามารถที่จะนำวิธีการและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงเพื่อต่อเติมประสบการณ์ของช่วงชีวิตในวัยถัดไปได้ รากฐานแห่งการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ จะสร้างให้เด็กเกิดการคิดเป็นแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2547ก : 172 - 173) กล่าวว่า การเรียนวิทยาศาสตร์เป็นการเรียนแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล เรียกว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เด็กปฐมวัยสามารถเรียนรู้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้โดยครูกับเด็กช่วยกันคิด และปฏิบัติเป็นกระบวนการเริ่มจากขั้นที่ 1 ถึง ขั้นที่ 5 ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดขอบเขตของปัญหา ครูกับเด็กช่วยกันคิดตั้งประเด็นปัญหาสิ่งที่ต้องอยู่ร่วมกัน

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมุติฐาน เป็นขั้นตอนของการวางแผนร่วมกัน ในการทดลองหาคำตอบจากการคาดเดา

ขั้นที่ 3 ทดลองและเก็บข้อมูล เป็นขั้นที่ครูกับเด็กร่วมกันดำเนินการตามแผนการทดลองตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล ครูและเด็กนำผลการทดลองมาสนทนาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกัน

ขั้นที่ 5 สรุปผลคำตอบสมมุติฐาน ว่าผลที่เกิดคืออะไร เพราะอะไร ทำไม ถ้าเด็กต้องการศึกษาต่อจะกลับมาเรียนขั้นที่ 1 ใหม่ แล้วต่อเนื่องไปถึงขั้นที่ 5 เป็นวงจรของการขยายการเรียนรู้

สรุปได้ว่า ความสำคัญและการเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยมีกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นกำหนดขอบเขตปัญหา ขั้นการตั้งสมมุติฐาน ขั้นการทดลองและเก็บข้อมูล ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลด้วยการสรุปผลคำตอบ ใช้กระบวนการ การสังเกต การจำแนก การวัด การสื่อสาร การทดลอง การสรุปและการนำไปใช้ เด็กสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล เข้าใจธรรมชาติและโลกแห่งความจริง

2.3 หลักการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

เยาเวพา เดชะคุปต์ (2542 : 94) กล่าวว่า การสร้างประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ควรเป็นการสอนเพื่อให้เด็กเข้าใจเหตุและผล ไม่ใช่จากการท่องจำ และควรให้เด็กเกิดความคิดรวบยอด และสามารถหาข้อสรุปจากประสบการณ์ที่ประสบมาได้ด้วยตนเอง

ขั้นตอนในการสร้างประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็ก ได้แก่

1. การให้คำจำกัดความหรือความหมายที่ถูกต้อง การให้เด็กเรียนรู้ความหมายของสิ่งต่างๆ จากคำจำกัดความที่ถูกต้อง จะช่วยให้เด็กได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ เพิ่มขึ้น และจะเป็นพื้นฐานที่เด็กจะสามารถนำสิ่งที่เขาเรียนรู้ไปใช้ได้ถูกต้อง

2. การสร้างความคิดรวบยอด ครูควรช่วยให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ จากการสร้างปรากฏการณ์เพื่อให้เด็กสังเกต ทดลอง ค้นคว้า สาธิต เกี่ยวกับฤดูกาล อากาศ ผลของปรากฏการณ์ธรรมชาติที่มีต่อชีวิตมนุษย์ การปลูกพืช แม่เหล็กและการทำงานของแม่เหล็ก ฯลฯ เพื่อให้เด็กสามารถหาข้อสรุปได้ด้วยตนเอง

3. จัดประสบการณ์หลายๆอย่างที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ในหลายๆ ด้าน ครูไม่ควรจำกัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์เอาไว้ แต่ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ในหลายๆ ด้าน เช่น ดาราศาสตร์ พลังงาน แม่เหล็ก ไฟฟ้า พืช และสัตว์ นิเวศน์วิทยา ฯลฯ ซึ่งควรจัดตามความสนใจของเด็ก โดยใช้วัสดุหลายๆ อย่าง ได้แก่ หนังสือ ภาพประกอบ ภาพยนตร์ และวัสดุอุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ต่างๆ ทั้งที่เป็นของจริง เช่น ปรากฏการณ์ธรรมชาติ การเจริญเติบโตของพืชและสัตว์และจากภาพหรือเครื่องมือต่างๆ การจัดประสบการณ์ก็ควรกระตุ้นให้เด็กสนใจ ตื่นตัว อยากค้นคว้าทดลองและควรให้เด็กได้มีโอกาสใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการเรียนรู้เท่าๆ กับการอภิปรายหรือสนทนา เช่น การชิมรส ดมกลิ่น ปิดตาคลำผลไม้

4. แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผล การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับเด็กเล็กไม่ควรสอนให้แต่ข้อเท็จจริงเท่านั้น เพราะเป็นเรื่องที่ยากต่อการเข้าใจควรจัดประสบการณ์ให้เด็กได้ฝึกทักษะหลายๆ ด้านให้เหมาะสมกับระดับอายุของเด็ก โดยให้เด็กได้พัฒนาถึงความสัมพันธ์ระหว่างเหตุและผลพัฒนาทักษะในการคิดและเข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พร้อมกันไปด้วย

ประสาท เนืองเฉลิม (2546 : 28) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจวิทยาศาสตร์ พัฒนาระบวนการเรียนรู้ เกิดความคิดสร้างสรรค์ มีความเข้าใจ วิทยาศาสตร์ มีหลักการจัดกิจกรรมดังนี้

1. มีการกำหนดจุดหมายชัดเจน
2. ครูเป็นผู้กำกับให้คำปรึกษาและอำนวยความสะดวกในการเรียน
3. กิจกรรมที่จัดขึ้นสนองตอบความสนใจของผู้เรียน
4. สอดคล้องกับการเรียนการสอนในชั้นเรียน
5. กิจกรรมที่จัดต้องส่งเสริมให้เด็กเกิดภาวะสร้างสรรค์และพัฒนาระบบความคิด

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2547ก : 174) กล่าวว่า เด็กปฐมวัยเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในแง่ของทักษะพื้นฐาน กระบวนการและสาระวิทยาศาสตร์เบื้องต้น มีเป้าหมายดังนี้

1. ให้เด็กได้ค้นคว้าและสืบเสาะสิ่งต่างๆ
2. ให้เด็กได้ใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์อย่างแท้จริง
3. กระตุ้นความอยากรู้อยากเห็น ความสนใจและเจตคติของเด็กด้วยการค้นให้พบ
4. ช่วย让孩子ค้นหาข้อความรู้บางอย่างที่เป็นวิทยาศาสตร์เบื้องต้นสำหรับเด็ก
5. ช่วย让孩子เข้าใจวิธีการทำงานอย่างนักวิทยาศาสตร์ที่สัมพันธ์กับชีวิตประจำวันและการสืบค้นของตัวเอง

การสืบค้นของตัวเอง

สรุปได้ว่า หลักการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย เด็กเรียนรู้ด้วยการกระทำลงมือปฏิบัติจริงและเรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง การจัดกิจกรรมให้เด็กเล่นด้วยการให้เด็กได้สัมผัสมากที่สุด เด็กสามารถสร้างองค์ความรู้ขึ้นมาใหม่ได้

2.4 การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ประสาท เนืองเฉลิม (2546 : 26 - 27) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่จะสร้างการเรียนรู้ในตนเองให้กับเด็กประกอบด้วยขั้นตอนปฏิบัติการเรียนการสอนดังนี้

1. ให้เด็กเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ (Active Learning) การลงมือกระทำจริงด้วยตนเอง การได้รับประสบการณ์ตรงจากการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5

2. จัดกิจกรรมตามสภาพจริง (Authentic activity) การจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมที่เด็กอาศัยอยู่เป็นการส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม

3. ด้านประสบการณ์เดิมของเด็ก (prior knowledge) การเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นมีฐานมาจากประสบการณ์เดิมของเด็ก

4. สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับเด็ก (Teacher and child interaction) ครูต้องเป็นผู้ให้คำแนะนำ กำลังใจ เอื้ออำนวยช่วยเหลือให้เด็กเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง

5. สะท้อนความคิด (Reflective thinking) ระหว่างที่จัดกิจกรรมเรียนรู้ การสะท้อนความคิดเป็นลักษณะหนึ่งที่ต้องกระตุ้นให้เด็กเกิดความคิดไตร่ตรองถึงความเป็นไปได้เกี่ยวกับการกระทำที่ปฏิบัติลงไป

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2547ก : 175) กล่าวว่า ประสบการณ์วิทยาศาสตร์เป็นการสร้างเด็กให้เรียนรู้กระบวนการวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กที่สำคัญมีดังนี้

1. เป็นเรื่องใกล้ตัวเด็ก ประสบการณ์ที่เลือกมาจัดให้แก่เด็กควรเป็นเรื่องใกล้ตัวเด็ก โดยใกล้ทั้งเวลา เหมาะสมกับพัฒนาการ ความสนใจและประสบการณ์ที่ผ่านมาของเด็ก

2. เอื้ออำนวยให้เด็กได้กระทำตามธรรมชาติของเด็ก เด็กมีธรรมชาติที่ชอบสำรวจ ตรวจสอบ กระฉับกระเฉง หยิบโน้มนั้บนี้ จึงควรจัดประสบการณ์ที่ใช้ธรรมชาติในการแสวงหาความรู้

3. เด็กต้องการและสนใจประสบการณ์ที่จัดให้เด็กต้องสอดคล้องกับความต้องการของเด็กและอยู่ในความสนใจของเด็ก ดังนั้นหากบังเอิญมีเหตุการณ์ที่เด็กสนใจเกิดขึ้นในชั้นเรียน ครูควรถือโอกาสนำเหตุการณ์นั้นมาเป็นประโยชน์ในการจัดประสบการณ์ที่สัมพันธ์กันในทันที

4. ไม่ซับซ้อน ประสบการณ์ที่จัดให้เด็กไม่ควรเป็นประสบการณ์ที่มีเนื้อหาซับซ้อน แต่ควรเป็นประสบการณ์ที่มีเนื้อหาเป็นส่วนเล็กๆ และจัดให้เด็กทีละส่วน ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กส่วนใหญ่จะเป็นพื้นฐานความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ในเวลาต่อมา ทั้งนี้พื้นฐานต้องเริ่มจากระดับง่าย ไม่ซับซ้อนไปสู่ระดับที่ยากกว่า คือระดับของการสำรวจตรวจสอบ และระดับของการทดลอง ซึ่งเป็นระดับที่สร้างความเข้าใจในทศน์ทางวิทยาศาสตร์

5. สมดุล ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่จัดให้เด็กควรมีความสมดุล ทั้งนี้ เพราะเด็กต้องการประสบการณ์ในทุกสาขาของวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้พัฒนาในทุกๆ ด้าน ซึ่งแม้ว่าเด็กสนใจเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตได้แก่ พืชและสัตว์ ครูควรจัดประสบการณ์หรือแนะนำให้เด็กสนใจวิทยาศาสตร์ด้านอื่นๆ ด้วย

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยเด็กเกิดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ เด็กได้สร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์ตรง ได้ลงมือกระทำกิจกรรมด้วยตนเอง ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกและให้คำปรึกษาในการเรียนรู้ของเด็ก

2.4.1 การจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2547ก : 41) กล่าวว่า ประสบการณ์คือสิ่งที่หรือเหตุการณ์ที่ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ซึ่งเป็นได้ทั้งกิจกรรมและสิ่งที่ได้สัมผัสรอบตัว เด็กพัฒนาความรู้และทักษะจากสิ่งแวดล้อมที่เป็นจริง รวมทั้งได้แสดงออกอย่างอิสระ ได้ใช้ความรู้และฝึกคิดการแก้ปัญหา ประสบการณ์ที่เด็กเรียนรู้ มีทั้งประสบการณ์ตรงและประสบการณ์ทางอ้อม

ประสบการณ์ตรง คือ ประสบการณ์ที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติเอง ได้พูด ได้คุย และได้ใช้ประสาทสัมผัสโดยตรงเพื่อการเรียนรู้ ทดลอง จนสามารถค้นพบความรู้ด้วยตนเอง

ประสบการณ์ทางอ้อม คือ ประสบการณ์ที่มาจากการบอกเล่า การฟัง ประสบการณ์เหล่านี้อาจได้มาจากการเห็นในโทรทัศน์ ในเครือข่ายคอมพิวเตอร์ หรือฟังวิทยุ

การจัดประสบการณ์เป็นการสร้างประสบการณ์ตรงที่มีความสำคัญต่อเด็ก เพราะหมายถึงการสร้างการเรียนรู้และการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมเด็กทุกบริบทที่อยู่รอบตัวเด็ก ต่างเป็นประสบการณ์การเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น เด็กอยู่กับสิ่งแวดล้อมที่ใช้ภาษาหนึ่งก็จะชินกับภาษานั้น เช่น เสียงเหนือตามภาษาถิ่น ซึ่งการจัดการศึกษาที่มีประสิทธิภาพเด็กสามารถแก้ไขภาษาของตนให้ถูกต้องได้ สำหรับการจัดประสบการณ์ให้แก่เด็กนั้นต้องส่งเสริมพัฒนาการของเด็กทั้งร่างกาย อารมณ์ สังคม และสติปัญญา ในรูปแบบของบูรณาการโดยเน้นเด็กเป็นสำคัญ กรอบประสบการณ์ที่จัดให้แก่เด็กปฐมวัยต้องประกอบด้วย

- ประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการ
- ประสบการณ์พัฒนาพุทธิปัญญา
- ประสบการณ์พัฒนาคุณธรรม

การจัดการเรียนการสอนสำหรับเด็กปฐมวัยเป็นการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ ซึ่งหมายถึงกระบวนการที่จะทำให้เด็กได้รับความรู้ มีทักษะปฏิบัติและเห็นในสิ่งต่างๆ ที่ครูต้องการให้รู้โดยสอดคล้องกับลักษณะความใคร่รู้ใคร่เรียนของเด็ก ซึ่งลักษณะของประสบการณ์การเรียนรู้มีลักษณะเฉพาะที่สำคัญดังนี้ (Seefeldt and Barbour. 1994 : 197 - 200)

1. เด็กต้องได้สัมผัสจับต้องโดยตรงด้วยตนเอง ไม่ว่าจะเป็ประสบการณ์ในชั้นเรียนหรือนอกชั้นเรียน เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม
2. เด็กเป็นผู้ริเริ่ม เป็นผู้เลือกสิ่งที่ตนเองต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. เนื้อหาหรือสาระที่เรีียนรู้มีความหมาย กล่าวคือเหมาะกับอายุของเด็ก
4. ประสบการณ์การเรียนรู้มีความต่อเนื่อง
5. สนับสนุนและให้โอกาสในการใช้ภาษา การมีปฏิสัมพันธ์ด้วยการสื่อสาร
6. สร้างเสริมประสบการณ์สัมพันธ์กับผู้อื่นเพื่อการแลกเปลี่ยนประสบการณ์และการสร้างเสริมกิจกรรมทางสังคม

7. มีการสรุปแนวคิดและความรู้จากกิจกรรม มีการสะท้อนการเรียนรู้อย่างมีระเบียบ วิธีและมีการนำเสนอร่วมด้วย

กระทรวงศึกษาธิการมีความเห็นว่า เด็กที่ได้รับประสบการณ์หลากหลาย ได้สัมผัสลงมือปฏิบัติจะเกิดการเรียนรู้ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม ประสบการณ์การเรียนรู้ที่จัดให้กับเด็กที่ดีต้องมีลักษณะดังนี้ (สำนักงานการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2537 : 8)

1. สอดคล้องกับพัฒนาการเด็ก
2. เหมาะกับความต้องการและความสนใจของผู้เรียน
3. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้
4. มีความหมายกับผู้เรียน
5. กิจกรรมที่นำมาใช้ในการพัฒนาประสบการณ์ควรมีวิธีใช้แรงจูงใจ ได้รับความสนใจ ผู้เรียน สนุกไม่ซ้ำซาก

6. มีแนวทางการประเมินผลที่เหมาะสม

เยาวพา เดชะคุปต์ (2542 : 91) ได้ให้ความหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ว่าเป็นการส่งเสริมให้เด็กสนใจ อยากรู้ อยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว เพราะทุกสิ่งทุกอย่างรอบตัว ล้วนประกอบด้วยความคิดรวบยอดทางกายภาพ ซึ่งจะฝึกได้โดยอาศัยการสังเกตการทดลองและการถามคำถาม ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เด็กได้รับจะกลายมาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของเด็ก ถ้าเด็กรู้จักสิ่งต่างๆ รอบๆ ตัวเข้าใจสิ่งที่เขาสงสัยและสามารถพัฒนาการคิด การรู้จักหาคำตอบแบบวิทยาศาสตร์ได้

หรรษา นิลวิเชียร (2535 : 12) ได้กล่าวถึงการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย สรุปได้ว่าเด็กควรมีโอกาสได้เล่นหรือทำงานกับวัสดุสิ่งของ เครื่องมือต่างๆ ซึ่งเอื้อต่อการสร้าง ทดสอบ ทดลองโดยอิสระ ซึ่งเด็กเล็กจะชอบสำรวจสิ่งแวดล้อม ตั้งสมมติฐาน และตรวจสอบสมมติฐานด้วยตนเอง

2.4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2547 : 48 - 49) กล่าวว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กิจกรรมต่างๆ ที่เด็กได้กระทำเป็นประสบการณ์สำหรับเด็ก เด็ก 6 ขวบแรกเรียนรู้ได้ดีจากการสัมผัส ได้ทดลอง ได้กระทำ เด็กยิ่งเล็กยิ่งต้องเรียนรู้จากการสัมผัสและการกระทำ ไม่ว่าจะเป็น การหยิบ จับ ดม รับรส กลืนหรือเสียง การให้สัมผัสร่วมกัน มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ใหญ่ ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ เฟรอบเอล (Froebel) ให้ความสำคัญกับกิจกรรมการเรียนรู้มาก ทั้งที่เรียนด้วยการปฏิบัติจากชุดอุปกรณ์ (Gift) และการเรียนการงานอาชีพ (Occupations) ด้วยการทำเป็น กิจกรรมการเรียนรู้เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต เช่น กิจกรรมงานบ้าน กิจกรรมเคลื่อนไหว กิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ การเล่นเกม โดยเน้นการสร้างประสบการณ์ให้กับเด็ก โดยเฉพาะการเล่นถือเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมพัฒนาการเด็กสูงสุด รัต (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2547ก : 49;

อ้างอิงจาก Read, et.al. 1993 : 183) เด็กเรียนรู้จากการรับรู้และค้นหาคำตอบ การสอนการบอกของครูจะเป็นส่วนขยายประเด็นที่เด็กไม่เข้าใจ การที่เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนและครูช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้มากขึ้น

การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับเด็กปฐมวัยจะไม่เจาะจงไปที่เนื้อหาวิชา แต่ขึ้นอยู่กับกิจกรรมที่บูรณาการ การผ่านการกระทำหรือการเล่น การสอนเป็นการกระทำเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2547ข : 35) และเสริมพัฒนาการทางร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา กิจกรรมที่ดีจะเป็นตัวบ่งชี้คุณภาพของหลักสูตร กิจกรรมที่เรียกว่า กิจกรรมการเรียนรู้ต้องเป็นกิจกรรมที่มีการวางแผนให้สามารถพัฒนากล้ามเนื้อใหญ่ กล้ามเนื้อเล็ก สังคม อารมณ์ สติปัญญา ภาษา และความคิดได้อย่างครอบคลุม บ่งบอกชัดเจนว่าทำไมจึงจัดใช้อุปกรณ์อย่างไร และมีวิธีการดำเนินการอย่างไรจึงจะทำให้เด็กเจริญงอกงามและมีคุณภาพะ รอสโซ่ (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2547ก : 49; อ้างอิงจาก Rosser. 1993 : 20) ดังนั้นกิจกรรมการเรียนรู้จึงไม่ได้หมายถึงกิจกรรมทั่วไปที่เพียงให้เด็กลงมือกระทำหรือเล่นสนุกๆ แต่เป็นกิจกรรมที่เด็กใช้เป็นเครื่องมือของการเรียนรู้

กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

เด็กเป็นนักค้นคว้าเพื่อการเรียนรู้โดยธรรมชาติ การหยิบจับ สัมผัส และการสังเกต เป็นวิธีการเรียนวิทยาศาสตร์ พฤติกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์ของเด็ก คล้ายกับการเรียนเหตุผลทางคณิตศาสตร์ เช่น การเปรียบเทียบ การจำแนก การหาความสัมพันธ์ของวัตถุ การเรียนวิทยาศาสตร์และการเรียนคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย จึงพัฒนาควบคู่กันมา แต่การเรียนวิทยาศาสตร์จะเน้นการเรียนรู้ทักษะวิทยาศาสตร์และธรรมชาติรอบตัว ได้แก่ เรื่องพืช สัตว์ เวลา ฤดูกาล น้ำ และอากาศ ร่วมด้วย

วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการสังเกต การคิด การสะท้อน การกระทำ และ เหตุการณ์ เด็กใช้การคิดแบบวิทยาศาสตร์ เพื่อสร้างกรอบความสัมพันธ์ของสารสนเทศให้เป็นระเบียบ มีความหมาย และให้มันทัศน์ที่มีประโยชน์ วิทยาศาสตร์ไม่ใช่การเรียนข้อเท็จจริงหรือ การจำหลักสูตร แต่วิทยาศาสตร์เป็นเจตคติแห่งความกระตือรือร้น ความสนใจและการแก้ปัญหา (Brewer. 1995 : 285) เด็กปฐมวัยต้องเรียนรู้การแก้ปัญหาและธรรมชาติรอบตัว ควบคู่ไปกับการพัฒนาทักษะทางคณิตศาสตร์เพื่อสร้างการเป็นนักคิดค้นหาความรู้ที่มีกระบวนการ

การเรียนวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กอายุ 3 - 6 ขวบ มิได้หมายถึงสาระทางชีววิทยา เคมี กลศาสตร์ แต่เนื้อหาวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย คือ สาระเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็กที่เด็กควรรู้ การเรียนการสอนมุ่งเพื่อให้เด็กเกิดการเข้าใจมากกว่าที่จะจำเป็นองค์ความรู้ การเรียนวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยแตกต่างจากเด็กวัยอื่นตรงที่เด็กปฐมวัยมีการเจริญของสมองที่รวดเร็ว และต้องการการกระตุ้นเพื่อการงอกงามของใยสมองในช่วงปฐมวัย แต่ขณะเดียวกันพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก อายุ 2 - 6 ขวบ ยังเป็นช่วงก่อนปฏิบัติการ (pre -

operative stage) เด็กเอาตนเองเป็นศูนย์กลาง (self - centered) และมองสิ่งรอบตัวโดยเน้นที่ตัวของเด็กเอง เด็กจะรับรู้และคิดถ้อยเป็นทิศทางเดียวและไม่ซับซ้อน เช่น รู้สี รูปร่าง โดยรู้ทีละอย่างจะเรียนรู้สองอย่างพร้อมกันไม่ได้ หรือเอามาผนวกกันไม่ได้ ซึ่งการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นการเรียนเพื่อฝึกเด็กให้บูรณาการข้อความรู้ต่างๆ เข้าด้วยกันโดยให้เด็กรู้จักสังเกต ค้นหาให้เหตุผล หรือทดลองด้วยตนเอง ด้วยเหตุนี้การเรียนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยจึงต้องเริ่มจากทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การค้นคว้าหาคำตอบ การให้เหตุผลตามด้วยการเรียนทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ และความรู้อิงวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กโดยใช้ประสบการณ์จริงและการทดลองปฏิบัติ เช่น การเรียนรู้การเจริญเติบโตของพืชด้วยการทดลองปลูกพืช สังเกตความสูงของพืช และการงอกงามของพืช เป็นต้น

การสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยเป็นการสอนข้อความรู้ ซึ่งต่างจากการสอนให้รู้ข้อความรู้ตรงที่การสอนข้อความรู้ต้องการความสนใจ การสังเกต การจำ และการเรียกความจำจากความเข้าใจถ้อยได้ ไม่ใช่การท่องจำ ซึ่งตรงกับการเรียนวิทยาศาสตร์ที่เป็นการเรียนรู้จากการให้คิดและมีเหตุผล เกิดการเข้าใจในทัศน์ เชื่อมสานข้อมูลประยุกต์ และสรุปเป็นข้อความรู้ได้ด้วยตนเอง ซึ่งในการเรียนวิทยาศาสตร์เด็กต้องพัฒนาทักษะการคิดเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปให้ได้ ตัวอย่างเช่น เด็กเรียนเรื่องเต่ากับหนู โดยการศึกษาเปรียบเทียบ ค้นหาข้อแตกต่างข้อเหมือน แล้วนำไปสู่ข้อสรุปว่า เต่ามีลักษณะอย่างไร หนูมีลักษณะอย่างไร (Hendrick. 1994 : 422) ดังนั้นการเรียนวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยจึงมิใช่การสอนให้รู้ข้อความรู้ เพราะเด็กไม่สามารถรับความรู้แบบนามธรรมได้ เด็กปฐมวัยต้องเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากประสบการณ์

การเรียนรู้สิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็กและธรรมชาติเป็นสาระหลักสำหรับเด็กปฐมวัยในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สตาเซล ดีน่า (Stachel Dina. 2542 : 12 แปลโดย ดุษฎี บริพัตร ณ อุษยา) ของมหาวิทยาลัยเทอวี่พ ประเทศอิสราเอล ได้พัฒนาโปรแกรมมาทาลขึ้น เพื่อใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยโดยเน้นให้เด็กมีความสนุกกับการเรียนรู้จักสร้างสรรค์และคิดสร้างสรรค์สาระวิทยาศาสตร์ที่เด็กเรียนจำแนกเป็น 4 หน่วยดังนี้ (สตาเซล. 2542 : 12)

- | | |
|------------|--|
| หน่วยที่ 1 | การสังเกตโลกรอบตัว |
| หน่วยที่ 2 | การรับรู้ทางประสาทสัมผัสและการเรียนรู้ |
| หน่วยที่ 3 | รูปทรงและสิ่งที่เกี่ยวข้อง |
| หน่วยที่ 4 | การจัดหมู่และการจำแนกประเภท |

ในการเรียนหน่วยวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 หน่วยดังกล่าว เด็กต้องใช้ทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต การจำแนกประเภท การสื่อความหมายและทักษะการลงความเห็น การเรียนวิทยาศาสตร์ไม่ใช่การเปรียบเทียบมิติเดียว เหมือนอย่างเช่น คณิตศาสตร์ แต่การเรียนวิทยาศาสตร์เป็นการเรียนเชื่อมโยงข้อมูลเพื่อหาข้อสรุปคำตอบ ซึ่งเด็กสามารถเรียนรู้วิทยาศาสตร์รอบตัวได้ หากครูจัดสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับพัฒนาการเด็ก

2.5 ประโยชน์ของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

นิตยา ประพศุทธิกิจ (2535 : 213) กล่าวว่า จากการที่เด็กได้มีประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ จะช่วยเสริมสร้างเด็กในเรื่องต่างๆ ดังนี้

1. สร้างความเชื่อมั่นในตนเอง
2. ได้ประสบการณ์ที่จำเป็นสำหรับชีวิต
3. พัฒนาความคิดรวบยอดพื้นฐาน
4. เพิ่มพูนทักษะทางสังเกต
5. มีโอกาสใช้เครื่องมือและวัสดุที่เคยพบเห็น
6. รู้จักวิธีแก้ปัญหาโดยมีครูเป็นผู้ช่วย
7. เพิ่มพูนความรู้พื้นฐานจากการสืบค้น
8. พัฒนาด้านประสาทสัมผัส ร่างกาย อารมณ์ สังคมและสติปัญญา
9. พัฒนาด้านภาษาจากการซักถามและตอบครูทำให้เพิ่มพูนคำศัพท์

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2547ก : 177) กล่าวว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมการเรียนรู้เสริมพัฒนาการทางปัญญาเป็นความสามารถทางสมอง การรวบรวมประสบการณ์และความรู้มาเป็นพื้นฐานของการคิดเหตุผลช่วยให้เกิดความรู้ความเข้าใจ สามารถแก้ปัญหาได้ และสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาทางสติปัญญาเน้นการเพิ่มพัฒนาการทางสติปัญญา ใน 2 ประการ คือ

1. ศักยภาพทางปัญญา คือ การสังเกต การคิด การแก้ปัญหา การปรับตัวและการใช้ภาษา

2. พุทธิปัญญา คือ ความรู้ความเข้าใจที่เป็นพื้นฐานของการขยายความรู้การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินเพื่อการพัฒนาการรู้การเข้าใจที่สูงขึ้นสิ่งที่เด็กได้จากกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีประสิทธิภาพ คือ

2.1 ความสามารถในการสังเกต การจำแนก การแจกแจง การดู ความเหมือน ความแตกต่างความสัมพันธ์

2.2 ความสามารถในการคิด การคิดเป็นการจัดระบบความสัมพันธ์ของข้อมูลภาพและสิ่งที่พบเห็นเข้าด้วยกันเพื่อแปลตามข้อมูลหรือเชื่อมโยงอ้างอิงที่พบไปสู่การประยุกต์ใช้ที่เหมาะสม การคิดเป็นคือการคิดอย่างมีเหตุผล โดยคำนึงถึงหลักวิชาการบริบท

2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งมักจะเกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรม เด็กจะได้เรียนรู้จากการค้นคว้าในการเรียนนั้น

3. การสรุปข้อความรู้หรือมโนทัศน์จากการสังเกต และทดลองจริงสำหรับเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ต่อเนื่อง

สรุปได้ว่า การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีประโยชน์ต่อการส่งเสริมพัฒนาการทั้ง 4 ด้าน ช่วยให้เกิดความเข้าใจสามารถแก้ปัญหาได้ สามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ พัฒนาสติปัญญา 2 ด้าน คือ ศักยภาพทางปัญญา ได้แก่ การสังเกต การคิด การแก้ปัญหา การปรับตัว การใช้ภาษา และพุทธิปัญญา ได้แก่ ความรู้ความเข้าใจ การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมิน พัฒนาการรู้ การเข้าใจที่สูงขึ้น

2.6 บทบาทของผู้เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

บทบาทของครู

นิรมล ช่างวัฒนชัย (2541 : 53 - 54) กล่าวว่า บทบาทของครูปฐมวัยในฐานะครูวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. หาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับความรู้ของเด็กที่มี เพราะเด็กแต่ละคนมีพื้นฐานไม่เท่ากันเพื่อง่ายต่อการจัดประสบการณ์ให้แก่เด็ก
 2. จัดเตรียมจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการคัดสรรกิจกรรมที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมให้สอดคล้องกับพัฒนาการตามวัย
 3. จัดสภาพแวดล้อมภายในห้องเรียน เช่น จัดมุมวิทยาศาสตร์
 4. แนะนำวัสดุอุปกรณ์เพื่อให้เด็กเกิดความสนใจด้วยการนำเสนอสาริต ให้ทำกิจกรรม
 5. ส่งเสริมด้านการสำรวจค้นคว้าของเด็ก
 6. สอดแทรกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เข้ากับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ให้เข้ากับเนื้อหาการเรียนรู้อื่น ๆ จะช่วยให้เด็กเรียนรู้แบบบูรณาการ
 7. สรุปความโดยการยอมรับฟังความคิดเห็นของเด็ก ๆ ฝึกให้เด็กบันทึกข้อมูล
- เยาวพา เดชะคุปต์ (2542 : 95) กล่าวว่าครูควรวางแผนและจัดกิจกรรมต่างๆ ดังนี้
1. อธิบาย อภิปราย สนับสนุนให้เด็กแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและนำสิ่งต่างๆ มาโรงเรียนเพื่อให้เป็นหัวข้อในการสนทนา เพื่อให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่มีอยู่รอบตัว เช่น ถ้าเด็กสวมเสื้อกันหนาวมาโรงเรียนก็ใช้จุดนี้เป็นจุดเริ่มต้น เพื่อให้เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับอากาศ
 2. จัดมุมวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติและเกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์ มุมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กเล็กควรมีสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเด็ก เช่น เลี้ยงสัตว์ สะสมวัสดุธรรมชาติ เช่น เปลือกหอย เมล็ดพืช ใบไม้ ก้อนหิน ฯลฯ รวมทั้งจัดหนังสือที่เด็กจะดูภาพประกอบแว่นขยาย และอุปกรณ์สำหรับทำสวนปลูกผักวางเอาไว้ด้วย

2.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยต่างประเทศ

เรนเนอร์ และมารค (จันท์พร พรหมมาศ. 2541 : 30; อ้างอิงจาก Renner and Marek. 1988) ได้ศึกษาโดย การนำทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของพือาเจท์ มาออกแบบ ทดลองสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ (The Learning Cycle) พบว่า โมเดลนี้มี อิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะทางสังคมและความเข้าใจความหมายของคำ การแก้ปัญหาและช่วยให้นักเรียนรู้วิธีคิด

แอนเดอร์สัน (Anderson. 1998) ได้ศึกษาผลจากการกระตุ้นการอ่านทักษะ วิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตและการอ่านเนื้อหาที่เด็กสนใจที่มีอิทธิพลต่อความคิดรวบยอดทาง วิทยาศาสตร์ของเด็ก โดยทำการศึกษากับกลุ่มตัวอย่างที่อยู่ในห้องเรียนต่างกัน การทดลองแบ่ง ออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มแรกเด็กจะได้รับการกระตุ้นการอ่าน โดยวิธีการกระตุ้นให้เด็กเกิด ความอยากรู้อยากเห็น และเกิดความสนใจในเนื้อหา กลุ่มที่สองได้รับการฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกตและอ่านเนื้อหาจากเรื่องที่ตนสนใจเกิดความรู้ความคิดรวบยอดได้ดีกว่าเนื่องจาก ทักษะวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตต้องใช้ประสาทสัมผัสหลายๆ ด้าน เพื่อให้ได้ความรู้และ ความรู้ที่ได้มาแสดงให้เห็นถึงความสนใจในหัวเรื่องซึ่งช่วยส่งเสริมการสรุปความทำให้เด็กเกิด การเรียนรู้ความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์และเป็นการเรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง

งานวิจัยในประเทศ

ศรีนวล รัตนานันท์ (2540) ได้ศึกษาผลการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์ นอกชั้นเรียนที่มีต่อทักษะการสังเกตของเด็กปฐมวัย เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 อายุระหว่าง 5 - 6 ปี จำนวน 15 คน ผลการศึกษาพบว่า

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์นอกชั้นเรียน มีทักษะการสังเกตสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์แบบปกติ มีทักษะ การสังเกตสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์นอกชั้นเรียนกับ เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์แบบปกติ มีทักษะการสังเกต แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สายทิพย์ ศรีแก้วทุม (2541) ได้ศึกษาการคิดอย่างมีเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้ รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กนักเรียนชั้น อนุบาลปีที่ 2 อายุ 5 - 6 ปี จำนวน 15 คน ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรม ศิลปะสร้างสรรค์โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับแบบปกติ หลังการทดลองมีความสามารถ ด้านการคิดอย่างมีเหตุผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รุ่งทิพย์ ชุมเปีย (2546) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการสังเกตของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แนวโปรแกรมมาทาล ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 อายุระหว่าง 5 - 6 ปี จำนวน 9 คน ผลการศึกษาพบว่า ทักษะการสังเกตทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านคุณลักษณะ ด้านการกะประมาณ และด้านการเปลี่ยนแปลงสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และเมื่อวิเคราะห์รายบุคคลพบว่าเด็กปฐมวัยส่วนใหญ่มีพัฒนาการทางสังเกตสูงขึ้น

ศศิมา พรหมรักษ์ (2546) ได้ศึกษาพฤติกรรมการร่วมมือของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 อายุระหว่าง 5 - 6 ปี จำนวน 10 คน ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เด็กปฐมวัยมีพฤติกรรมการร่วมมือเฉลี่ยโดยรวมและจำแนกตามรายด้าน ได้แก่ ด้านการช่วยเหลือ ด้านการเป็นผู้นำ ด้านความรับผิดชอบและด้านการแก้ปัญหา ความขัดแย้ง สูงกว่าก่อนได้รับการจัดประสบการณ์

3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแบบฝึกทักษะ

3.1 ความหมายของแบบฝึกทักษะ

แบบฝึกทักษะเป็นสื่อการเรียนการสอนที่มีความสำคัญและจำเป็นต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากแบบฝึกช่วยให้ผู้เรียนได้ศึกษา ทำความเข้าใจ และลงมือปฏิบัติ จนเกิดแนวคิดที่ถูกต้องและเกิดทักษะในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง

1. ความหมายของแบบฝึก ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงความหมายของแบบฝึก ดังนี้

ก่อ สวัสดิพานิช (2514 : 1 - 2) กล่าวถึงความหมายของแบบฝึกทักษะว่าเป็นแบบฝึกที่จัดขึ้นเพื่อฝึกความพร้อมอันเดียวกันจนเกิดความแม่นยำ ควรจะมีหลายรูปแบบ และต้องประเมินได้ว่าเด็กเกิดความชำนาญในทักษะที่ต้องการฝึกเพียงใด

รุ่งรวี กนกวิบูลย์ศรี (2529 : 26) แบบฝึก หมายถึง แบบฝึกความพร้อมจะต้องตั้งจุดมุ่งหมายในการฝึกทักษะให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมายในการสอน

อัจฉรา ชิวพันธ์ และคณะ (2532 : 102) กล่าวว่า แบบฝึก หมายถึง สิ่งที่สร้างขึ้นเพื่อสร้างความเข้าใจและเสริมเพิ่มเติมเนื้อหาบางส่วนที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ และนำเอาความรู้ไปใช้ได้อย่างแม่นยำ ถูกต้อง และคล่องแคล่ว

เวบเตอร์ (พรสวรรค์ คำบุญ. 2534 : 16; อ้างอิงจาก Webster. 1979 : 640) ได้กล่าวถึง แบบฝึกไว้ว่า หมายถึง โจทย์ ปัญหา หรือตัวอย่างที่ยกมาจากหนังสือ เพื่อนำมาใช้สอน หรือให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะต่างๆ ให้ดีขึ้นหลังจากที่เรียนบทเรียน

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน 2542 (2542 : 641) ได้ให้ความหมายของแบบฝึกไว้เช่นกันว่า แบบฝึกหัดเป็นแบบตัวอย่างปัญหาหรือคำสั่งที่ตั้งขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนฝึกตอบ

สรุปได้ว่า แบบฝึกหัดหมายถึงสิ่งที่สร้างขึ้นหรือจัดหาให้กับผู้เรียนเพื่อเสริมสร้างทักษะให้แก่ผู้เรียน โดยมีโจทย์ ปัญหา และคำชี้แจง ให้ผู้เรียนฝึกทักษะด้านใดด้านหนึ่งตามจุดมุ่งหมายของเรื่องที่เรียน

3.2 ลักษณะของแบบฝึกทักษะ

ลักษณะของแบบฝึกทักษะจะต้องประกอบด้วย (นิตยา ฤทธิโยธี. 2520 : 42, รุ่งรวี กนกวิบูลย์ศรี. 2529 : 23 - 26)

1. เนื้อหาสาระเหมาะสมกับวัยและระดับความสามารถ
2. ใช้สำนวนภาษาง่ายๆ เหมาะสมกับเด็กวัย 3 - 6 ปี
3. ใช้เวลาในการฝึกได้เหมาะสม ไม่นานเกินไป
4. จะต้องเกี่ยวข้องกับบทเรียนที่เรียนมาแล้ว ให้ความหมายต่อชีวิตสามารถใช้สิ่งที่เรียนไปแล้วไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
5. ใช้หลักจิตวิทยา มีคำชี้แจงสั้นๆ เรียงลำดับจากง่ายไปหายาก และฝึกให้เด็กใช้ความคิดได้เร็วและสนุก
6. เป็นสิ่งที่น่าสนใจ และท้าทายให้แสดงความสามารถ สีสันเร้าใจ เพื่อดึงดูดความสนใจของเด็ก
7. ประโยคที่ฝึกควรเป็นประโยคสั้นๆ และควรเป็นประโยคที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
8. แบบฝึกควรมีหลายแบบเพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย

สรุปได้ว่า ลักษณะของแบบฝึก หมายถึง เอกสารหรือหนังสือที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับบทเรียนที่สร้างขึ้นเพื่อฝึกให้เด็กเตรียมความพร้อมตามหลักพัฒนาการของผู้เรียนด้านใดด้านหนึ่งที่มีรูปแบบ วิธีการ แบบแผน กฎเกณฑ์ คำสั่งหรือคำชี้แจงของแต่ละกิจกรรมตามเนื้อหาจุดประสงค์ของแบบฝึกแต่ละชุด

3.3 ทฤษฎีพื้นฐานในการสร้างแบบฝึกทักษะ

3.3.1 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานการสร้างแบบฝึกทักษะ

พรรรณี ชูทัย (2522 : 27) กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานในการสร้างแบบฝึกทักษะ ดังนี้

1. หลักความใกล้ชิด (Contiguity) การใช้สิ่งเร้าและการตอบสนองเวลาใกล้เคียง จะสร้างความพอใจแก่ผู้เรียนดังในขณะทีสอน จึงมีการทำกิจกรรมต่อเนื่องหลังการอ่าน มีการตอบคำถามให้รางวัลชมเชย

2. หลักการฝึกทักษะ (Practices) ให้นักเรียนฝึกทำซ้ำๆ เพื่อสร้างความรู้ ความจำ ย้ำความเข้าใจที่แน่นอน การฝึกให้หยุดพักเล็กน้อยแล้วจึงให้ฝึกต่อ ดีกว่าการฝึก ต่อเนื่องโดยไม่พักเลย

3. การให้ผู้เรียนทราบผลของการทำงานของตนเอง (Feedback) ได้แก่ การ ตรวจเฉลยคำตอบให้ทราบ ซึ่งให้เห็นสิ่งที่ถูกต้อง สิ่งที่ควรแก้ไข

4. การจูงใจผู้เรียน (Motivation) โดยการจัดแบบฝึกทักษะที่สั้น และเหมาะสม กับเนื้อหา เวลา และวัยของผู้เรียนจากง่ายไปหายาก

นอกจากนี้ยังมีทฤษฎีการเรียนรู้ที่สามารถใช้เป็นหลักในการสร้างแบบฝึก ทักษะจากนักทฤษฎีอีกหลายท่าน สรุปได้ดังนี้ วิจิตรา วสุวนิช (2536 : 1 - 17) สรุปไว้ดังนี้

ทฤษฎีของสกินเนอร์ (Skinner) เน้นที่ปฏิกิริยาตอบสนอง คือพฤติกรรมที่ทำ ด้วยความสมัครใจและสิ่งทีกระทำให้ปฏิกิริยาตอบสนองคือตัวเสริมแรงทฤษฎีของ Skinner สนับสนุน ให้ใช้เครื่องช่วยสอนให้ความสำคัญของการเสริมแรงและควรทำอย่างสม่ำเสมอ จัดสิ่งเร้าให้กับ ผู้เรียน จนผู้เรียนค้นพบเองในขั้นสุดท้าย

ทฤษฎีของธอร์นไดค์ (Thorndike) เน้นความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า กับปฏิกิริยาตอบสนอง เชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการสร้างสัมพันธ์หรือพันธะ (Bond) ในขั้นแรก เรียนรู้โดยการได้ลองผิดลองถูก (Trial and Error) ขั้นต่อไปได้กระทำบ่อยๆ เกิดปฏิกิริยาตอบสนอง อันก่อให้เกิดความพอใจ (Law of Effect) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนพร้อม (Law of Readiness) หลักสำคัญคือการให้รางวัล ทฤษฎีนี้มีกฎการเรียนรู้ คือ

1. กฎแห่งความพอใจ (Law of Effect) ผู้เรียนสนุกสนานกับงานของตน งาน หรือกิจกรรมมีความหมาย คุณค่าต่อการดำรงชีวิต ทำแล้วสำเร็จผล มีความก้าวหน้าในด้าน ต่างๆ ให้คำชมเชยและส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความพอใจ

2. กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ความรู้ อยู่ กระทำซ้ำๆ ต้องเข้าใจรู้ความมุ่งหมาย รู้จักประยุกต์ใช้ความรู้ในการแก้ปัญหาแทนการท่องจำ ควรนำการอภิปรายมาใช้ เช่น การทำงานกลุ่มแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ความรู้ และสามารถ ฝึกหัดวิเคราะห์แปลความมากขึ้น

3. กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) ต้องพร้อมทั้งวุฒิภาวะ พื้นฐาน จิตใจ ผู้สอนต้องยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล การจัดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างประสบการณ์ เป็นเรื่องง่ายก่อนเพื่อเป็นพื้นฐานเข้าสู่เรื่องยาก มีความต่อเนื่อง เนื้อหาเป็นหน่วยย่อยให้ ผู้เรียนทราบล่วงหน้าว่าหน่วยใด เมื่อใด อย่างไร เหมาะสมกับความพร้อมของผู้เรียนเป็น แนวทางนำไปสู่ความพอใจและการสร้างความพร้อม

ทฤษฎีของอีวาน เพโตรวิช (Evan Petrovich Parlo) เชื่อว่ากระบวนการเรียนรู้ที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้จะเน้นปฏิกิริยาสะท้อน (Reflex) ที่เกิดขึ้นโดยนำเอาปฏิกิริยาสะท้อน ของมนุษย์ที่เกิดขึ้นมาวางเงื่อนไขควบคุมกับสิ่งเร้าต่างๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ โดยทำอย่างต่อเนื่องและซ้ำๆ ถึ่ๆ เกิดกฎการเรียนรู้ คือ

1. กฎแห่งการเสริมแรง (Reinforcement) สิ่งเร้าไม่จำเป็นต้องวางเงื่อนไขตอบสนองได้ทันที อาจเป็นปฏิกิริยาสะท้อนธรรมชาติ
2. กฎการลบพฤติกรรม (Extinction) การยับยั้งพฤติกรรมจากการวางเงื่อนไข เป็นการดล่งเสริมแรงจนพฤติกรรมที่เคยปรากฏหายไป
3. กฎการกลับฟื้นพฤติกรรมตามธรรมชาติ (Spontatous Recovery) การที่การตอบสนองด้วยการวางเงื่อนไขหายไป แล้วปรากฏขึ้นใหม่ด้วยการใช้สิ่งเร้าที่วางเงื่อนไข
4. กฎการสรุปความเหมือน (Generation) การสรุปหลักเกณฑ์โดยทั่วไปเกี่ยวกับลักษณะความสำคัญของสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไข
5. กฎการแยกแยะความแตกต่าง (Discrimination) การแยกสิ่งของที่เป็นสิ่งเดียวกัน แต่คุณสมบัติต่างกัน

การเรียนรู้มีหลายทฤษฎีแต่ละทฤษฎีแตกต่างกันไปตามความคิดของนักจิตวิทยาแต่ละคน การนำทฤษฎีการเรียนรู้ไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพนั้น ควรนำทฤษฎีแต่ละทฤษฎีไปใช้ตามความเหมาะสมในแต่ละสถานการณ์ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

3.3.2 การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain - Based Learning)

1) ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain - Based Learning) (เยาเวา เดชะคุปต์. 2548 : 36; อ้างอิงจาก Caine and Cain. 1991 - 1994)

การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain - Based Learning) เป็นแนวความคิดของนักประสาทวิทยาและนักการศึกษากลุ่มหนึ่ง ซึ่งสนใจเรื่องของการทำงานของสมอง การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain - Based Learning : BBL) เป็นแนวความคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน ซึ่งมีที่มาจากการศึกษาวิจัยจากศาสตร์หลายๆ แขนง เช่น ศาสตร์แขนงประสาทวิทยา ชีววิทยา จิตวิทยาคลินิก จิตวิทยาด้านการคิด ที่ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสมองและการเรียนรู้ของมนุษย์และได้ให้ความหมายไว้ดังนี้

รีเนท และจอฟฟรี เคน (Renate and Cain) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain - Based Learning) ว่า เป็นการที่เด็กได้รับประสบการณ์ที่หลากหลาย ทั้งที่เป็นจริงและวาดฝันและการหาวิธีการต่างๆ ในการรับประสบการณ์เข้ามา รวมถึงการสะท้อนความคิด การคิดวิจารณ์ญาณและการแสดงออกในเชิงศิลปะ ซึ่งเป็นการสรุปความรู้ที่เกี่ยวกับการเรียนรู้

วิลสัน และ สเปียร์ (เยาเวพา เดชะคุปต์. 2548 : 37; อ้างอิงจาก Wilson and Spears. n.d.) ได้สรุปความหมายของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain - Based Learning) ไว้ว่า เป็นแนวความคิดผสมผสานที่สร้างขึ้นสำหรับการสอนโดยใช้งานวิจัยเกี่ยวกับประสาทวิทยา การศึกษาตามแนวการใช้สมองเป็นฐานอาศัยงานวิจัยเกี่ยวกับสมองเพื่อเสนอแนะถึงการทำงานของสมองอย่างเป็นธรรมชาติ และอาศัยความรู้จากการศึกษาเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของสมองในหลายช่วงของพัฒนาการ

สรุป การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain - Based Learning) หมายถึง การเรียนรู้ด้วยการคิดจากกิจกรรมที่กระตุ้นสมองซีกซ้ายและซีกขวาได้ทำงานร่วมกันอย่างต่อเนื่อง และสัมพันธ์กัน

2) รูปแบบการเรียนรู้ตามแนวความคิดทางการศึกษาโดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain - Based Learning) มีดังนี้ (เยาเวพา เดชะคุปต์. 2548 : 37)

- 1) การเรียนรู้ด้วยตนเอง (Mastery Learning)
- 2) ลีลาการเรียนรู้ (Learning Styles)
- 3) พหุปัญญา (Multiple Intelligences)
- 4) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)
- 5) การสร้างสถานการณ์ (Practical Simulations)
- 6) การเรียนรู้จากประสบการณ์จริง (Experiential Learning)
- 7) การเรียนรู้จากการใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem - Based Learning)
- 8) ความเคลื่อนไหวทางการศึกษา (Movement Education)

3) การจัดการศึกษาโดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain - Based Learning : BBL) คือ การจัดการศึกษาที่มีพื้นฐานจากการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสมองและการเรียนรู้ของสมอง โครงสร้างและหน้าที่ของสมอง ในแต่ละช่วงพัฒนาการของมนุษย์ และนำผลการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับสมองมาใช้ในวงการศึกษา โดยการสร้างรูปแบบการเรียนการสอนจากแนวความคิดของการพัฒนาสมอง แนวคิดนี้ยังอธิบายพฤติกรรมการเรียนรู้จากชีวิตจริง ได้รับประสบการณ์ด้านอารมณ์ ประสบการณ์ส่วนตัว และประสบการณ์ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง

การนำความรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมาเชื่อมโยงกับการจัดการศึกษา (Brain Connections) คือ การนำหลักการเกี่ยวกับสมองมาเชื่อมโยงกับการจัดการศึกษา โดยนำหลักการเกี่ยวกับสมองไปใช้ในการจัดหลักสูตรการจัดการเรียนการสอน การจัดบรรยากาศการเรียนรู้ ฯลฯ

การเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมอง (Brain Compatible Learning) เจน แม็คกีฮัน ((เยาเวพา เดชะคุปต์. 2548 : 37; อ้างอิงจาก Jane McGeehan. n.d.) ได้เขียนถึงการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมองว่าควรมีการศึกษาประวัติ การสรุป และการนำไปใช้โดยเน้นผลงานวิจัยที่เกี่ยวกับสมอง 3 ประการ คือ

- 1) อารมณ์คือประตูสู่การเรียนรู้
- 2) สติปัญญาเกิดจากการได้รับประสบการณ์
- 3) สมอจะจัดเก็บสิ่งเร้าหรือจดจำได้ดีจากการที่ผู้เรียนรับรู้สิ่งที่มีความหมายกับตัวผู้เรียน

หลักการของการจัดการศึกษาโดยใช้สมองเป็นฐาน

ในปี ค.ศ.1989 (2532) รีเนท นัมเมล่า เคน (Renate Nummela Caine) ศาสตราจารย์ทางการศึกษาแห่งมหาวิทยาลัยแคลิฟอร์เนียสเตท ซานเบอร์นานดีโน แคลิฟอร์เนีย และจอฟฟรี เคน ((เยาวพา เดเซคูปต์. 2548 : 37; อ้างอิงจาก Goeffrey Caine. 1991) ผู้อำนวยการสมาคมแห่งชาติด้านเครือข่ายการอบรมและพัฒนาจิตใจและสมองแห่งประเทศไทย สหรัฐอเมริกา ได้เสนอแนวทางในการจัดการศึกษาโดยใช้สมองเป็นฐาน โดยมีพื้นฐานมาจากการศึกษาโครงสร้างและหน้าที่ของสมองจากคำกล่าวที่ว่า “ทุกคนสามารถเรียนรู้ได้ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นตราบเท่าที่สมองยังทำงานเป็นปกติ” ในความเป็นจริงก็คือคนทุกคนเรียนรู้ได้และทุกคนเกิดมาพร้อมกับสมองที่มีหน้าที่เป็นกลไกสำคัญในการสั่งการ ระบบโรงเรียนดั้งเดิมมักจะไม่ค่อยส่งเสริม ไม่สนใจและลงโทษกระบวนการเรียนรู้ที่เป็นธรรมชาติ ซึ่งได้นำไปสู่หลักการ 2 ประการ คือ

- 1) “สมองเป็นผู้ประมวลข้อมูลแบบคู่ขนาน” หรือสมองสามารถทำงานหลายๆ อย่างได้พร้อมกันในเวลาเดียวกัน
- 2) “การเรียนรู้เกิดขึ้นทั้งร่างกายและจิตใจ” เป็นลักษณะเฉพาะของสมองประการหนึ่ง

หลักการเรียนรู้ Brain - Based Learning (พรณี เกษกมล. 2549 : 7)

1. สมองทำงานได้หลายอย่างในเวลาเดียวกัน ครูจึงสามารถจัดกิจกรรมที่ใช้ทุกส่วนของร่างกายพร้อมกันได้ ไม่ว่าจะเป็นความคิด อารมณ์ จินตนาการ การมีปฏิสัมพันธ์
2. การเรียนรู้จะเกิดขึ้นพร้อมกันทั้งร่างกาย การเรียนรู้เป็นธรรมชาติเช่นเดียวกับการหายใจ แต่อาจสะดุดหรือส่งเสริมให้เกิดมากขึ้นได้ การจัดการกับความเครียด การเลือกรับประทานอาหาร การออกกำลังกาย การผ่อนคลาย การจัดการกับสุขภาพจะส่งผลต่อกระบวนการเรียนรู้ เช่น ควรดื่มน้ำวันละ 6 แก้ว และนอนหลับพักผ่อนให้เพียงพอ ทุกสิ่งจะมีผลต่อหน้าที่การทำงานของร่างกายและส่งผลต่อความสามารถในการเรียนรู้
 - 2.1 การเติบโตของประสาทจะเกิดขึ้นได้จากประสบการณ์ การทำท่าย ความสุข ความสำราญ ประสบการณ์ชีวิตที่ได้รับจากโรงเรียนมีส่วนดีต่อสมอง
 - 2.2 ความเครียด ความเบื่อหน่าย และการข่มขู่มีผลต่อสมองในทางลบ

3. ประสบการณ์จะมีความหมายต่อนักเรียนมาก นักเรียนจะตอบโต้ต่อสิ่งแวดล้อมได้โดยอัตโนมัติ เช่น การหาวิธีเอาตัวรอด ดังนั้น การจัดสิ่งแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ ควรเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน ให้นักเรียนรู้สึกพึงพอใจที่จะค้นหาคำตอบและคิดว่าการเรียนรู้เรื่องราวใหม่ๆ เป็นสิ่งที่ท้าทาย บทเรียนควรเป็นเรื่องที่น่าตื่นเต้นและมีความหมายโดยตรงต่อตัวนักเรียน ให้โอกาสในการเลือกที่จะเรียนรู้สิ่งที่แต่ละคนต้องการ

4. อารมณ์เป็นสิ่งสำคัญสำหรับการค้นหาความหมาย สมอจะออกแบบเพื่อการรับรู้และต่อเติมสิ่งเดิมที่มีอยู่ และจะรับรู้ไม่ได้ถ้าข้อมูลใหม่แยกออกจากความรู้เดิม สิ่งที่ได้รับแล้วไม่อาจหยุดได้ แต่สามารถกำหนดทิศทางใหม่ได้ การสอนมีประสิทธิภาพจะช่วยให้นักเรียนสร้างสิ่งที่มีความหมายที่เกี่ยวข้องกับความรู้และประสบการณ์เดิม บูรณาการเข้ากับหลักสูตรและชีวิตได้ เวลาที่รับรู้ได้ดีคือช่วงที่จิตใจปลอดโปร่ง สบายๆ ไม่สับสน อารมณ์เป็นสิ่งที่สำคัญ สิ่งที่เรียนรู้จะมีอิทธิพลต่อความคาดหวัง ความภาคภูมิใจในตนเอง ความต้องการที่จะมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม อารมณ์และความคิดไม่ได้แยกออกจากกัน ดังนั้น ครูต้องเข้าใจความรู้สึก เจตคติที่มีส่วนกำหนดอนาคตในการเรียนรู้ ความเชื่อของนักเรียนที่ได้รับการสนับสนุนจากครู จะมีผลต่อการเรียนรู้

5. กระบวนการของสมองบางส่วนและทั้งหมดจะเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน สมอ ซีกซ้ายและขวาแตกต่างกัน คนที่สุขภาพดี สมอทั้งสองซีกจะประสานกันและแลกเปลี่ยนประสบการณ์กันทุกวัน ความรู้ที่แตกต่างกันแต่มาใช้ร่วมกันได้ ดังนั้น การสอนที่ดีจำเป็นต้องสร้างความเข้าใจและทักษะตลอดเวลา เพราะการเรียนรู้จะเกิดเป็นความรู้สะสมและเป็นพัฒนาการ ดังนั้น การใช้คำศัพท์จะเข้าใจได้ดีในประสบการณ์จริง เช่นเดียวกับความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ และสมการเมื่อได้เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง

6. การเรียนรู้จะเกิดจากความตั้งใจหรือจากการรับรู้สิ่งที่ผ่านเข้ามา สมอจะรับข้อมูลผ่านประสาทสัมผัส ดังนั้น สิ่งแวดล้อมจึงสำคัญ สมอจะตอบรับการสอนและการสื่อสารที่เกิดขึ้น การใช้เสียงเพลงจะมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ตามธรรมชาติ ครูต้องรู้ความสนใจและความศรัทธาของนักเรียนเพื่อใช้เป็นแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ การเป็นตัวอย่างที่ดีของครูจึงสำคัญและมีคุณค่า การฝึกหัดที่สัมพันธ์กับสิ่งที่เรียน หรือเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับชุมชน ครอบครัว หรือเทคโนโลยีที่คุ้นเคยจึงเป็นสิ่งที่มีความหมาย

7. การเรียนรู้จะเกี่ยวข้องกับจิตสำนึกและจิตใต้สำนึก การเรียนรู้ส่วนมากอยู่ที่จิตใต้สำนึก เราเรียนรู้มากกว่าที่จิตสำนึกจะเข้าใจได้ ประสบการณ์กลายเป็นส่วนหนึ่งของความรู้เบื้องต้น ดังนั้นความเข้าใจจะไม่เกิดขึ้นได้ทันทีทันใด อาจเกิดซ้ำหรือบางทีซ้ำมาก

8. ความจำ 2 แบบ คือ ความจำชั่วคราวและความจำถาวร การสอนที่เน้นแต่ความจำจะไม่เอื้อต่อการถ่ายโอนความรู้และความเข้าใจ เพราะนักเรียนจะมีโลกส่วนตัวและลีลาการเรียนรู้ที่ขอบแตกต่างกัน การเรียนรู้ภาษาแม่เกิดจากประสบการณ์ที่ปฏิสัมพันธ์กับผู้คน หลากหลายวิธีด้วยคำศัพท์และไวยากรณ์ นักการศึกษาจึงนิยมการเรียนรู้โดยวิธีธรรมชาติ ดังนั้น

ครูต้องใช้กิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริง รวมทั้งการสาธิตในชั้นเรียน โครงการงาน ทักษะศึกษา จินตนาการจากประสบการณ์จริง การเล่าเรื่อง คำพังเพย อุปมา ละคร สัมพันธ์กับวิชาต่างๆ ไวยากรณ์สามารถเรียนรู้โดยผ่านการเขียนเรื่องราว ความสำเร็จขึ้นอยู่กับการใช้ประสาทสัมผัสทั้งหมดและประสบการณ์ที่บูรณาการการบรรยายจึงเป็นเพียงส่วนหนึ่งของประสบการณ์ทั้งหมด แต่บางทีความจำอาจสำคัญและมีประโยชน์ เช่น สูตรคูณเราเข้าใจได้ดีเมื่อความจริงเกิดขึ้นตามธรรมชาติในความจำชั่วคราว

9. การเรียนรู้ส่งเสริมได้ด้วยการท้าทายและยับยั้งได้ด้วยการลงโทษหรือข่มขู่ สมองรับรู้ต่อเนื่องสูงสุดเมื่ออยู่ในภาวะเสี่ยงที่มีการสนับสนุน ดังนั้นการสร้างสถานที่หรือบรรยากาศที่รู้สึกปลอดภัยและเกิดการผ่อนคลาย แม้ว่า จะมีความเสี่ยงก็จะช่วยส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้สูงสุดได้ นักเรียนที่ได้เกรดน้อยจึงไม่สนใจเรียนในวิชานั้น

10. สมองของแต่ละคนมีความเป็นเอกลักษณ์ ผู้เรียนแตกต่างกันและต้องการให้เกิดตัวเลือกที่จะเรียนรู้และอยากให้คุณเข้าใจโลกของเขา การให้ตัวเลือกที่แตกต่างกันจึงเป็นสิ่งที่น่าสนใจที่ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้

สรุปได้ว่า หลักการเรียนรู้โดยเน้นสมอง เป็นฐานการเรียนรู้ (Brain - Based Learning) คือ การเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้พลังสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวา ร่วมกับให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ ตามศักยภาพของแต่ละบุคคลให้เต็มขีดความสามารถที่มีอยู่ในตนเอง

3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

อรสิริ วงศ์สิริศร (2540) ได้ศึกษาการวิเคราะห์แบบฝึกความพร้อมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย โดยศึกษาจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นแบบฝึกความพร้อมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ฉบับตีพิมพ์ระหว่าง พ.ศ.2534 - 2539 ครบทั้ง 3 ชั้นปีอนุบาล จำนวน 102 เล่ม ผลการศึกษาพบว่า แบบฝึกความพร้อมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยของแต่ละทักษะตามแนวการจัดประสบการณ์ทางคณิตศาสตร์ มีความเหมาะสมกับการนำมาใช้เป็นแบบเรียน และครูอาจารย์สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนได้

อรัญญา กิณนารี (2542) ผลของการใช้แบบฝึกคุณลักษณะที่เอื้อต่อการคิดด้านคำถามต่อพัฒนาการคิดด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 ผลการศึกษาค้นคว้า พบว่า นักเรียนกลุ่มตัวอย่างมีการคิดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้ใช้แบบฝึกคุณลักษณะที่เอื้อต่อการคิดด้วยคำถาม มีการคิดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ใช้การจัดประสบการณ์ตามปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า การจัดประสบการณ์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้เด็กคิดและลงมือปฏิบัติ ส่งผลทำให้เด็กมีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่สำคัญ เพราะสร้างให้เด็กเกิดการเรียนรู้ อย่างมีเหตุผล คิดเป็น สังเกตเป็นและโดยนัยของกระบวนการวิทยาศาสตร์ดังกล่าวเป็นพื้นฐานของการส่งเสริมเด็กให้มีทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ ได้รู้จักการเรียนรู้ สิ่งแวดล้อมรอบตัว อย่างมีความหมายด้วยการตอบคำถามประสบการณ์ทักษะวิทยาศาสตร์จะช่วยให้เด็กรู้จักสิ่งรอบตัว เข้าใจโลกที่เป็นอยู่ รู้จักวิเคราะห์ การจำแนกพวก รวมถึงการเรียนรู้ การแก้ปัญหาได้ จากการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ประสาธ นื่องเฉลิม. 2545 : 25) ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะมาใช้กับเด็กเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเด็กปฐมวัยในด้านการสังเกต การจำแนกประเภท การสื่อสารและการลงความเห็น ทั้งนี้เพราะการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะนั้น เป็นลักษณะของการนำชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยเน้นสมองเป็นฐานการเรียนรู้ (Brain - Based Learning) มา ประกอบขณะเด็กทำกิจกรรมหรือตอนสรุปการเรียนรู้ ทั้งนี้เจตนาเพื่อใช้ในการทบทวน ฝึกการขีดเขียนและการสังเกตของเด็ก (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2546 : 46) ซึ่งสอดคล้องกับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เนื่องจากแบบฝึกทักษะเป็นสื่อที่จำเป็นต่อการฝึกทักษะของเด็ก การฝึกแต่ละทักษะนั้นจะมีหลายแบบ เพื่อกระตุ้นความสนใจของเด็ก ค้นพบและตอบคำถามโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งนำไปสู่องค์ความรู้ใหม่ และยังเป็นการฝึกให้เด็กเกิดทักษะขั้นพื้นฐานที่จะนำไปใช้ในวัยที่พัฒนาการสูงขึ้น (ประสาธ นื่องเฉลิม. 2546 : 28)

ดังนั้น ลักษณะการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะจึงมีความสอดคล้องกับการพัฒนา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย กล่าวคือ การจัดกิจกรรม เปิดโอกาสให้เด็กได้คิดค้น ทบทวน ฝึกการขีดเขียนและการสังเกตของเด็ก ดังนั้น จากเหตุผลที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะเห็นได้ว่าการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ น่าจะเป็นเทคนิคหนึ่งที่สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของเด็กปฐมวัยได้

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. แบบแผนการทดลองและวิธีการดำเนินการทดลอง
4. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือนักเรียนชาย - หญิงที่มีอายุระหว่าง 4 - 5 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนอนุบาลธนรินทร์ เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร เขตพื้นที่การศึกษา 2

1.2 การเลือกกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชาย - หญิงที่มีอายุระหว่าง 4 - 5 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนอนุบาลธนรินทร์ เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร เขตพื้นที่การศึกษา 2 ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลากเลือกจำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวน 2 ห้องเรียน และผู้วิจัยสุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลองจำนวน 15 คน

2. การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้มีดังนี้

2.1.1 ชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐานการเรียนรู้ (Brain - Based Learning) ของ รศ.ดร.กฤษยา ตันติผลาชีวะ

2.1.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สาระตามชุดแบบฝึกทักษะ

2.1.3 แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

2.2 การสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ วิทยาศาสตร์

2.2.1 ศึกษาชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์โดยเน้นสมองเป็นฐานการเรียนรู้
(Brain - Based Learning) ของ รศ.ดร.กฤษยา ตันติผลชีวะ

2.2.2 ศึกษาหลักสูตร พุทธศักราช 2546 และแผนการจัดกิจกรรมเกี่ยวกับการ
ส่งเสริมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

2.2.3 กำหนดหัวเรื่องตามเนื้อหาของแบบฝึกทักษะแต่ละหน้า และศึกษามโนทัศน์
ของเรื่องที่เรียนอย่างชัดเจน

2.2.4 จัดทำตารางกำหนดหัวเรื่องที่เรียนแต่ละสัปดาห์และสาระสำคัญของการจัด
กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์

จากผลการศึกษาได้หัวเรื่องที่จะนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึก
ทักษะวิทยาศาสตร์ ดังตาราง 1

ตาราง 1 หัวเรื่องที่เรียนในแต่ละสัปดาห์และสาระสำคัญ

สัปดาห์ที่	แบบฝึกทักษะเรื่อง	เรื่องที่เรียน	สาระสำคัญ	หน้า
1	ธรรมชาติรอบตัว : การสังเกต	1. ปาก	สังเกตปากของคนและสัตว์	4
		2. เงาม	สังเกตรูปภาพกับเงา	9
		3. ส่วนประกอบของปลา	สังเกตอวัยวะของปลา	10
2	ธรรมชาติรอบตัว : การสังเกต	4. ลูกสัตว์	สังเกตลูกสัตว์	16
		5. ของคู่กัน	สังเกตความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ	20
		6. สี	สังเกตสีของผลไม้	30
3	สิ่งแวดล้อมรอบตัว : พืช	7. ต้นไม้	ส่วนประกอบของต้นไม้	5
		8. ดอกไม้	รูปแบบของดอกไม้	7
		9. ผัก	ผลไม้ที่ใช้เป็นผัก	10
4	สิ่งแวดล้อมรอบตัว : พืช	10. ผลไม้	รสชาติของผลไม้	15
		11. พืชน้ำ	ประเภทของพืชน้ำ	17
		12. พืชป่า	ประเภทของพืชป่า	27
5	สิ่งแวดล้อมรอบตัว : สัตว์	13. สัตว์บก	มโนทัศน์ของสัตว์บก	5
		14. สัตว์น้ำ	มโนทัศน์ของสัตว์น้ำ	7
		15. แมลง	มโนทัศน์ของแมลง	9
6	สิ่งแวดล้อมรอบตัว : สัตว์	16. สัตว์เลี้ยง	มโนทัศน์ของสัตว์เลี้ยง	12
		17. สัตว์ปีก	มโนทัศน์ของสัตว์ปีก	13
		18. สัตว์ใช้งาน	มโนทัศน์ของสัตว์ใช้งาน	17
7	ธรรมชาติรอบตัว : โลกของเรา	19. น้ำ	ความสำคัญของน้ำ	17
		20. กลางวัน - กลางคืน	เวลากลางวัน กลางคืน	20
		21. ฤดูกาล	อุปกรณ์เครื่องใช้ในฤดูฝน	30
8	ธรรมชาติรอบตัว : โลกของเรา	22. สิ่งไม่มีชีวิต	จำแนกสิ่งไม่มีชีวิต	24
		23. ชุมชน	บุคคลสำคัญในชุมชน	28
		24. เครื่องครัว	จำแนกเครื่องครัว	31

2.2.7 เขียนแผนกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีชื่อเรื่อง จุดประสงค์ สารที่เรียนรู้ตามชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยชั้นสอนประกอบด้วยการจัดกิจกรรมให้เด็กมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับมโนทัศน์ และทำชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ตามมโนทัศน์ของเรื่องที่เรียน

2.2.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจความเหมาะสมและถูกต้องตามหลักการ แนวคิด ทฤษฎีและรูปแบบการจัดประสบการณ์ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ จำนวน 3 ท่าน ดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ผศ.ดร.อัญชลี ไสยวรรณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร
2. อาจารย์ลดาพรรณ ดีสม โรงเรียนบ้านยางโกน ตำบลบงอำเภอบ้านฝ่อ จังหวัดอุดรธานี
3. อาจารย์จิตเกษม ทองนาค โรงเรียนวัดโตนด แขวงบางหว้าเขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร

2.3 ขั้นตอนการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ในการวิจัยครั้งนี้ แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 การสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีขั้นตอนการสร้างโดยศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

- 1) ศึกษาเทคนิคการสร้างแบบประเมินการให้ปฏิบัติจริง ภัทรา นิคมานนท์ (2532)
- 2) ศึกษาแบบประเมินวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

สร้างโดย ลดาพรรณ ดีสม (2546) ชุตติมา โชติจิรพรธณ (2547) จิตเกษม ทองนาค (2548) และ ณัฐชฎา สาคกรเจริญ (2548) นำมาปรับปรุงและสร้างเพิ่มเติม แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

2.3.2 กำหนดลักษณะของแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

1) เป็นแบบประเมินการให้ปฏิบัติจริง โดยให้เด็กลงมือกระทำปฏิบัติจริงกับอุปกรณ์ที่ใช้ในการประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

2) การสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ให้ครอบคลุมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ทักษะ ซึ่งแบบประเมินมี 4 ชุด แต่ละชุดเป็นแบบประเมินการให้ปฏิบัติจริง จำนวนชุดละ 5 ข้อ ประกอบด้วย

- ชุดที่ 1 แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกต
- ชุดที่ 2 แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ด้านการจำแนกประเภท
- ชุดที่ 3 แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ด้านการสื่อสาร
- ชุดที่ 4 แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ด้านการลงความเห็น

3) กำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

1 คะแนน หมายถึง เด็กตอบได้ถูกต้อง หรือทำได้ถูกต้อง

0 คะแนน หมายถึง เด็กตอบผิดหรือไม่ตอบ หรือทำผิดหรือไม่ทำ

2.3.2 สร้างคู่มือประกอบคำแนะนำการใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

2.4 การหาคุณภาพแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

2.4.1 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) และสอดคล้องกับพฤติกรรม ซึ่งรายนามผู้เชี่ยวชาญมีดังนี้

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ผศ.ดร.อัญชลี ไสยวรรณ มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร

2. อาจารย์ลดาพรรณ ดีสม
โรงเรียนบ้านยางโกน ตำบลบง
อำเภอบ้านฝาง จังหวัดอุดรธานี

3. อาจารย์จิตเกษม ทองนาค
โรงเรียนวัดโตนด แขวงบางหว้า
เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร

2.4.2 หาความเที่ยงตรงของแบบประเมิน โดยนำแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน พิจารณาลงความเห็นและให้คะแนนดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าสอดคล้อง

0 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าไม่สอดคล้อง

แล้วนำคะแนนที่ได้มาหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรม IOC มากกว่าหรือเท่ากับ .50 ถือว่าใช้ได้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 117) ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรมเท่ากับ 0.67 - 1.00

2.4.3 ปรับปรุงแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ และนำไปทดลองใช้ (Try out) กับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2 อายุระหว่าง 4 - 5 ปี โรงเรียนอนุบาลธนินทร และโรงเรียนอนุบาลอนุนากุล เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร เขตพื้นที่การศึกษา 2 สำหรับเด็กปฐมวัยที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อศึกษาความเหมาะสมและความชัดเจนของขั้นตอนการใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยพบว่าเด็กส่วนใหญ่หนึ่งเฉยไม่ค่อยกล้าแสดงความคิดเห็น ไม่กล้าตอบคำถามหรือตอบคำถามในแบบประเมิน ผู้วิจัยจึงปรับวิธีการใช้คำถามให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น สร้างบรรยากาศเป็นกันเองกับเด็ก เพื่อให้เด็กรู้สึกผ่อนคลายและทำแบบประเมินด้วยความรู้ความเข้าใจของตนเองอย่างแท้จริง

2.4.4 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ผ่านการทดลองใช้มาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ คือ ตอบถูก หรือทำถูกให้ 1 ตอบผิดหรือทำผิดให้ 0 คะแนน แล้ววิเคราะห์แบบประเมินรายข้อเพื่อหาความยากง่าย (p) ที่อยู่ระหว่าง .20 - .80 และหาค่าอำนาจจำแนก (r) ที่มีค่าเท่ากับ .20 ขึ้นไป โดยผู้วิจัยคัดเลือกแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง .20 - .76 และเลือกค่าอำนาจจำแนก (r) 1.15 ขึ้นไปเป็นแบบประเมินโดยผู้วิจัยทำการคัดเลือกจากแบบประเมินกระบวนการวิทยาศาสตร์ทั้งหมด 24 ข้อ ให้ได้ 20 ข้อ ดังนี้

ชุดที่ 1	การสังเกต	5	ข้อ
ชุดที่ 2	การจำแนกประเภท	5	ข้อ
ชุดที่ 3	การสื่อสาร	5	ข้อ
ชุดที่ 4	การลงความเห็น	5	ข้อ

2.4.5 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไปหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้วิธีของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) จากสูตร KR - 20 (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 198) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทั้งหมด เท่ากับ 0.77

2.4.6 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบแผนการทดลองและวิธีการทดลอง

3.1 แบบแผนการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการกึ่งทดลองเป็นตามแบบแผนการทดลอง One - Group Pretest - Posttest Design (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 60) เพื่อความเหมาะสมและสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของการดำเนินการกึ่งทดลอง

ตาราง 2 แบบแผนการทดลอง

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
ทดลอง	T ₁	X	T ₂

เมื่อ	T ₁	แทน การทดสอบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลอง
	X	แทน การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ
	T ₂	แทน การทดสอบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์หลังการทดลอง

3.2 วิธีดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 เป็นเวลา 10 สัปดาห์ โดยแบ่งเป็นสัปดาห์ในการประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ 2 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 วัน คือ วันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ และวันศุกร์ ในช่วงเวลา 08.00 - 11.30 น. ในการประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ใช้สัปดาห์ที่ 1 และสัปดาห์ที่ 10 ระยะเวลาในการประเมินจากเด็กจำนวน 15 คน ใช้เวลาในการทำแบบประเมินคนละ 5 ข้อ ข้อละ 2 นาที รวม 10 นาที ต่อเด็ก 1 คน การประเมินในแต่ละวันให้เด็กทำตามการจำแนกรายด้านดังนี้

วันจันทร์ ชุดที่ 1	การสังเกต	5	ข้อ
วันอังคาร ชุดที่ 2	การจำแนกประเภท	5	ข้อ
วันพุธ ชุดที่ 3	การสื่อสาร	5	ข้อ
วันศุกร์ ชุดที่ 4	การลงความเห็น	5	ข้อ

สำหรับระยะเวลาในการทดลองใช้ 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ วันละ 30 นาที รวม 24 ครั้ง ทำการทดลองในช่วงเวลา 09.00 - 09.30 น. โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. จัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมเพื่อประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
2. ผู้วิจัยทำการประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย (Pretest) ก่อนการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง เป็นเวลา 4 วัน และบันทึกผลของข้อมูลในแต่ละข้อของเด็กแต่ละคนเพื่อนำมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์และเก็บเป็นคะแนนข้อมูลพื้นฐานชุดที่ 1
3. ผู้วิจัยดำเนินการทดลองในกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ ในระยะเวลา ระหว่าง 09.00 - 09.30 น. ของวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ตั้งแต่วันที่ 18 มิถุนายน 2550 ถึงวันที่ 10 สิงหาคม 2550 ผู้วิจัยดำเนินขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ตามตาราง 3 ดังนี้

ตาราง 3 แสดงระยะเวลาในการดำเนินการศึกษาและทดลอง

สัปดาห์ที่	การดำเนินการศึกษาและทดลอง	จำนวนวัน/ สัปดาห์
1	ประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ก่อนทดลอง (Pre - test)	4 วัน
2 - 9	ปฏิบัติการทดลองการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ วิทยาศาสตร์	3 วัน
10	ประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์หลังการทดลอง (Post - test)	4 วัน

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลด้วยแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์พื้นฐานของเด็กปฐมวัย 2 ครั้ง คือ

1. ประเมินก่อนทดลอง (Pretest) ด้วยแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 15 คน
2. เมื่อเสร็จสิ้นการทดลองในสัปดาห์ที่ 8 ประเมินหลังการทดลอง (Posttest) ด้วยแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นชุดเดียวกับ Pre - test เพื่อเปรียบเทียบการพัฒนาทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ ดังนี้

- 5.1.1 หาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
- 5.1.2 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลัง การใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ เพื่อศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยทั้งภาพรวมและจำแนกรายทักษะ โดยใช้ค่าแจกแจง t แบบ Dependent Samples

5.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เครื่องมือและข้อมูล

5.2.1 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์เครื่องมือมีดังนี้

- 1) หาค่าความเที่ยงตรงของแบบประเมินโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรม (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 117) ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรม
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2) หาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยคำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 129) ดังนี้

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

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของคำถามแต่ละข้อ
	R	แทน	จำนวนผู้ตอบถูกในแต่ละข้อ
	N	แทน	จำนวนผู้ทำแบบประเมินทั้งหมด

3) การหาค่าอำนาจจำแนกโดยใช้ค่าสหสัมพันธ์แบบพอยท์ - ไบซีเรียล (Point biserial correlation) การหาค่าอำนาจจำแนกโดยวิธีนี้มีข้อตกลงเบื้องต้นว่า ถ้าทำถูกได้ 1 ทำผิดได้ 0 เท่านั้น (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 212)

$$r_{p.bis} = \frac{\bar{X}_p - \bar{X}_f}{S_t} \cdot \sqrt{pq}$$

เมื่อ	$r_{p.bis}$	แทน	ค่าอำนาจจำแนก
	\bar{X}_p	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ทำข้อนั้นได้
	\bar{X}_f	แทน	คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มที่ทำข้อนั้นไม่ได้
	S_t	แทน	คะแนนเบี่ยงเบนมาตรฐานของแบบประเมินฉบับนั้น
	p	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นได้
	q	แทน	สัดส่วนของคนที่ทำข้อนั้นไม่ได้หรือ 1 - p

4) หาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยใช้สูตร KR - 20 ของคูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543 : 123)

$$r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ	r_{tt}	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน
	n	แทน	จำนวนข้อ
	p	แทน	สัดส่วนของคนทำถูกในแต่ละข้อ
	q	แทน	สัดส่วนของคำทำผิดในแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

5.2.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

1) หาค่าเฉลี่ย (Mean) โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 73) ดังนี้

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

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

2) หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) โดยคำนวณจากสูตร (บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. 2547 : 179) ดังนี้

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

เมื่อ	$S.D.$	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนนักเรียนแต่ละคนในกลุ่มตัวอย่าง

3) สถิติที่ใช้ในการประเมินสมมติฐาน โดยเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยจากแบบประเมินวัดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะจากค่าแจกแจง t แบบ Dependent Sample (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. 2538 : 104)

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

เมื่อ	t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาใน t - distribution
	D	แทน	ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่
	N	แทน	จำนวนคู่ของคะแนนหรือจำนวนนักเรียน
	$\sum D$	แทน	ผลรวมทั้งหมดของผลต่างของคะแนนก่อนและหลังการทดลอง
	$\sum D^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของผลต่างของคะแนนระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

5.3 การแปลผลระดับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

การแปลผลทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ในการศึกษาคั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย 4 ทักษะ คือ การสังเกต การจำแนกประเภท การสื่อสาร และการลงความเห็น กำหนดการแปลผลโดยรวมและจำแนกรายทักษะ ดังนี้

ภาพรวมของการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ คะแนนเต็ม 20 คะแนน เกณฑ์แปลผล แบ่งเป็น 4 ช่วง ดังนี้

คะแนนระหว่าง	15.01 - 20.00	หมายถึง	มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในระดับดีมาก
คะแนนระหว่าง	10.01 - 15.00	หมายถึง	มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในระดับดี
คะแนนระหว่าง	05.01 - 10.00	หมายถึง	มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในระดับพอใช้
คะแนนระหว่าง	00.00 - 05.00	หมายถึง	มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในระดับต้องปรับปรุง

จำแนกรายทักษะของการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ มี 4 ทักษะ โดยแต่ละทักษะมีคะแนนเต็ม 5 คะแนน เกณฑ์การแปลผล แบ่งเป็น 4 ช่วง ดังนี้

คะแนนระหว่าง	3.76 - 5.00	หมายถึง	มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในระดับดีมาก
คะแนนระหว่าง	2.51 - 3.75	หมายถึง	มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในระดับดี
คะแนนระหว่าง	1.26 - 2.50	หมายถึง	มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในระดับพอใช้
คะแนนระหว่าง	0.00 - 1.25	หมายถึง	มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในระดับต้องปรับปรุง

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองและการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ในการศึกษาครั้งนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลความหมายข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
K	แทน	คะแนนรวมรายทักษะ
S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
\bar{X}	แทน	คะแนนเฉลี่ย
t	แทน	อัตราส่วนค่าวิกฤตที่ใช้พิจารณาในการแจกแจงแบบ t
**	แทน	นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยคำนวณการเปรียบเทียบผลของการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะที่มีต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ด้วยการหาคะแนนเฉลี่ย ความเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบค่า t การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

ตอนที่ 1 ระดับการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ระดับการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

ตาราง 4 ระดับการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการทดลอง ภาพรวมและจำแนกตามทักษะ

ทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง		
	\bar{X}	S.D.	ระดับ	\bar{X}	S.D.	ระดับ
1. การสังเกต	2.93	1.03	พอใช้	4.53	0.74	ดีมาก
2. การจำแนกประเภท	1.13	1.30	ต้องปรับปรุง	3.06	1.70	ดี
3. การสื่อสาร	2.20	1.42	พอใช้	3.93	0.88	ดีมาก
4. การลงความเห็น	2.00	1.19	พอใช้	3.80	1.15	ดีมาก
รวม	8.30	4.94	พอใช้	15.33	4.47	ดีมาก

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า ระดับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนการทดลองอยู่ในระดับพอใช้ 3 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการสื่อสาร ทักษะการลงความเห็น และมี 1 ทักษะที่อยู่ในระดับต้องปรับปรุง คือ ทักษะการจำแนกประเภท หลังการทดลอง พบว่าเด็กปฐมวัยมีพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของอยู่ในระดับดีมาก 3 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต และมี 1 ทักษะที่อยู่ในระดับดี คือ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อสาร ทักษะการลงความเห็น

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

2.1 ภาพรวม

ตาราง 5 เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลองในภาพรวม

กลุ่มทดลอง	\bar{X}	S.D.	t
ก่อนทดลอง	8.30	4.49	11.96**
หลังทดลอง	15.33	4.47	

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2.2 จำแนกรายทักษะ

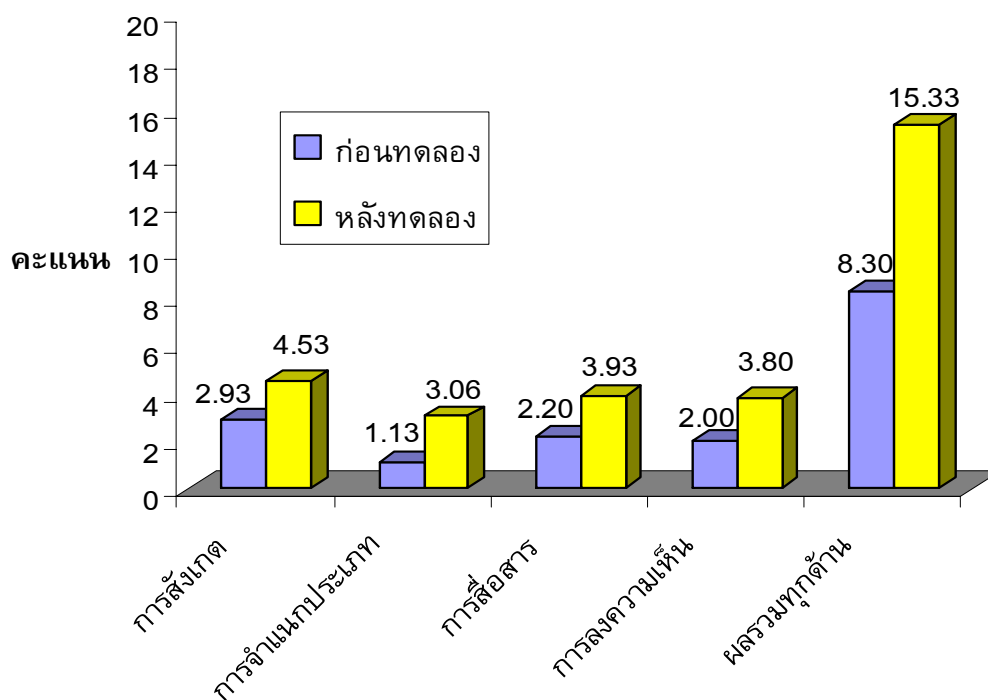
ตาราง 6 เปรียบเทียบคะแนนก่อนและหลังการทดลองจำแนกรายทักษะ

ทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์	ก่อนทดลอง		หลังทดลอง		t		
	N	K	\bar{X}	S.D.		\bar{X}	S.D.
1. การสังเกต	15	5	2.93	1.03	4.53	0.74	8.42**
2. การจำแนก ประเภท	15	5	1.13	1.30	3.06	1.70	6.44**
3. การสื่อสาร	15	5	2.20	1.42	3.93	0.88	7.60**
4. การลงความเห็น	15	5	2.00	1.19	3.80	1.15	10.30**

**มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 พบว่า t และค่าเฉลี่ยของเด็กก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ ช่วยให้เด็กมีพัฒนาทักษะกระบวนการวิเคราะห์ของเด็กปฐมวัยสูงขึ้นและค่าคะแนนความแตกต่างก่อนและหลังมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เปรียบเทียบพัฒนาการทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะโดยใช้กราฟ



ภาพประกอบ 2 กราฟแสดงการเปรียบเทียบพัฒนาการทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังทดลอง

จากกราฟ แสดงให้เห็นว่า ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เด็กปฐมวัยที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ เมื่อพิจารณาเป็นรายทักษะ พบว่า หลังจากใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ เด็กมีการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองทุกด้าน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

ในการศึกษาค้นคว้าเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาระดับทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยรวมและจำแนกรายทักษะ หลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ
2. เพื่อเปรียบเทียบการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ

สมมติฐานในการวิจัย

เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ มีการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการทดลองแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการวิจัย

1. การกำหนดกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชาย - หญิงที่มีอายุระหว่าง 4 - 5 ปี ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนอนุบาลธนินทร เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร เขตพื้นที่การศึกษา 2 ได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย โดยการจับสลากเลือกจำนวน 1 ห้องเรียน จากจำนวน 2 ห้องเรียน และผู้วิจัยสุ่มนักเรียนเข้ากลุ่มทดลอง จำนวน 15 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- 2.1 ชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐานการเรียนรู้ (Brain - Based Learning) ของ รศ.ดร.กฤษยา ตันติผลาชีวะ
- 2.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สาระตามชุดแบบฝึกทักษะ
- 2.3 แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

3. ขั้นตอนในการศึกษาค้นคว้า

- 3.1 ขอความร่วมมือกับผู้บริหารโรงเรียนในการทำวิจัย
- 3.2 ชี้แจงให้ครูประจำชั้นทราบรูปแบบงานวิจัย และขอความร่วมมือในการดำเนินการวิจัย

3.3 สร้างความคุ้นเคยกับเด็กกลุ่มตัวอย่างเป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์

3.4 ก่อนทำการทดลอง ผู้วิจัยทำการประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

3.5 ดำเนินการทดลองโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ ระหว่างวันที่ 18 มิถุนายน 2550 ถึงวันที่ 10 สิงหาคม 2550 ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน ได้แก่ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ วันละ 30 นาที ในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ เวลา 09.00 - 09.30 น. รวมทั้งสิ้น 24 ครั้ง

3.6 เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ผู้วิจัยทำการประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ โดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็นแบบประเมินชุดเดียวกับที่ใช้ประเมินก่อนการทดลองและนำคะแนนที่ได้จากการประเมินไปทำการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติต่อไป

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

4.1 หาค่าสถิติพื้นฐานแสดงคะแนนเฉลี่ยและความเบี่ยงเบนมาตรฐาน

4.2 เปรียบเทียบการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ โดยใช้ t - test แบบ Dependent

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. พัฒนาการทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยรวม หลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะอยู่ในระดับดีมากและจำแนกรายทักษะ อยู่ในระดับดีมาก 3 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการสื่อสาร และทักษะการลงความเห็น และอยู่ในระดับดี 1 ทักษะ คือ ทักษะการจำแนกประเภท

2. พัฒนาการทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะสูงขึ้นกว่าก่อนการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะของเด็กนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลธนินทร เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร เขตพื้นที่การศึกษา 2 ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้าปรากฏผลดังนี้

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ หลังการทดลอง มีการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์แตกต่างจากก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ยก่อนการทดลอง (\bar{X}) = 8.30 และค่าเฉลี่ยหลังการทดลอง (\bar{X}) = 15.33 ตามภาพรวม เมื่อดูผลการวิเคราะห์ข้อมูลภายในกลุ่มทดลองที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ พบว่าเด็กปฐมวัยมีการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สูงขึ้นกว่าก่อนการทดลอง สามารถอภิปรายได้ดังนี้

1.1 แบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้เน้นสมองเป็นฐานการเรียนรู้ (Brain - Based Learning) ซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นแกนในการจัดกิจกรรมที่เด็กต้องฝึกสังเกต เช่น สัปดาห์ที่ 5 เรื่อง แมลง กำหนดให้เด็กระบายสีภาพแมลง ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ผู้วิจัยนำสัตว์จำลอง แมลงปอ ผีเสื้อ ตัวกว้าง ตั๊กแตน มด แมงป่อง แมงมุม เต่าทอง นก ไก่ เป็ด มาให้เด็กเลือกตามความสนใจ เมื่อเด็กเลือกเสร็จแล้ว ครูให้เด็กแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ตามจำนวนของสัตว์เหล่านั้น คือกลุ่มที่ 1 เป็นสัตว์ที่มี 2 ขา กลุ่มที่ 2 คือ สัตว์ที่มี 6 ขา และกลุ่มที่ 3 เป็นสัตว์ที่มีขา 8 ขา เด็กนับขาของสัตว์จำลองที่ตนเองเลือกไว้ และพากันจัดกลุ่ม เด็กบางคนยังไม่รู้ค่าจำนวนจึงนับวนไปมา ครูแนะนำให้เด็กชูนิ้วมือขึ้นมา 10 นิ้ว นับให้ครบ 10 แล้วแทนค่าเปรียบเทียบกับขาของสัตว์ที่ตนเองเลือก เด็กจึงค้นพบคำตอบด้วยตนเองแล้ว เดินเข้าไปหากกลุ่มได้ เมื่อเด็กเข้ากลุ่มเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูจึงนำรูปภาพสัตว์ปีก แมง และแมลงมาให้เด็กได้สังเกต จำแนกประเภทตามรูปภาพแบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ สัตว์ที่มี 2 ขาเป็นสัตว์ปีก สัตว์ที่มี 8 ขา เป็นแมง สำหรับสัตว์ที่มี 6 ขาเรียกว่าแมลง ขึ้นต่อมาครูนำแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา : สัตว์ เรื่องย่อย แมลง ในหน้าที่ 9 มาให้เด็กได้ระบายสีภาพของแมลงให้ใกล้เคียงกับสีธรรมชาติตามจินตนาการ พร้อมทั้งถามเด็กว่าแมลงคืออะไร ให้เด็กช่วยอธิบายลักษณะของแมลงตามที่เคยรู้จักเคยพบเห็น และได้เรียนรู้มาแล้ว เด็กสามารถอธิบายได้ว่า แมลงเป็นสัตว์ตัวเล็ก มี 6 ขา บางชนิดมีปีก เช่น แมลงปอ แมลงวัน บางชนิดไม่มีปีก เช่น มด บางชนิดไม่มีชื่อหน้าหน้าเป็นแมลง เช่น ผีเสื้อ ตั๊กแตน ตัวกว้าง และเต่าทอง ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง จากกิจกรรมทำให้เด็กสังเกตและเรียนรู้มนต์ของแมลงซึ่งการเรียนการสอนแบบนี้สอดคล้องกับการเรียนรู้ที่จัดให้เด็กได้ลงมือกระทำ ได้คิดและหาคำตอบในการกระทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยเด็กเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้จากสื่ออุปกรณ์ที่ครูจัดเตรียมไว้ในแต่ละกิจกรรมการค้นคว้าหาความรู้ของเด็กนั้น เด็กได้เรียนรู้จากประสบการณ์ตรงโดยการใช้ประสาทสัมผัสเข้าไปสังเกตสื่อและอุปกรณ์ต่างๆ ซึ่งสอดคล้องกับ กลุยา

ต้นติผลลาชีวะ (2547ก : 170) ที่กล่าวว่า กระบวนการสังเกต การคิด การสะท้อนการกระทำและ เหตุการณ์ เด็กได้ใช้ความคิดแบบวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปสู่เป้าหมายการเรียนรู้ตามมโนทัศน์ ของเรื่องที่เรียน ดังเช่น งานวิจัยของ อรัญญา กินนารี (2542 : 85) ที่ศึกษาพบว่า การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติด้วยตนเอง ส่งผลให้การคิดด้านทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้แบบฝึกคุณลักษณะที่เอื้อต่อการคิดด้วยคำถามสูงกว่า นักเรียนตามการจัดประสบการณ์ตามปกติ

ในการทำแบบฝึกทักษะนี้ เพื่อสร้างความรู้ความจำ ย้ำความเข้าใจที่แน่นอน ซึ่งสอดคล้อง กับทฤษฎีการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ (Thorndike) ที่เน้นความสัมพันธ์เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับ ปฏิกริยาตอบสนอง และเชื่อว่าการทำซ้ำบ่อยๆ จะส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

1.2 แบบฝึกสามารถถ่ายทอดให้เด็กนำเสนอผลงานได้ ซึ่งการที่เด็กได้นำเสนอผลงาน เป็นการแสดงความคิดเห็นและการนำเสนอผลงานที่เป็นส่วนสำคัญของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ซึ่ง ผู้วิจัยใช้เทคนิควิธีการสอนอย่างหลากหลายเพื่อกระตุ้นให้เด็กแสดงออกซึ่งความคิดของตนเอง โดยใช้ภาษาบรรยายออกมา ทำให้เด็กสามารถตรวจสอบความคิดเห็นของตนเองและผู้อื่นได้ ในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ไปนอกสถานที่เป็นวิธีอันหนึ่งที่ช่วยผลักดันให้เข้ามาเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อม เด็กในวัยอนุบาลต้องการได้พบเห็นสิ่งใหม่ๆ เสียงและกลิ่นใหม่ๆ บ้าง เป็นมือเป็นครว ดังนั้นสิ่งแวดล้อม ไม่ว่าอะไรก็สามารถที่จะดึงความสนใจของเด็กได้ทั้งสิ้น (สตาคเฮล ดีน่า. 2542 : 23) ซึ่งสอดคล้อง กับวิสัยทัศน์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของกรมวิชาการ (2545 : 5) ที่กำหนดไว้ว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับรู้กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้ รับการกระตุ้นส่งเสริมให้ สนใจและกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีความสงสัยคำถามในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติ รอบตัวมีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ ข้อมูล นำไปสู่คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสาร คำถาม คำตอบ ข้อมูล และสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ผู้เรียนจึงมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ จากแหล่งการเรียนรู้นอกสถานที่ทำให้สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาสนทนา พูดคุย อธิบายให้ ผู้อื่นเข้าใจได้ง่ายและยิ่งไปกว่านั้นเด็กสามารถสื่อความหมายโดยการทำชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ ทุกเรื่องที่เรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยจะกระตุ้นให้เด็กแสดงออกอย่างอิสระ ซึ่งสอดคล้อง กับทฤษฎีการเรียนรู้ของ กีเซล (Gesell) ที่เน้นว่าการให้อิสระเด็กทำกิจกรรมการเรียนรู้อย่างแท้จริง แล้วต้องให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ตรง รู้จักถามคำถามที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่ตนเองสงสัย ยอมรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่น เช่น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ สัปดาห์ ที่ 4 หน่วยย่อยเรื่อง พืชน้ำ ครูได้พาเด็กไปทัศนศึกษาสถานที่บ้านคุณยาย ซึ่งเป็นผู้ปกครอง ของเด็กในโรงเรียนตามมโนทัศน์ คือ พืชที่เจริญเติบโตอยู่ในน้ำ หรือมีช่วงชีวิตหนึ่งที่เจริญเติบโตอยู่ ในน้ำ ซึ่งอาจจมอยู่ใต้น้ำทั้งหมดหรือโผล่บางส่วนที่มีน้ำขัง พื้นที่ชื้นแฉะ ทั้งในน้ำจืดและน้ำเค็ม

เด็กได้สังเกตพืชที่บ้านคุณยาย คุณยายได้บอกชื่อของพืชน้ำ เช่น กก บัวสาย บัวหลวง หยกกวานอิม ผักตบชวา จอก แหน ลักษณะลำต้นกลวง นิ่ม มีท่อน้ำอยู่ในต้น มีรากเป็นกระจุก คุณยายยังบอกต่อไปว่าพืชน้ำมีประโยชน์ต่อมนุษย์ด้านการนำไปเป็นอาหาร นำไปทำเป็นสิ่งของเครื่องใช้ได้ เช่น กกนำไปทอเสื่อ ผักตบชวานำไปถักเป็นตะกร้าหรือกระเป๋าก็ได้

กลับถึงห้องเรียน คุณครูจึงถามเด็กว่า เมื่อสักครู่นี้ไปบ้านคุณยายจิตมา บ้านคุณยายปลูกพืชน้ำไว้หลายชนิดมีอะไรบ้าง เด็กรีบช่วยกันตอบอย่างตื่นเต้น พอตอบเสร็จแล้ว ครูถามต่อไปว่านอกจากพืชน้ำที่มีอยู่บ้านคุณยายแล้ว ยังมีพืชน้ำอะไรบ้าง เด็กทุกคนช่วยกันคิดแล้วตอบมาถูกบ้างผิดบ้าง ครูจึงนำพืชน้ำกับพืชบกที่เตรียมมาให้เด็กเลือก แล้วให้เด็กสังเกตเปรียบเทียบจำแนกพืชบกกับพืชน้ำตามลักษณะ เด็กแบ่งเป็น 2 กลุ่มได้ถูกต้อง ครูจึงให้เด็กทำชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ เรื่องสิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา หน่วยย่อยเรื่องพืชน้ำ หน้า 17 เด็กสามารถทำได้ถูกต้องทุกคน ครูจึงให้เด็กได้เล่าผลงานและตั้งชื่อผลงานตามจินตนาการของเด็ก เด็กบอกว่า ดอกบัวแสนสวย ดอกบัวเล่นน้ำ ดอกบัวลอยน้ำตุ้มป่อง ดอกบัวสีชมพู ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะนี้ เด็กได้มีโอกาสนำเสนอผลงานจากความคิดของตนเองอย่างอิสระจึงส่งผลให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการเรียนรู้ด้วยตนเอง

1.3 เด็กได้เรียนรู้จากการทบทวนบทเรียน โดยการทำชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ที่เน้นสมองเป็นฐานการเรียนรู้ (Brain - Based Learning) เนื่องจากผู้วิจัยได้นำชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 เรื่อง คือ 1. ธรรมชาติรอบตัว : การสังเกต 2. สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา : พืช 3. สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา : สัตว์ และ 4. ธรรมชาติรอบตัว : โลกของเรา มากำหนดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 24 เรื่อง ซึ่งมีความสอดคล้องทั้งทางด้านเนื้อหา สารการเรียนรู้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ตรงตามหลักพัฒนาการของผู้เรียน เนื่องจากชุดแบบฝึกทักษะเป็นสื่อที่สร้างขึ้น เพื่อฝึกให้เด็กได้เตรียมความพร้อมด้านสติปัญญา และทักษะต่างๆ มีรูปแบบ วิธีการ ที่มีแบบแผน กฎเกณฑ์ โดยมีคำสั่งของแต่ละกิจกรรมตามเนื้อหาจุดประสงค์ของแบบฝึกแต่ละเล่ม ซึ่งเป็นแบบฝึกเกี่ยวกับภาพที่ครูใช้ประกอบขณะเด็กทำกิจกรรมหรือตอนสรุปการเรียนรู้ ทั้งนี้เจตนาเพื่อใช้ในการทบทวนฝึกการขีดเขียน และสังเกตของเด็ก (กุลยา ตันติผลชีวะ. 2546 : 46) เช่น สัปดาห์ที่ 8 เรื่อง โลกของเรา หน่วยย่อยเรื่องเครื่องครัว ครูจัดกิจกรรมแบ่งกลุ่ม จัดมุมไว้ให้เด็กค้นหาสิ่งของเครื่องใช้ที่วางไว้ในมุม ดังนี้ 1) มุมดนตรี 2) มุมหนังสือ 3) มุมห้องครัว 4) มุมคุณหมอ เด็กสามารถเรียนรู้จากของจริงจนเข้าใจ แต่พอได้ทำชุดแบบฝึกทักษะ เด็กบางคนเริ่มสงสัย ถามครูว่านาฬิกาที่อยู่ในห้องครัวหรือเปลา ครูจึงถามเด็กทั้งห้องว่าเด็กคิดว่าเป็นเครื่องครัวหรือเปลา เด็กส่วนใหญ่บอกว่านาฬิกามีอยู่ในห้องครัวเกือบทุกบ้าน ครูจึงถามต่อไปว่าแล้วนาฬิกาเป็นอุปกรณ์ในการประกอบอาหารหรือเปลา เด็กบอกว่าไม่ได้เอาไว้ทำอาหาร แต่เอาไว้ดูเวลา จากกิจกรรมดังกล่าวเด็กได้ใช้ความคิดทั้งทางด้านเหตุผล และในเชิงจินตนาการอย่างสร้างสรรค์ สอดคล้องกับ เยาวพา เดชะคุปต์ (2549 : 48) ที่กล่าวว่า หลักการสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน สมองจึงเป็นผู้สั่งการที่ทำงานได้หลายอย่างในเวลาเดียวกัน โดยจะสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้พร้อมๆ กัน ซึ่งสมองส่วนรวมและส่วนย่อยจะทำงานร่วมกันไปโดยอัตโนมัติ เพราะถึงแม้นาฬิกาจะไม่ได้เป็นอุปกรณ์ในการประกอบ

อาหาร แต่การปรุงอาหารก็ต้องเป็นไปตามขั้นตอน โดยมีเวลาเป็นตัวกำหนดเพื่อปรุงอาหารให้สุก น่ารับประทานและรสชาติอร่อย และนาฬิกายังมีประโยชน์ในด้านการส่งเสริมลักษณะนิสัยให้เด็กเป็นผู้ที่รู้จักรับประทานอาหารตรงต่อเวลา จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ วิทยาศาสตร์ที่เน้นสมองเป็นฐานการเรียนรู้ (Brain - Based Learning) ซึ่งแต่ละแบบฝึกจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้พลังสมองทั้งซีกซ้ายและซีกขวาไปพร้อมกัน จนเกิดเป็นความรู้ความเข้าใจตามศักยภาพของแต่ละบุคคล ซึ่งสอดคล้องกับ พรณิ เกษกมล (2549 : 10) ที่กล่าวว่า การช่วยให้สมองได้มีโอกาสทำงานเต็มที่จะพัฒนาศักยภาพที่มี ในตัวผู้เรียนแต่ละคนให้เต็มขีดความสามารถที่มีอยู่ในตนเอง โดยคำนึงถึงประสบการณ์เดิมที่เด็กทราบมาก่อน แล้วสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเด็กให้เกิดประสบการณ์ทางการศึกษาในระดับต่อไป ดังเช่น งานวิจัยของ ธิดา สอนองนารถ (2542 : 25) ที่ทำการศึกษพบว่า แบบฝึกเป็นสื่อ การเรียนที่มีความสำคัญต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะแบบฝึกเป็นสื่อที่ถูกสร้างขึ้นอย่างมีระบบ ช่วยให้นักเรียนเกิดความสนใจในการเรียน และการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการให้ดีขึ้น เป็นเครื่องมือวัดในการวัดผลและประเมินผลการเรียน ทำให้ครูทราบความก้าวหน้าหรือข้อบกพร่องของนักเรียนได้เป็นอย่างดี และเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนประสบผลสำเร็จในการเรียน

2. ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หลังการทดลองมีค่าเฉลี่ยคะแนนสูงขึ้น ทุกทักษะ อยู่ในระดับดีมาก 3 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการสื่อสาร ทักษะการลงความเห็น และอยู่ในระดับดี 1 ทักษะ คือ ทักษะการจำแนกประเภท ซึ่งสามารถวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของคะแนนที่สูงขึ้น โดยจำแนก อภิปรายเป็นรายทักษะได้ดังนี้

2.1 การสังเกต ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะนั้นเป็นลักษณะของการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ศึกษาค้นคว้าความรู้ด้วยตนเอง เด็กเกิดกระบวนการถ่ายโยงความรู้ เนื่องจากเด็กเป็นผู้ลงมือกระทำด้วยการดู การสัมผัส การชิมรส การฟังเสียง และการดม จากสื่ออุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ และสิ่งที่แวดล้อมที่อยู่รอบตัว ได้แก่ ผัก ผลไม้ ใบไม้ ต้นไม้ พืชที่อยู่ในบริเวณโรงเรียนและบริเวณใกล้เคียง ซึ่งเป็นการเรียนรู้จากสิ่งใกล้ตัว และสิ่งที่เด็กคุ้นเคยสู่การเรียนรู้สิ่งไกลตัวตามลำดับ เป็นการดำเนินการเรียนจากสิ่งที่ย้ายไปสู่สิ่งที่ยากขึ้นตาม ลำดับ เพื่อให้เด็กได้มีโอกาสค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง เช่น การเรียนเรื่องรสชาติของผลไม้ เด็กใช้การสัมผัส จับต้องดูรูปร่าง ลักษณะของผลไม้ การชิมเพื่อให้รู้รสชาติของผลไม้แต่ละชนิด และได้ข้อมูลว่าผลไม้ชนิดใดมีรูปร่างลักษณะอย่างไร ผลไม้หลายชนิดมีรสชาติเหมือนหรือแตกต่างกันหรือไม่อย่างไร เพื่อเป็นข้อมูลในการสรุปเรื่องรสชาติผลไม้ร่วมกับกลุ่มเพื่อน ซึ่งจะทำให้เด็กเกิดมโนทัศน์การเรียนรู้รสชาติของผลไม้ที่ตอนดิบมีรสเปรี้ยวและเมื่อสุกแล้วมีรสหวาน ได้แก่ มะม่วงน้ำดอกไม้ สับปะรด มะขามหวานสีทอง โดยลักษณะกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ เป็นการเรียนที่เด็กได้เรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติและแสดงออก สื่อสารให้ผู้อื่นรู้อย่างมีเป้าหมาย โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าหรืออย่างใดอย่างหนึ่งในการเรียนรู้ลักษณะนี้เป็นการเรียนรู้ โดยเน้นเด็กเป็นสำคัญและส่งเสริมพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ซึ่งตรงกับแนวพระราชดำริของสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ

สยามบรมราชกุมารี ที่พระองค์ทรงมีพระราชดำริถึงการสอนเด็กว่า ต้องเน้นเด็กเป็นสำคัญ ซึ่งหมายถึงการให้เด็กตระหนักต่อการเรียนรู้และมีความต่อนหนึ่งว่า “นอกจากการอ่านแล้ว บทบาทของครูในการสอนที่ให้นักเรียน เป็นศูนย์กลางแบบแต่งเองของข้าพเจ้านั้น จะต้องสร้างทักษะในการสังเกตแก่เด็กด้วย คือ ชี้ให้เด็กรู้จักสังเกตคุณลักษณะของผู้คน ลักษณะของธรรมชาติรอบตัว หรือสังเกตจากผลของการทดลองต่างๆ จะออกไปดูอะไรก็ควรจะไปเก็บมาศึกษา มาสังเกตดูว่ามีความเปลี่ยนแปลงอะไรและอย่างไร ในสภาพธรรมชาติ กล่าวคือ ต้องสร้างให้มีความสามารถในการสังเกตสูง ต้องให้รักการเรียนรู้หรือหมั่นศึกษาค้นคว้าอยู่เสมอ” (กุลยา ตันติผลาชีวะ. 2550 : 67 - 68) การสังเกตในกิจกรรมเป็นการสร้างภาพมโนทัศน์ในสมอง ซึ่งเด็กจะต้องถ่ายทอดออกมาในรูปแบบการใช้ภาษาอย่างใดอย่างหนึ่ง แบบฝึกทักษะได้เป็นความ สามารถในการถ่ายทอดด้านการสังเกต โดยเฉพาะแบบฝึกทักษะที่เน้นสมองเป็นฐานการเรียนรู้ (Brain - Based Learning) เรื่องสิ่งแวดล้อมรอบตัว : พีช หน้าที่ 15 เด็กได้สังเกตลักษณะของมะขามเปรี้ยวกับมะขามหวานของจริงแล้วเปรียบเทียบกับรูปภาพในแบบฝึกทักษะที่มีแตกต่างกัน เด็กจึงได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล

2.2 การจำแนกประเภท ลักษณะการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ มุ่งให้เกิดการเรียนรู้จากการลงมือกระทำ สืบค้นหาความรู้ด้วยตนเองโดยการเชื่อมโยงจากประสบการณ์เดิมประสานกับประสบการณ์ใหม่ความรู้อย่างต่อเนื่อง ด้วยการจำแนกเปรียบเทียบความเหมือน ความแตกต่าง ร่วมกับการสังเกตอย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ซึ่งเป็นการสอนทักษะการจำแนกประเภทให้แก่เด็กปฐมวัยและเป็นการกำหนดเกณฑ์เพื่อการเปรียบเทียบตามคุณสมบัติของสิ่งต่างๆ รอบตัวอย่างง่ายๆ ด้วยตัวเด็กเองหรือจากการทำกิจกรรมกลุ่ม เพื่อการจัดระบบและจัดหมวดหมู่ของการสร้างความรู้ใหม่และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เช่น การเรียนรู้เรื่อง ผลไม้ที่ใช้เป็นผัก โดยครูนำลูกไม้หรือผลไม้มาให้เด็กเลือก เช่น มะม่วงน้ำดอกไม้สุก ฝรั่ง แอปเปิ้ล สาลี่ ส้มเขียวหวาน มังคุด เงาะ พริกหวาน มะเขือเทศ มะเขือเปราะ มะเขือพวง แตงกวา มะละกอแขกดำดิบ เมื่อเด็กเลือกเสร็จแล้ว ครูกระตุ้นให้เด็กสังเกตผลไม้แต่ละผลที่อยู่ในมือของตนเอง จากนั้นครูบอกเด็กว่าผลไม้ที่มีอยู่มีความเหมือนหรือแตกต่างกับเพื่อนคนใด ให้เด็กลองจัดกลุ่มเด็กจัดตามสีกลุ่มสีเขียว ได้แก่ ส้มเขียวหวาน มะเขือเปราะ มะเขือพวง แตงกวา มะนาว และมะละกอแขกดำดิบ กลุ่มสีเหลือง ได้แก่ กล้วยน้ำว้าสุก พริกหวาน มะม่วงน้ำดอกไม้สุก สาลี่ กลุ่มสีแดง ได้แก่ แอปเปิ้ล มะเขือเทศ ชมพูเพชร เงาะ เด็กที่เลือกมังคุดจึงหากกลุ่มอยู่ไม่ได้ ครูจึงถามเด็กทุกกลุ่มว่าถ้าเราจะจัดผลไม้เหล่านี้เป็น 2 กลุ่ม เด็กๆ คิดว่าจัดแบบไหนได้บ้าง เด็กบอกว่าเล็กกับใหญ่ได้ไหม ครูก็ตอบเด็กไปว่าแล้วขนาดกลางจะอยู่กลุ่มไหนดี เด็กอีกคนจึงตอบว่า หนูคิดว่าจัดเป็นกลุ่มผลไม้ที่อร่อยกับไม่อร่อยคือที่อร่อยเอาไว้กิน แล้วผลไม้ที่ไม่อร่อยเราก็เอาไปทำกับข้าวกิน ครูถามว่าผลไม้ที่อร่อยมีอะไรบ้าง เด็กช่วยกันตอบตามความสนใจของตนเอง ครูจึงช่วยแนะนำว่าเราจัดเป็นกลุ่มของผลไม้ที่สามารถรับประทานได้เลย กับผลไม้ที่รับประทานเป็นผักหรือที่ต้องนำไปทำกับข้าวเป็น 2 กลุ่มดีไหม เด็กตอบว่าดี แล้วเด็กทุกคนก็สามารถจัดจำแนก เข้ากลุ่มได้ถูกต้อง

จากลักษณะแบบฝึกทักษะการจำแนกประเภทที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ มีการจำแนกประเภทตามเกณฑ์ที่หลากหลาย ได้แก่ ความเหมือน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์ การที่เด็กได้รับการฝึกประสบการณ์หลายอย่าง ทำให้เด็กเกิดความเข้าใจโมโนทัศน์เชื่อมสานข้อมูลประยุกต์และสรุปเป็นข้อความรู้ของตนเอง ซึ่งในการเรียนวิทยาศาสตร์ เด็กต้องพัฒนาทักษะการคิดเพื่อนำไปสู่ข้อสรุปให้ได้ (Hendrick. 1998 : 422) ซึ่งสอดคล้องกับ เยาวพา เตชะคุปต์ (2542 : 91) ที่กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนรู้จะกลายมาเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของเด็ก ถ้าเด็กรู้จักสิ่งต่างๆ รอบตัว เข้าใจสิ่งที่เขาสงสัย และสามารถพัฒนาการคิดจะนำไปสู่การรู้จักหาคำตอบแบบวิทยาศาสตร์ได้

2.3 การสื่อสาร เป็นทักษะที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้และใช้ในการดำเนินชีวิตของโลกยุคปัจจุบัน เพราะการสื่อสารจะทำให้ผู้ส่งและผู้รับข้อมูลเกิดความเข้าใจตรงกันอย่างชัดเจน ถูกต้อง และรวดเร็ว ดังนั้นการพัฒนาทักษะการสื่อสารจึงจำเป็นต้องเริ่มต้นตั้งแต่เด็กปฐมวัย การสื่อสารของเด็กจะสมบูรณ์ได้ เด็กต้องใช้การสังเกต การจำแนกประเภทร่วมด้วย เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะได้เน้นถึงการแสดงออกและการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งเด็กจะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จากแบบฝึกทักษะที่เน้นสมองเป็นฐานการเรียนรู้ (Brain - Based Learning) คือแบบฝึกที่ผู้วิจัยนำมาออกแบบเป็นกิจกรรมนอกสถานที่ เพื่อให้เด็กสามารถสื่อความรู้ตามแบบฝึกทักษะที่กำหนด เช่น การเรียนรู้เรื่อง ชุมชน ครูพาเด็กไปวัดเพื่อทำบุญตักบาตร ข้าวสารอาหารแห้ง และแห่เทียนจำนำพรรษา เด็กมีความสุขมากที่ได้ถวายสิ่งของให้กับพระสงฆ์ ขากลับผ่านตลาดหน้าหมู่บ้านธนินทร ครูได้แบ่งเด็กออกเป็น 3 กลุ่ม แล้วให้แต่ละกลุ่มเข้าไปสัมภาษณ์เจ้าของร้าน เกี่ยวกับสิ่งที่เด็กๆ สนใจ อยากรู้ กลุ่มที่ 1 ร้านขายยาพิมพ์เภสัช กลุ่มที่ 2 ร้านขายผลไม้ และกลุ่มที่ 3 ร้านก๋วยเตี๋ยวต้มยำน้ำลึกร้านที่เด็กไปเด็กจะทักทายด้วยการสวัสดี อย่างนอบน้อม และสัมภาษณ์เจ้าของร้านว่า ขายดีไหมคะ/ครับ สนุกไหมคะ/ครับ เหนื่อยไหมคะ/ครับ ทำไมจึงเปิดร้านขายของสิ่งนี้ เจ้าของร้านก็มีความสุขกับการตอบคำถามของนักเรียนตัวเล็กๆ เด็กก็มีความสุขสนุกสนาน กลับถึงโรงเรียนอย่างมีความสุข พอกลับถึงโรงเรียนครูบอกให้เด็กช่วยกันสรุปว่าเราไปพบใครที่วัด เด็กบอกว่าพระและเราไปทำไมที่วัด เด็กตอบว่าไปทำบุญ ไปไหว้พระ ไปแห่เทียน และเราไปพบใครที่ตลาดบ้าง เด็กตอบว่าคนขายก๋วยเตี๋ยว คนขายยา คนขายผลไม้ คนขายผัก คนขายแวนตา คนขายกล้วยปิ้ง ยามหน้าธนาคาร เป็นต้น จากนั้นเด็กทำแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์เรื่องโลกของเรา เรื่องย่อยชุมชน หน้า 28 ซึ่งมีรูปภาพ ตลาด วัด อยู่ด้านซ้ายมือ รูปพระ แม่ค้า ตำรวจ นางพยาบาลอยู่ด้านขวามือ ครูจึงถามเด็กว่า ถ้าไปตลาดจะพบใครให้โยงเส้นระหว่างภาพ แล้วถามว่าเราไปตลาดทำไม เด็กโยงเส้นและพูดสื่อความหมายออกมา ซึ่งสอดคล้องกับ สุรางค์ สากร (2537 : 73) ที่กล่าวว่า การสื่อสารอาจเป็นการพูดปากเปล่า การเล่าให้ฟังหรือการเขียนเป็นรายงาน แต่สิ่งที่ช่วยมากนั้นคือ การบอกข้อค้นพบและนำเสนอสิ่งที่ค้นพบ ซึ่งครูมีบทบาทที่สำคัญในการกระตุ้นเด็กโดยใช้คำถามสอดแทรกขณะทำกิจกรรม เตรียมสื่ออุปกรณ์การสอนให้เพียงพอกับจำนวนเด็ก พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้เด็กทุกคนแสดงความคิดเห็นอย่างทั่วถึงเป็นรายบุคคล และสรุปความคิดเห็นจากการเรียนรู้ร่วมกันด้วยกระบวนการกลุ่มอีกครั้ง ในแบบฝึก

กำหนดให้บันทึกคำพูดของเด็กลงในช่องสี่เหลี่ยมด้านล่าง เด็กได้แสดงความคิดเห็นหลากหลาย เด็กบางคนบอกว่าเขาเคยเจอตำรวจกับนางพยาบาล ที่ตลาดด้วย ครูจึงถามต่อไปว่า แล้วตำรวจกับนางพยาบาลเขาไปทำอะไรกันที่ตลาด เด็กบอกว่าไปซื้อของ ครูถามต่อไปว่าแล้วเด็ก ๆ คิดว่าเขาจะมาที่ตลาดทุกวันไหม แล้วตำรวจมีสถานที่ทำงานอยู่ที่ไหน เด็กบางคนรู้ว่าโรงพัก นางพยาบาลทำงานที่ไหน เด็กช่วยกันตอบว่าโรงพยาบาลและแม่ค้ามีที่ทำงานอยู่ที่ใด จึงได้ข้อสรุปว่าตลาด การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เช่นนี้ ทำให้นักเรียนได้สังเกต ทบทวนบทเรียนทราบผลการทำงานของตนเอง โดยการค้นหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง และสามารถจำแนกสถานที่ทำงานของบุคคลได้อย่างชัดเจน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านภาษาเป็นรากฐานสำคัญของการพัฒนาสติปัญญา ความคิดต่าง ๆ ซึ่งถ่ายทอดออกมาทางภาษา การที่เด็กได้ใช้ภาษาในการสื่อความหมาย จะทำให้ผู้ที่อยู่ใกล้ชิด รับรู้ถึงความรู้สึกและความต้องการของเด็ก (นภเนตร ชรรมบรร. 2544 : 116)

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับรู้กระบวนการและเจตคติ ผู้เรียนทุกคนควรได้รับการส่งเสริมทักษะการสื่อสารและกระตุ้นให้สนใจด้วยความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความสงสัยคำถามในสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว มีความมุ่งมั่นและมีความสุขที่จะศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้เพื่อรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล นำไปสู่ คำตอบของคำถาม สามารถตัดสินใจด้วยการใช้ข้อมูลอย่างมีเหตุผล สามารถสื่อสารคำถาม คำตอบ ข้อมูล และสิ่งที่ค้นพบจากการเรียนรู้ให้ผู้อื่นเข้าใจได้ ผู้เรียนจึงมีความสนใจใฝ่เรียนรู้จากแหล่งการเรียนรู้นอกสถานที่ทำให้สามารถนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาสนทนา พูดคุย อธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย และยิ่งไปกว่านั้นเด็กสามารถสื่อความหมายโดยการทำชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ได้อย่างสวยงาม และถูกต้องทุกคน

2.4 การลงความเห็น ลักษณะการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะเป็น การจัดการเรียนรู้ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม เด็กทุกคนต้องร่วมกันคิดและช่วยเหลือกันในการเรียนรู้ กล่าวคือเด็กแต่ละคนต้องได้เรียนรู้จากเพื่อน ครู จากสื่อ - อุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ให้ เพื่อที่จะนำข้อมูลที่ได้ออกมาพบกับความรู้และประสบการณ์เดิม ซึ่งเด็กจะได้สรุปเป็นความรู้ใหม่ขึ้นมาร่วมกัน ตามมโนทัศน์ของการเรียนรู้ในแต่ละวัน เนื่องจากเด็กแต่ละคนต่างมีประสบการณ์เดิมที่แตกต่างกัน

เด็กสามารถแลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน เพื่อหาข้อมูลให้ได้มากที่สุดและสรุปเป็นข้อความใหม่ตามมโนทัศน์ของแต่ละเรื่องย่อย เช่น สัปดาห์ที่ 6 เรื่องสัตว์เลี้ยง เด็กได้ไปทัศนศึกษาออกสถานที่บ้านผู้ปกครองในหมู่บ้านธนิทร คุณป้าเป็นวิทยากร เปิดบ้านต้อนรับเด็ก ๆ ให้เด็กได้ดูนกเขาชวา นกแก้ว สุนัข แมว กระจ่าง ไก่ เด็กตั้งใจฟังป้าอธิบายเกี่ยวกับการเลี้ยงดู การให้อาหาร การทำความสะอาด การให้อาหาร ที่สำคัญป้าบอกว่านกเขาชวาไม่ชอบเสียงดัง เด็กก็พากันเงียบ พอกลับถึงห้องเรียน ครูสนทนาซักถามเกี่ยวกับชื่อ ลักษณะของสัตว์เลี้ยง เด็กตอบได้อย่างพอใจ ครูจึงใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กได้สังเกต เปรียบเทียบ พูดคุยสื่อสารกัน และหาข้อสรุปลงความเห็น มโนทัศน์ของสัตว์เลี้ยง เด็กสามารถตอบได้ว่าสัตว์เลี้ยงคือสัตว์ต่างๆ ที่

อยู่ภายใต้การควบคุมของมนุษย์ตลอดชีวิต มนุษย์เป็นผู้ดูแลการผสมพันธุ์ของสัตว์เหล่านี้ไม่มากนัก น้อย ซึ่งโดยธรรมชาติสัตว์เลี้ยงมีความเชื่อต่อมนุษย์ และไม่สามารถดำรงชีวิตได้เองตามธรรมชาติ ซึ่งเด็กได้ข้อมูลแล้ว เด็กจึงร่วมกันสรุปเป็นความรู้เพื่อได้ข้อสรุปตามมโนทัศน์ของชุดแบบฝึกทักษะ ซึ่งสอดคล้องกับ ลดาพรรณ ดีสม (2546 : 36) ที่กล่าวว่าทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลเป็นทักษะที่อาศัยการรับรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า ซึ่งข้อมูลที่ได้อาจจะเป็นข้อมูลใหม่มาผสมผสานกับความรู้และประสบการณ์เดิมที่เป็นข้อมูลเก่า แล้วคิดสรุปอย่างมีเหตุผลได้ว่า อะไรคือผลของการสังเกต ซึ่งการลงความคิดเห็นจากข้อมูลอาจจะถูกหรือผิดก็ได้ ข้อมูลชุดเดียวกันอาจมีการลงความเห็นที่แตกต่างกัน เนื่องจากความแตกต่างในด้านประสบการณ์และความรู้เดิมของผู้สังเกต ฉะนั้น ทักษะการลงความเห็นจึงเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญในการแสวงหาความรู้และเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะจึงเป็นรูปแบบหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถส่งเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยได้ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าเด็กปฐมวัยเกิดทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ จากการสังเกตขณะเด็กเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีสื่ออย่างหลากหลายและทำชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ที่เน้นสมองเป็นฐานการเรียนรู้ (Brain - Based Learning) ในแต่ละครั้งเด็กได้นำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้อย่างต่อเนื่อง ทั้งทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อสาร และทักษะการลงความเห็น จึงส่งผลให้เด็กได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์อย่างสมบูรณ์ ซึ่งทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์เป็นทักษะพื้นฐานสำคัญในการส่งเสริมพัฒนาการของเด็กทุกด้านได้เป็นอย่างดี จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการส่งเสริมตั้งแต่ในระดับเด็กปฐมวัย โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมกับวัย สอดคล้องกับหลักพัฒนาการของเด็ก เพื่อตอบสนองการเรียนรู้ของเด็กให้เต็มศักยภาพและประสบผลสำเร็จได้เป็นอย่างดี

ข้อสังเกตที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

ข้อสังเกตที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่าเด็กมีการพัฒนากระบวนการวิทยาศาสตร์สูงขึ้นมาจากเหตุผลดังนี้

1. ลักษณะของแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ ปกเป็นภาพสีสวยงาม ภายในเล่มมีเนื้อหาเกี่ยวกับการสังเกต การจำแนกความเหมือน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์ของอวัยวะส่วนต่างๆ ของร่างกาย พืช สัตว์ บุคคล ชุมชน และธรรมชาติรอบตัวเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเด็ก เด็กมีความคุ้นเคย ในรูปแบบของภาพประกอบส่วนใหญ่เป็นภาพวาดลายเหมือนจริง ทำให้เด็กปฐมวัยรับความเข้าใจที่ถูกต้อง เด็กจึงสนใจที่จะทำกิจกรรมตามคำชี้แจง โดยการโยงเส้นจับคู่ ทำเครื่องหมายสัญลักษณ์ต่างๆ และระบายสีให้คล้ายกับของจริงตามธรรมชาติ นอกจากนั้นเด็กยังได้ทบทวนความรู้จากการพลิกกลับไปดูชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ที่ได้ทำผ่านมาแล้ว เด็กบางคนก็รู้สึกภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง คอยชี้ชวนให้เพื่อนๆ ได้ชื่นชมผลงานของตนเองอยู่เสมอ

2. ชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์นี้ ออกแบบตามหลักการสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานการเรียนรู้ (Brain - Based Learning) จากเนื้อหา ภาพประกอบ คำสั่งหรือคำชี้แจงในช่องแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ชุดนี้ เด็กได้ใช้ความคิดทั้งทางด้านการคิดวิเคราะห์อย่างมีเหตุผล และด้านการคิดแบบองค์รวมอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่เด็กได้ใช้สมองคิดสังเคราะห์หลายอย่างในเวลาเดียวกัน และเด็กไม่สับสน เนื่องจากผู้วิจัยมิได้ใช้วิธีบอกหรืออธิบายคำตอบที่ถูกต้อง แต่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้เด็กได้รับข้อมูลด้วยวิธีการที่มีชีวิตชีวา สอดคล้องกับธรรมชาติของเด็ก

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์แต่ละแบบฝึก ส่งเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ทุกด้าน โดยเฉพาะอย่างยิ่งทักษะการจำแนกประเภทที่ก่อนการทดลองอยู่ระดับต้องปรับปรุง และหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะแล้ว พบว่าอยู่ในระดับดี และมีอัตราความแตกต่างของคะแนนก่อนและหลังที่ระดับสูงสุดกว่าทุกด้าน

4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามปกติของโรงเรียน เด็กปฐมวัยได้ทำกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์และการเรียนรู้แบบโครงงานอย่างต่อเนื่อง ผสมผสานกับการเตรียมความพร้อมทางด้านวิชาการเกี่ยวกับวิชาภาษาไทย ภาษาอังกฤษและคณิตศาสตร์ พบว่าเด็กได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภทน้อยมาก เนื่องจากกิจกรรมดังกล่าวต้องจัดเพื่อสนองความต้องการของชุมชน ซึ่งทำให้เด็กขาดโอกาสที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ดังนั้นผู้วิจัยจึงทราบว่ากิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์นี้สามารถช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะในการนำผลการศึกษาไปใช้

1. วิธีการเลือกชุดแบบฝึกทักษะ ควรพิจารณารูปภาพประกอบที่ดูเข้าใจง่าย ไม่ซับซ้อน เป็นภาพขนาดใหญ่ และภาพในหน้าด้านซ้ายกับด้านขวาของชุดแบบฝึกทักษะ ไม่ควรเป็นภาพเดียวกัน ซึ่งมีคำชี้แจงหรือคำสั่งที่แตกต่างกัน เพราะจะทำให้เด็กสับสน เนื่องจากเด็กวัย 4 - 5 ปี บางคน ยังไม่รู้จักตัวเลขที่ระบุอยู่บนหน้ากระดาษของแบบฝึกทักษะ

2. ศึกษาชุดแบบฝึกทักษะเพื่อกำหนดหัวข้อเรื่องตามมโนทัศน์ของแต่ละแบบฝึกทักษะที่จะนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ชัดเจนก่อนการเขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์

3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะตามการวิจัยนี้ ครูควรให้ความสำคัญในการวางแผนการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ที่กำหนดไว้ทั้งเนื้อหาสาระและพัฒนาการเด็ก

4. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะตามการวิจัย ครูจำเป็นต้องคิดและวางแผนการจัดกิจกรรมให้สอดคล้องกับอายุและสิ่งที่เด็กควรรู้ตามหลักสูตรการศึกษาอย่างหลากหลาย โดยจัดอย่างเหมาะสมกับบริบททางสังคมของเด็ก และใช้แบบฝึกทักษะเป็นตัวบทวนหรือย้ำการเรียนรู้

5. การจัดเตรียมสื่อและอุปกรณ์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบชุดแบบฝึกทักษะต้องมีจำนวนเพียงพอกับจำนวนเด็กที่ทำกิจกรรม ซึ่งมีคำอธิบายในแต่ละเรื่องของแบบฝึกทักษะที่กำหนดไว้ให้เป็นต้นแบบแล้ว โดยเฉพาะสื่อของจริงมีความหลากหลายทางด้านรายละเอียดรูปร่าง รูปทรง ผิวสัมผัส กลิ่น สี รสชาติ ซึ่งจะมีผลเกี่ยวกับการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยเป็นอย่างดี

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ ครูต้องจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อให้เด็กเรียนรู้อย่างหลากหลาย โดยจัดให้เด็กได้ลงมือกระทำด้วยความคิด แสดงออก การทำกิจกรรมกลุ่ม ได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง และรู้ความก้าวหน้าของตนเอง

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการสอนที่ใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะกับรูปแบบการสอนอื่นๆ ที่พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
2. ควรมีการศึกษาการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะด้านอื่นๆ เช่น ด้านคณิตศาสตร์ ด้านภาษาไทย ด้านภาษาอังกฤษ ว่าสามารถส่งผลต่อตัวแปรด้านใดด้านหนึ่งของเด็กปฐมวัยหรือไม่
3. ควรมีการศึกษาเชิงสำรวจเกี่ยวกับค่านิยมหรือความต้องการในการเลือกซื้อชุดแบบฝึกทักษะด้านต่างๆ มาสอนลูกที่บ้านของผู้ปกครองเด็กปฐมวัย
4. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบปกติกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2538). *ประสบการณ์พื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์สำหรับเยาวชน*. กรุงเทพฯ : ม.ป.พ.
- _____. (2542). *การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กองวิจัยการศึกษา.
- _____. (2546ก). *การจัดสาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2546ข). *หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ สำนักงานเลขาธิการการศึกษา. (2547). *รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. นนทบุรี : แคนดิดมีเดีย.
- กระทรวงศึกษาธิการ สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2548). *คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 (สำหรับเด็กอายุ 3 - 5 ปี)*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กิ่งทอง ไบหยก. (2537). *การทำโครงการวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2543). *การสอนแบบจิตปัญญา*. กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรสโปรดักส์.
- _____. (2545). *รูปแบบการเรียนการสอนปฐมวัยศึกษา*. กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรสโปรดักส์.
- _____. (2546). *คู่มือการจัดการสอนแบบจิตปัญญา*. กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรสโปรดักส์.
- _____. (2547ก). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ : เอดิสันเพรสโปรดักส์.
- _____. (2547ข, กรกฎาคม). "วางแผนการสอนแบบจิตปัญญา", *วารสารการศึกษาปฐมวัย*. 8(3) : 36 - 45.
- _____. (2550). *อัจฉริยาจารย์การศึกษาปฐมวัย*. กรุงเทพฯ : ศูนย์การพิมพ์มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ก่อ สวัสดิพิพาณิชย์. (2514). *แนวการสอนภาษาไทย*. เอกสารนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 117 หน่วยการศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.
- จันทร์พร พรหมมาศ. (2541). *ผลการอบรมเชิงปฏิบัติการเกี่ยวกับการใช้วงจรการเรียนรู้ในการเรียนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อนักเรียนในด้านการให้เหตุผลเชิงการอนุรักษ์และการใช้ภาษาบรรยายเกี่ยวกับคุณสมบัติของวัตถุ*. วิทยานิพนธ์ ค.ด. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.

- จิตเกษม ทองนาค. (2548). การพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบจิตปัญญา. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชนกพร ชีระกุล. (2541). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์แบบเน้นกระบวนการ. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชาญวิทย์ เทียมบุญประเสริฐ. (2539). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบฝึกที่สร้างตามทฤษฎีสมรรถภาพทางสมองของเทอร์สโตน. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ด. (การทดสอบและวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ชุตินา โขติจิรพรรณ. (2547). ผลของการจัดกิจกรรมเล่นเกม B และพฤติกรรมส่งเสริมการเล่นจากบิดามารดาที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. สารนิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาพัฒนาการ). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ณรงค์ ทองปาน. (2526). การสร้างหนังสือสำหรับเด็ก. เอกสารนิเทศการศึกษา ฉบับที่ 250. ภาคพัฒนาตำราและเอกสารวิชาการ หน่วยการศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.
- ณรงค์ มั่นเศรษฐวิทย์. (2522). การสร้างแบบฝึกการเขียนอักษรนำสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. (การสอนภาษาไทย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. ถ่ายเอกสาร.
- ณัฐชуда สาครเจริญ. (2548). การพัฒนากระบวนการวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของเด็กปฐมวัย โดยใช้การใช้รูปแบบกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์เพื่อการเรียนรู้. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เดือนใจ ทองสำริด. (2546). คู่มือครู สื่อและกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กเริ่มเรียน. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน.
- ธงชัย ชิวปรีชาและทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์. (2539). หน่วยที่ 3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. เอกสารการสอนชุดวิชาวิทยาศาสตร์ 3 : แนวคิดทางวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2540). การวิจัยทางการวัดผลและประเมินผล. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- _____. (2541). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2521). การวัดประเมินการศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2547). การวัดประเมินการเรียนรู้. เอกสารประกอบการเรียน
วิชาการวัดผล 401. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ธิดา สอนงนารถ. (2542). การสร้างแบบฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. สารนิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- นิตยา คชภักดี. (2543). ขั้นตอนการพัฒนาของเด็กปฐมวัยตั้งแต่ปฏิสนธิถึง 5 ปี.
กรุงเทพฯ : สถาบันแห่งชาติเพื่อการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย.
- นิตยา ประพฤตกิจ. (2539). การพัฒนาเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- นิตยา ฤทธิโยธี. (2520). การทำและการใช้แบบฝึกหัดเสริมทักษะ. เอกสารเผยแพร่ความรู้
การสอน ภาษาไทย หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมสามัญศึกษา. ถ่ายเอกสาร.
- นิรมล ช่างวัฒนชัย. (2541). เทคนิคการสอนศิลปะ ภาษา และวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ :
ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์.
- นิสิตปริญญาเอก รุ่นที่ 4 สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. (2550, มกราคม). วารสารการศึกษาปฐมวัย. 11(1) : 47 - 552.
- นพเนตร ธรรมบวร. (2544). การพัฒนากระบวนการคิดของเด็กปฐมวัย. กรุงเทพฯ :
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญเหลือ แผงเวียง และจีระพรรณ สุขศรีงาม. (2537). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
และเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น เขตการศึกษา 9.
สำนักงานศึกษาธิการเขต เขตการศึกษา 9.
- ประสาธน์ เถืองเฉลิม. (2545, ตุลาคม). "ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ปฐมวัยศึกษา",
วารสารการศึกษาปฐมวัย. 6(4) : 24 - 25.
- _____. (2546ก, มีนาคม). "ของเล่นกับเรียนรู้วิทยาศาสตร์", วารสารวิชาการ.
6(3) : 70 - 72.
- _____. (2546, กรกฎาคม). "การสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย", วารสารการศึกษา
ปฐมวัย. 7(3) : 23 - 25.
- พรรณี เกษกมล. (2549, มีนาคม). "การใช้พลังสมองเพื่อพัฒนาการเรียนรู้", วารสารวิชาการ.
9(1) : 6 - 10.
- พรรณี ชูหทัย. (2522). จิตวิทยาการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. ภาควิชาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พวงทอง มีมั่งคั่ง. (2537). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชา
หลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยครูพระนคร.

- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง)*.
กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชรี ผุดผ่อง. (2549, กรกฎาคม). “ศูนย์เด็กปฐมวัยต้นแบบสู่การประยุกต์ใช้ BBL ในโรงเรียน
วัดโสมนัส”, *วารสารวงการครู*. 3(31) : 40 - 42.
- พัชรี ผลโยธิน. (2542, มีนาคม). “เรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างไรในอนุบาล”, *วารสารเพื่อนอนุบาล*.
4(2) : 4 - 31.
- พัชรี สวนแก้ว. (2547). *จิตวิทยาพัฒนาการและการดูแลเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์
ดวงกมล.
- พันธ์ ทองชุมชุม. (2544). *การสอนวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา. คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์*.
_____. (2547). *การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ : โอ.เอส.พรีนติ้ง เฮ้าส์.
- พิมพ์พรรณ ทองประสิทธิ์. (2548). *การศึกษาความสามารถทางพหุปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการ
การจัดกิจกรรมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์ ศศ.ม. (การศึกษา
ปฐมวัย)*. กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2544). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิดและเทคนิค
การสอน*. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- _____. (2545). *พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พรสวรรค์ คำบุญ. (2534). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้คำยากของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้และไม่ใช้แบบฝึก โรงเรียนรุ่งคำ จังหวัดกาฬสินธุ์*.
วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (การสอนภาษาไทย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. อัดสำเนา.
- เพราพรรณ เปลียนภู. (2542). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี-
พระจอมเกล้าธนบุรี คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ภาควิชาครุศาสตร์ไฟฟ้า.
- เพียร ช้ายขวัญ. (2536). *วิทยาศาสตร์กับสังคม*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ภพ เลหาไฟบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8*. กรุงเทพฯ :
ไทยวัฒนาพานิช.
- ยุพา วีระไวทยะ และปรีชา นพคุณ. (2544). *สอนวิทยาศาสตร์แบบมีอาชีพ*. กรุงเทพฯ :
มูลนิธิสตรี - สฤณีวงศ์.
- เยาวพา เตชะคุปต์. (2542ก). *การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค.
- _____. (2542ข). *กิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แม็ค.
- _____. (2548, ตุลาคม). “การศึกษาและการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน”,
วารสารการศึกษาปฐมวัย. 9(4) : 36 - 48.

- เยาวพา เดชะคุปต์. (2549, มกราคม). "การพัฒนาพลังสมองเพื่อการเรียนรู้", *วารสารการศึกษาปฐมวัย*. 10(1) : 40 - 51.
- รุ่งทิพย์ ชุมเปีย. (2545). *การพัฒนาการสังเกตของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ตามแนวโปรแกรมมาทาล*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รุ่งรวี กนกวิบูลย์ศรี. (2529). *การเปรียบเทียบความสามารถในการจำแนกด้วยการมองเห็นของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการฝึกทักษะโดยใช้เกมการศึกษา และใช้แบบฝึกหัด*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์. (2539). *การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ : เทคนิคและวิธีสอนในระดับประถมศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลดาวรรณ ดีสม. (2546). *การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบต่อภาพ*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ละดา ดอนหงษา. (2531). *ผลของการศึกษากระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยเกมฝึกทักษะและโดยแบบฝึกทักษะ*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์การศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. อัดสำเนา.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ลำดวล ปันสันเทียะ. (2545). *ผลการจัดประสบการณ์แบบโครงการที่มีต่อทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). *ทักษะและกระบวนการในวิทยาศาสตร์ศึกษา*. ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วัฒนชัย จันทร์วิบูล. (2539). *การสร้างแบบทดสอบภาคปฏิบัติวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (วัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- วิจิตรา วสุนิช. (2536). *จิตวิทยาการศึกษา*. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2542). *พลังการเรียนรู้ในกระบวนการใหม่*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- วิชชุดา งามอักษร. (2541). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการสอนแบบเอสซี กับการสอนตามคู่มือครู. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศศิมา พรหมรักษ์. (2546). พฤติกรรมความร่วมมือของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- ศรีนวล รัตนานันท์. (2540). ผลการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์นอกชั้นเรียนที่มีต่อทักษะการสังเกตของเด็กปฐมวัย. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สตาคเฮล ดีน่า . (2542). การสอนวิทยาศาสตร์แนวใหม่สำหรับเด็กปฐมวัย. แปลโดย จุษฎิ บริพัตร ณ อยุธยา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์.
- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2545). โครงการกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต (วิทยาศาสตร์). กรุงเทพฯ : บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2534). ของเล่นเชิงวิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2543). รายงานผลการรวบรวมข้อมูลเพื่อจัดทำแผนแม่บทระยะยาวและแผนแม่บท พ.ศ.2545 - 2549. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2546). การพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ระดับโรงเรียนในประเทศไทยและผลกระทบที่เกิดขึ้น. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สายทิพย์ ศรีแก้วทุม. (2541). การคิดอย่างมีเหตุผลของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์. (2541). แนวคิดสู่แนวปฏิบัติ : แนวการจัดประสบการณ์ปฐมวัยศึกษา (หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ดวงกมล.
- _____. (2543, มกราคม). "ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมที่บ้านกับความสามารถด้านสติปัญญาของเด็กอายุ 4 - 7 ปี", วารสารการศึกษาปฐมวัย. 4(1) : 74.
- สุนทร โคตรบรรเทา. (2548). หลักการเรียนรู้โดยเน้นสมองเป็นฐาน. ปทุมธานี : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเซีย.
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2543). เอกสารคำสอน ปถ.421 วิทยาศาสตร์สำหรับครูประถมศึกษา. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- สุปราณี ศรีฉัตรภิมุข และคณะ. (2544). การเสริมสร้างการเรียนรู้การสอนวิทยาศาสตร์เพื่อ
ความเป็นเลิศในระบบการศึกษาของไทย : ยุทธศาสตร์ในการสร้างบุคลากรทาง
วิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาประเทศในยุคโลกาภิวัตน์. กรุงเทพฯ : สถาบันทรัพยากร
มนุษย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้
เล่ม 1. กรุงเทพฯ : เจเนอรัลบุ๊คส์ เซนเตอร์.
- สุวรรณณี ขอบรูป. (2540). การพัฒนาโปรแกรมการศึกษานอกห้องเรียนเพื่อส่งเสริมทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์. ปริญญาโท กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรีย์ สุชาติโนบล. (2541). การศึกษาผลการจัดกิจกรรมค่ายเทคโนโลยีด้านพลังงานจาก
อาทิตย์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.
ปริญญาโท กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2545). จิตวิทยาการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.
- สุรางค์ สากร. (2537). พฤติกรรมการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต : วิทยาศาสตร์.
กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.
- สรศักดิ์ แพรดำ. (2544). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. อุบลราชธานี : สถาบันราชภัฏ
อุบลราชธานี.
- สนธยา ศรีบางพลี. (2541). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่สอนโดยใช้แบบฝึก
กับการสอนตามคู่มือครู. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมนึก โรจนพนัส. (2528, กันยายน - ธันวาคม). "การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนอนุบาล",
วารสารครูปริทัศน์. 4(1) : 24.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ. (2548). คู่มือหลักสูตร
การศึกษาปฐมวัย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2536). เอกสารและผลงานวิจัยการศึกษาระดับ
ก่อนประถมศึกษาในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- _____. (2544ก). รายงานการสัมมนาเรื่องนโยบายการปฏิรูปวิทยาศาสตร์การศึกษา
ของไทย. กรุงเทพฯ : เซเว่นพรีนติ้ง.

- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544ข). *ปฏิรูปการเรียนรู้ผู้เรียนสำคัญที่สุด*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- _____. (2545ก). *แผนการศึกษาแห่งชาติ (2545 - 2559)*. กรุงเทพฯ : เซเว่นพรินติ้ง.
- _____. (2545ข). *ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- สำลี ทองธิว. (2545). *หลักและแนวปฏิบัติในการพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา*. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์วิทยาลัย.
- เสาวคนธ์ สาเอี่ยม. (2537). *การศึกษาความสามารถในการจำแนกประเภทของเด็กปฐมวัย ที่ผู้ปกครองใช้ชุดส่งเสริมความรู้แก่ผู้ปกครอง “ให้เวลาสักนิด ใกล้ชิดลูกรัก”*. ปรินญาณีพันธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- เสาวนีย์ จันทน์ที. (2546). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากธรรมชาติตามรูปแบบจิตปัญญา ที่มีต่อการเรียนรู้การอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมของเด็กปฐมวัย*. ปรินญาณีพันธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- หรรษา นิลวิเชียร. (2535). *ปฐมวัยศึกษาหลักสูตรและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : โอเอสพริ้นติ้งเฮ้าส์.
- อรสิริ วงศ์สิริศร. (2540). *การวิเคราะห์แบบฝึกความพร้อมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. ปรินญาณีพันธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- อัจฉรา ชีวะพันธ์ และคณะ. (2532). *หลักภาษาไทยชั้นประถมศึกษาศึกษาปีที่ 5*. กรุงเทพฯ : บรรณกิจการพิมพ์.
- อัญชลี ไสยวรรณ. (2531). *การศึกษาเปรียบเทียบผลของการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการ ทดลองกับแบบผสมผสานที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย*. ปรินญาณีพันธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ถ่ายเอกสาร.
- _____. (2540). “แนวคิดและกิจกรรมในการพัฒนาเด็กปฐมวัยด้านสิ่งแวดล้อมใน โรงเรียน”, *วารสารทางวิชาการครูเทพสตรี*. 1(1) : 85.
- อรัญญา กินนารี. (2542). *ผลของการใช้แบบฝึกคุณลักษณะที่เอื้อต่อการคิดคำถามต่อ พัฒนาการคิดด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (จิตวิทยาการศึกษา). มหาสารคาม : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. อัดสำเนา.

- อรัญญา เจียมอ่อน. (2538). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กก่อนประถมศึกษาที่ได้
รับการจัดมุกวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการทดลอง*. ปรินญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต
(การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
ถ่ายเอกสาร.
- อโณทัย อุบลสวัสดิ์. (2535). *ผลการจัดกิจกรรมให้ความรู้ผู้ปกครองที่มีต่อทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กก่อนวัยเรียน*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (ประถมศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. ถ่ายเอกสาร.
- อารี สัณหฉวี. (2550, มกราคม). "การพัฒนาพลังสองเพื่อการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย",
วารสารการศึกษาปฐมวัย. 11(1) : 42 - 46.
- ฮาเลน, จีนและโรคิน, แมรี. (2546). *กิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กเล็ก การสอนแบบบูรณาการ.
แปลโดย เกษมศรี วงศ์เลิศวิทย์*. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- Abruscato, J. (2000). *Teaching Children Science*. Massachusetts : Allyn & Bacon.
- Cliatt, Mary Jo Puckett; & Shaw, Jean M. (1992). *Helping Children Explore Science*.
New York : Macmillan.
- Curtis, A. (1998). *A curriculum for pre - school child learning to learn*. 2nd ed. New York :
Routledge.
- Doron, R.L. (1978, July). "Measuring the Professor Science Objectives," *Science
Education*. 62(10) : 19 - 30.
- Finley, F.N. (1983, March - April). "Science Process", *Journal of Research in Science
Teaching*. 20(1) : 47 - 54.
- Gabel, D. and P. Rubba. (1980, February). "Science Process Skills : Where Should
They Be Tauth?," *School Science and Mathematics*. 30(2) : 121 - 126.
- Gagne', R.M. (1965). "Psychology Issues in Science A Process Approach",
in *Psychological Bases of Science A Process Approach*. Washington D.C. :
American Association for the Advancement of Science.
- Gega. (1982). *Science in elementary education*. New York : John Wiley & Son.
- Hendrick, J. (1994). *Total Learning : Developmental Curriculum for the Young Child*.
4th ed. New York : Macmillan College Publishing Company.
- Judge, J. (1975, October). Observational Skills of Children in Monterssori in Science
Process Approach Class. *Journal of Research in Science Teaching*.
12(4) : 407 - 413.

- Kaur, R. (1973, July). "Evaluation of the Science Process Skill of Observation and Classification", *Summative Evaluation of Student Learning*. Edited by Benjamin Bloom et.al. pp.568 - 573. New York : McGraw - Hill Book Company.
- Lind, Karen K. (2000). *Exploring Science in Early Childhood Education*. New York : Thomson Learning.
- Martin, D.J. (2001). *Constructing Early Childhood Science*. New York : Thomson Learning.
- Morrison, G.S. (1998). *Early childhood education today*. 7th ed. New York : Prentice Hall.
- Neuman, D.B. (1981). *Experience in Science for Young Children*. New York : Macmillan Publishing Co., Inc.
- Neuman, D.B. (1993). *Experiencing Elementary Science*. Litton Education Publishing. California : Wadworth.
- Ross, John A. (1988, June). "Sex - Test Interactions in the Measurement of an Integrated Process Skill", *Research in Science and Technological Education*. 6(2) : 193 - 194.
- Scharmann, Lawrence C. (1989, November). "Developmental Influences of Science Process Skill Instruction", *Journal of Research in Science Teaching*. 26(11) : 715 - 204.
- Tanner, C.K. (2001, April). Into the Wood, Wetland and Prawies. *Education leadership*. 58(7) : 64 - 66.
- Weber, M.C. (1972, January). "The Influence of the Science Curriculum Improvement Study on the Learner's Operational Utilization of Science Process", *Dissertation Abstracts International*. 32(7) : 3583 - A.
- Williams, D. (1983, July). "Development Reading Comprehension Skills at the Post Primary Level", *Forum*. Vol.21(3) : 57 - 62.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างแผนการสอน

คู่มือการใช้แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์

หลักการและเหตุผล

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่กำหนดหัวเรื่องการเรียนรู้ตามชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ โดยใช้สมองเป็นฐานการเรียนรู้ (Brain - Based Learning) ซึ่งวิธีการสอนเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ผู้เรียนกระทำด้วยความคิด การแสดงออกอย่างมีเหตุมีผล ตามมโนทัศน์ของเรื่องที่เรียน และทำชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ ทุกครั้งในการเรียนรู้โดยมีเจตนาเพื่อใช้ในการทบทวน ฝึกการขีดเขียนจากการสังเกต การจำแนก ประเภท การสื่อสาร และการลงความเห็น ซึ่งตรงกับการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ของเด็กปฐมวัยและเป็นการส่งเสริมการทำงานของสมองซีกซ้าย และซีกขวาของผู้เรียนให้ทำงาน สัมพันธ์กันอย่างมีคุณภาพ ซึ่งส่งผลทำให้เป็นผู้มีความฉลาดทางปัญญาและอารมณ์ มีทักษะในการแก้ปัญหาต่างๆ สามารถพัฒนาตนเองให้อยู่ร่วมกับธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม และผู้อื่นได้ดี ทั้งนี้ ครูมีบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่อบอุ่น เพลิดเพลิน แสดงการยอมรับในความสามารถและความแตกต่างของผู้เรียน พร้อมชี้แนะ และเสริมข้อความรู้ ที่ผู้เรียนค้นพบจากชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์และรู้ด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับเด็กปฐมวัย

จุดมุ่งหมาย

เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

หลักการจัดกิจกรรม

1. กิจกรรมนี้จัดในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์
2. การปฏิบัติกิจกรรมดำเนินตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 ขั้นนำ

เตรียมเด็กนักเรียนให้พร้อมเรียนโดยจัดกิจกรรมต่างๆ เช่น การสนทนา เล่านิทาน ร้องเพลง ปริศนาคำทาย เพื่อนำเข้าสู่บทเรียน ครูบอกจุดมุ่งหมายการเรียนรู้

2.2 ขั้นสอน แบ่งเป็น 2 ตอน

ตอนที่ 1 ครูดำเนินกิจกรรมการสอน โดยใช้กระบวนการจัดกิจกรรมที่เน้นการกระทำด้วยความคิด การแสดงออก เรียนรู้แบบร่วมมือ เรียนรู้ด้วยการค้นพบ และทราบถึงความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของตนเอง ซึ่งในการเรียนรู้แต่ละเรื่อง เด็กจะได้เข้าร่วมกิจกรรม การนำเสนอผลงาน การประเมินการเรียนรู้ร่วมกับครู โดยครูเป็นผู้ประเมินหรือตั้งคำถามให้เด็กประเมินตนเองและเพื่อน

ตอนที่ 2 ทำชุดแบบฝึกทักษะตามมโนทัศน์ของเรื่องที่เรียน

2.3 ชั้นสรุป

เด็กและครูร่วมกันสรุปมโนทัศน์เรื่องที่เรียนหรือนำเสนอผลงานในรูปแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น ตอบคำถาม สานิต หรือเสนอผลงาน

บทบาทครู

1. การสร้างแผนกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ

1.1 ศึกษาชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐานการเรียนรู้

(Brain - Based Learning)

1.2 ศึกษาหลักสูตร พุทธศักราช 2546 และแผนการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

1.3 กำหนดหัวเรื่องตามมโนทัศน์ของเรื่องที่เรียนในแต่ละหน้าของชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์

1.4 เขียนแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ

2. การนำไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ

2.1 ศึกษาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะให้เข้าใจอย่างชัดเจนก่อนลงมือจัดกิจกรรม

2.2 จัดเตรียมสื่ออุปกรณ์ประกอบกิจกรรมให้พร้อม

2.3 เตรียมความพร้อมของผู้เรียนด้วยกิจกรรมที่ครูเลือกสรรเพื่อนำเข้าสู่เรื่องที่เรียน

2.4 บอกจุดประสงค์การเรียนรู้และวิธีการสอน

2.5 ดำเนินกิจกรรมการสอนตามแผนการสอน ซึ่งขณะดำเนินกิจกรรมครูต้องประเมินการเรียนการสอนตลอดเวลาว่ากิจกรรมนั้นกระตุ้นให้คิดหรือไม่ ผู้เรียนได้แสดงออกจริงไหม เรียนรู้วิทยาศาสตร์หรือไม่ เด็กเรียนอะไรเพิ่มเติม

2.6 ผู้เรียนนำเสนอผลงาน โดยครูวิเคราะห์ผลงานและป้อนข้อมูลกลับให้ผู้เรียนข้อผิดพลาดและข้อความรู้เพิ่มเติม โดยบรรยากาศการเรียนต้องมีความเป็นกันเอง หลีกเลี่ยงการพูดหรือการกระทำที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความคับข้องใจหรืออาย ครูต้องตระหนักในความแตกต่างของผู้เรียน พร้อมแสดงการยอมรับช่วยเหลือและเสริมข้อความรู้ที่ทำให้ผู้เรียนค้นพบและเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด

2.7 จูงใจให้ผู้เรียนสนใจกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ต้องทำให้ผู้เรียนเห็นว่า ครูใส่ใจต่อสิ่งที่เกิดขึ้นในชั้นเรียนเสมอ พร้อมชี้แนะสิ่งที่นำไปสู่การเรียนรู้ตามจุดประสงค์

2.8 ใกล้ชิดกับผู้เรียน ติดตามการเรียนรู้เข้าร่วมในการทำงานกับผู้เรียนด้วยการแจกอุปกรณ์ด้วยตนเอง

2.9 สรุปมโนทัศน์เรื่องที่เรียน

2.10 ให้เด็กทำแบบฝึกทักษะตามมโนทัศน์ของเรื่องที่เรียน

2.11 เริ่มการสอนตรงตามเวลาและมีการยืดหยุ่นตามความเหมาะสมของแต่ละ

กิจกรรม

บทบาทเด็ก

1. ปฏิบัติการคิดและการแสดงออกด้วยตนเองและร่วมกับกลุ่มในการทำกิจกรรม
ทุกครั้ง
2. ทำแบบฝึกทักษะ
3. นำเสนอผลงาน
4. ประเมินการเรียนรู้ร่วมกับครู

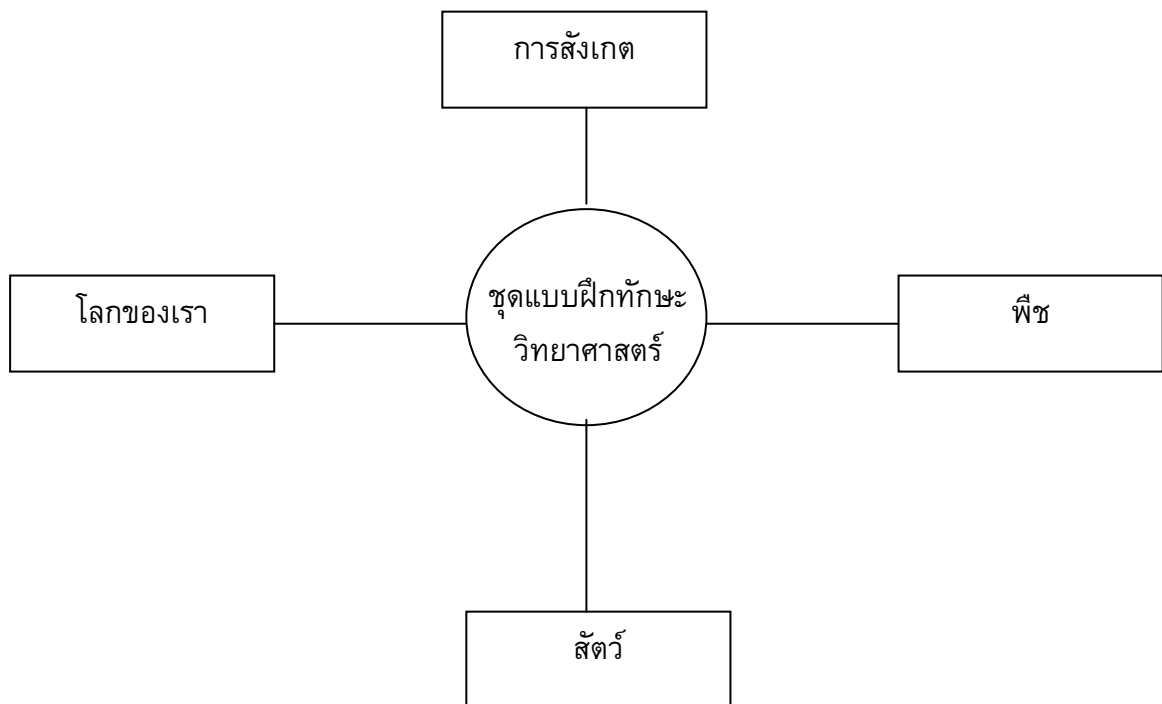
แผนผังมโนทัศน์

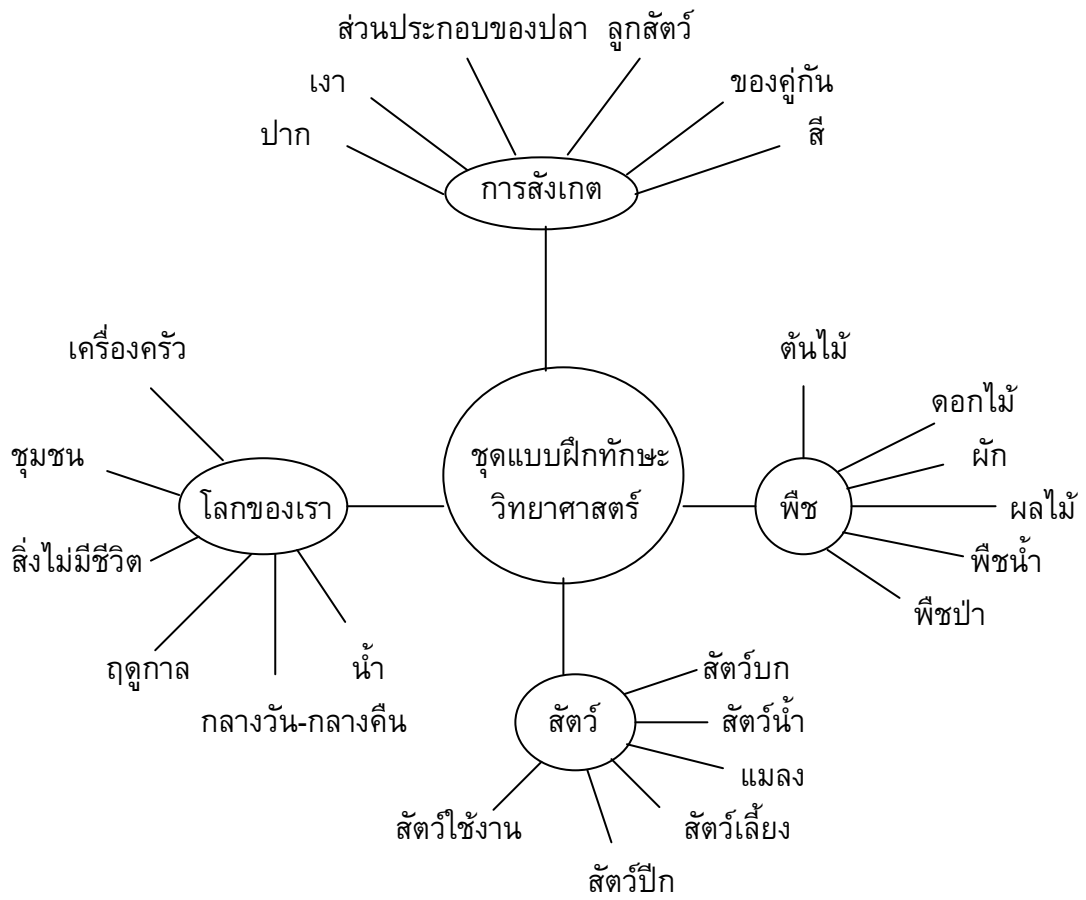
สาระที่ควรเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย

สาระที่ควรเรียนรู้ สำหรับเด็กปฐมวัย อายุ 3 - 5 ปี ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 หมวดธรรมชาติรอบตัว กล่าวคือ เด็กควรจะได้เรียนรู้สิ่งมีชีวิต สิ่งไม่มีชีวิต รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงของโลกที่แวดล้อมเด็กตามธรรมชาติ เช่น ฤดูกาล กลางวัน กลางคืน ฯลฯ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์และกำหนดหัวข้อตามชุดแบบฝึกทักษะสำหรับการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการใช้ชุดแบบฝึกทักษะสำหรับเด็กปฐมวัยอายุ 4 - 5 ปี ชั้นอนุบาลศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลธนินทร เขตดอนเมือง กรุงเทพมหานคร เขตพื้นที่การศึกษา 2 ตามความเหมาะสมกับวัย จัดระบบความยาก - ง่าย เด็กเกิดการเรียนรู้จากการเชื่อมโยงจากประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์ใหม่จากสิ่งแวดล้อมรอบตัวเด็ก จัดทำแผนมโนทัศน์ ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดเป็น 4 หัวข้อใหญ่





แผนที่ 2

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์

แบบฝึกทักษะเรื่อง ธรรมชาติรอบตัว : การสังเกต

เรื่องย่อย : เงาม

ชั้นอนุบาลปีที่ 2

เวลาสอน 30 นาที

มโนทัศน์ เงาม หมายถึง ส่วนที่มีตเพราะมีวัตถุบังแสง ทำให้แลเห็นเป็นรูปของวัตถุนั้น

จุดประสงค์

1. พัฒนากล้ามเนื้อมัดใหญ่และกล้ามเนื้อเล็ก
2. มีความสุขกับการระบายสีรูปภาพให้สวยงาม
3. พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
 - การสังเกต บอกวัตถุที่บังแสงกับเงาได้
 - การจำแนกประเภท จำแนกภาพเงาตามขนาดของรูปทรงได้
 - การสื่อสาร อธิบายได้ว่าเงาเกิดจากแสงไม่สามารถส่องผ่านวัตถุที่บังแสงได้ จึงทำให้เห็นเป็นภาพเงา
 - การลงความเห็น สรุปได้ว่า เงาเกิดจากที่แสงส่องผ่านวัตถุที่บังแสงไม่ได้ จึงเห็นเป็นภาพเงา

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่ออุปกรณ์การสอน	บทบาทครู
ขั้นนำ <ul style="list-style-type: none">● ครูพาเด็กไปกลางสนามหญ้าที่แสงแดดส่อง● แล้วชวนเด็กนั่งใต้ร่มไม้	<ul style="list-style-type: none">● สนามหญ้าบริเวณโรงเรียนที่มีแสงแดด	<ul style="list-style-type: none">● นำเด็กเข้าสู่บทเรียน
ขั้นสอน <ul style="list-style-type: none">● ครูนำร่ม หมวก กระดาษ A4 จำนวน 4 ชุด● ครูนำของทุกอย่างที่เตรียมไว้ไปบังแสงแดดอยู่กลางแจ้งทุกอย่าง ให้เด็กเคลื่อนไหวตามคำสั่ง แล้วให้เด็กทุกคนสังเกต● ให้เด็กทุกคนกลับเข้าห้องเลือกวัสดุคนละ 1 ชิ้น แล้วไปยืนอยู่หลัง ผ้า màn สีขาว แล้วใช้ไฟฉายส่องไปที่วัตถุนั้นแล้วให้เพื่อนๆ ช่วยกันตอบ ว่าเห็นเป็นภาพเงาของอะไร	<ul style="list-style-type: none">● ร่ม หมวก● กระดาษ A4● ของเล่น สัตว์จำลอง เช่น รถ ลูกโป่ง ตุ๊กตา ช้าง ม้า ไก่ วัว กบ เต่า งู ฯลฯ	<ul style="list-style-type: none">● จัดเตรียมสื่อที่นำเสนอใจอย่างเพียงพอ● กระตุ้นให้เกิดทางเลือกในการหาคำตอบ● กระตุ้นให้เด็กเกิดการรวบรวมสรุป

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่ออุปกรณ์การสอน	บทบาทครู
<ul style="list-style-type: none"> • ทำแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ • นำเสนอผลงานในแบบฝึกทักษะ 	<ul style="list-style-type: none"> • แบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ เรื่อง การสังเกต หน้าที่ 9 	<ul style="list-style-type: none"> • ดูแลให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด
ขั้นสรุป <ul style="list-style-type: none"> • ครูให้เด็กช่วยกันสรุปว่าเงาเกิดขึ้นได้อย่างไร • เด็กช่วยกันบอกว่าเกิดจากที่แสงไม่สามารถส่องผ่านวัตถุทึบแสงได้ 	<ul style="list-style-type: none"> • ไฟฉาย ผ้าสีขาว ผ้าสีดำ 	<ul style="list-style-type: none"> • สานิตให้เด็กดูอีกครั้ง • กระตุ้นให้เด็กเรียนรู้ต่อเนื่อง

การประเมินผล

1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรมกับเพื่อนและการแสดงออก
2. สนทนาซักถามเกี่ยวกับสาเหตุที่ทำให้เห็นเป็นรูปเงา
3. ตรวจสอบผลงานใบแบบฝึกทักษะ

แผนที่ 10

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์

แบบฝึกทักษะเรื่อง สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา : พืช

เรื่องย่อย : ผลไม้

ชั้นอนุบาลปีที่ 2

เวลาสอน 30 นาที

มโนทัศน์ รสของผลไม้ ผลไม้บางจำพวกที่ดิบมีรสเปรี้ยวและเมื่อสุกแล้วมีรสหวาน

จุดประสงค์

1. พัฒนากล้ามเนื้อมัดใหญ่และกล้ามเนื้อมัดเล็ก
2. สนุกสนานกับการเต้นระบำเพลง “ผลไม้”
3. การเข้ากลุ่มรับประทานผลไม้
4. พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
 - การสังเกต เด็กสามารถบอกรสชาติของผลไม้แต่ละชนิดได้
 - การจำแนกประเภท เด็กสามารถจำแนกผลไม้ที่มีรสชาติต่างจากพวกได้
 - การสื่อสาร เด็กสามารถบอกรสชาติของผลไม้แต่ละชนิดได้
 - การลงความเห็น เด็กสามารถสรุปได้ว่า ผลไม้ชนิดใดที่ตอนดิบมีรสเปรี้ยว สุกแล้วมีรสหวาน

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่ออุปกรณ์การสอน	บทบาทครู
ขั้นนำ <ul style="list-style-type: none">• ครูนำเพลง “ผลไม้” มาเปิดให้เด็กฟังแล้วชักชวนให้เด็กเต้นระบำประกอบเพลง• สนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาของเพลง	<ul style="list-style-type: none">• เทปเพลง “ผลไม้”	<ul style="list-style-type: none">• นำเด็กเข้าสู่บทเรียน
ขั้นสอน <ul style="list-style-type: none">• ครูนำผลไม้มาให้เด็กดู และให้เด็กได้นำไปล้างน้ำในกะละมังให้สะอาด ผึ่งไว้ให้แห้ง	<ul style="list-style-type: none">• ผลไม้ที่มีรสเปรี้ยว และรสหวาน เช่น มะม่วงดิบ มะม่วงสุก กัลยาดิบ และกัลยสุก มะขามหวาน สับปะรด ฝรั่ง ชมพู่ มังคุด ลองกอง	<ul style="list-style-type: none">• ชี้นำ ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา และอำนวยความสะดวก• กระตุ้นให้เกิดการรวบรวม สรุปบททวน และแลกเปลี่ยนความรู้

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่ออุปกรณ์การสอน	บทบาทครู
<ul style="list-style-type: none"> ● แบ่งเด็กออกเป็น 4 กลุ่ม เพื่อให้ชิมผลไม้เหมือนกันแล้วให้เด็กสนทนากันในกลุ่มเกี่ยวกับรสชาติของผลไม้ ● ครูสนทนาซักถามเกี่ยวกับรสชาติของผลไม้ พร้อมทั้งให้เด็กได้ชิมรสชาติของผลไม้ ● สรุปรสชาติของผลไม้ลงตารางร่วมกัน ● ให้ทำแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> ● กะละมังล้างผลไม้ ● ตารางรสชาติของผลไม้ ● แบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ เรื่อง พืช หน้าที่ 15 	<ul style="list-style-type: none"> ● กระตุ้นให้เกิดการรวบรวม สรุป ทบทวน และแลกเปลี่ยนความรู้ ● ชี้ดช่องในตาราง ● ให้คำปรึกษาและแนะนำอย่างใกล้ชิด
<p>ขั้นสรุป</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ครูและเด็กร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับรสชาติของผลไม้ชนิดต่างๆ 	<ul style="list-style-type: none"> ● ผลไม้ปอกใส่จานหันเป็นชิ้นเล็กๆ 	<ul style="list-style-type: none"> ● สรุปร่วมกับเด็กอีกครั้ง

การประเมินผล

1. สังเกตการทำงานร่วมกับเพื่อนและการแสดงออก
2. การสนทนาซักถามเกี่ยวกับผลไม้ที่นำมารับประทานเป็นผัก
3. ดูผลงานที่ได้จากแบบฝึกทักษะ เพื่อประเมินความเข้าใจในการปฏิบัติจริงของสมาชิก

ในกลุ่ม

แผนที่ 16

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์

แบบฝึกทักษะเรื่อง สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา : สัตว์

เรื่องย่อย : สัตว์เลี้ยง

ชั้นอนุบาลปีที่ 2

เวลาสอน 30 นาที

มโนทัศน์ สัตว์เลี้ยง หมายถึง สัตว์ต่างๆ ที่อยู่ภายใต้การควบคุมของมนุษย์ตลอดชีวิต มนุษย์เป็นผู้ดูแลการผสมพันธุ์ของสัตว์เหล่านี้ไม่มากนักน้อย ซึ่งโดยธรรมชาติ สัตว์เลี้ยงมีความเชื่อต่อมนุษย์และไม่สามารถดำรงชีวิตได้เองตามธรรมชาติ

จุดประสงค์

1. พัฒนากล้ามเนื้อมัดใหญ่และกล้ามเนื้อเล็กและประสบการณ์การเคลื่อนไหวเข้าจังหวะ
2. สนุกสนานกับการร้องเพลง “สัตว์เลี้ยง”
3. การเล่าประสบการณ์เกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงที่บ้าน
4. พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
 - การสังเกต บอกลักษณะของสัตว์เลี้ยงได้
 - การจำแนกประเภท จัดแบ่งกลุ่มสัตว์เลี้ยงกับสัตว์ชนิดต่างๆ ได้
 - การสื่อสาร บอกชื่อและอธิบายเกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงที่เลี้ยงไว้ที่บ้านได้
 - การลงความเห็น สรุปตัวอย่างสัตว์เลี้ยงได้อย่างพอเข้าใจได้

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่ออุปกรณ์การสอน	บทบาทครู
ขั้นนำ <ul style="list-style-type: none">● ครูพาเด็กไปบ้านที่มีสัตว์เลี้ยงและสนทนาเกี่ยวกับสัตว์เลี้ยงแล้วพากลับห้องเรียน● ครูและเด็กร่วมกันร้องเพลงและทำท่าทางประกอบเพลง “สัตว์เลี้ยง” จากนั้นครูและเด็กร่วมกันสนทนาซักถามเกี่ยวกับเนื้อเพลง	<ul style="list-style-type: none">● สุนัข แมว ไก่● กระดาษ นกของจริง● เพลงสัตว์เลี้ยง	<ul style="list-style-type: none">● นำเด็กเข้าสู่บทเรียน● กระตุ้นให้เด็กอยากเรียนรู้ ตั้งคำถาม ค้นหาคำตอบ
ขั้นสอน <ul style="list-style-type: none">● ครูนำสัตว์จำลองชนิดต่างๆ มาให้เด็กดู และให้เด็กเลือกหยิบตามความสนใจ คนละ 1 ตัว	<ul style="list-style-type: none">● สัตว์จำลองชนิดต่างๆ เช่น ยีราฟ ม้า วัว แกะ แพะ หมู เสือ เป็ด ไก่	<ul style="list-style-type: none">● พาเด็กๆ ไปทัศนศึกษานอกสถานที่● กระตุ้นให้เด็กเกิดทางเลือกในการหาคำตอบ

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่ออุปกรณ์การสอน	บทบาทครู
<ul style="list-style-type: none"> ● ให้เด็กบอกชื่อสัตว์ที่เด็กเลือก พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกสัตว์นั้น ● ครูนำภาพฟาร์มกับรูปภาพป่ามาให้เด็กดู แล้วให้เด็กนำสัตว์ที่ตนเองถืออยู่ไปวางให้ถูกต้อง อาจทั้งวางผิดและวางถูก แต่ต้องบอกเหตุผลได้ว่าเพราะอะไร ทำไมจึงจัดสัตว์ไปอยู่ในฟาร์มหรืออยู่ในป่า ● ให้เด็กทำแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ 	<ul style="list-style-type: none"> ● รูปภาพฟาร์มและรูปภาพป่า ● แบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ เรื่อง สัตว์ หน้าที่ 12 	<ul style="list-style-type: none"> ● ชี้แนะ ช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา อำนวยความสะดวก
<p>ขั้นสรุป</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ครูให้เด็กนำเสนอผลงานในแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์ ● ครูและเด็กร่วมกันสรุปว่าสัตว์เลี้ยงมีลักษณะอย่างไร มีที่อยู่อาศัยที่ไหน 		<ul style="list-style-type: none"> ● จัดเวทีให้เด็กแสดงผลงาน ● กระตุ้นให้เด็กเรียนรู้ต่อเนื่อง

การประเมินผล

1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรมทัศนศึกษานอกสถานที่ การปฏิบัติตนต่อวิทยากร การปฏิบัติตนต่อสัตว์เลี้ยง
2. สนทนาเกี่ยวกับชื่อของสัตว์เลี้ยงและการปฏิบัติตน
3. ดูผลงานจากแบบฝึกทักษะเพื่อประเมินความรู้ความเข้าใจของการทัศนศึกษานอกสถานที่

แผนที่ 24

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะวิทยาศาสตร์

แบบฝึกทักษะเรื่อง ธรรมชาติรอบตัว : โลกของเรา

เรื่องย่อย : เครื่องครัว

ชั้นอนุบาลปีที่ 2

เวลาสอน 30 นาที

มโนทัศน์ เครื่องครัว คือ อุปกรณ์ในการทำอาหาร

จุดประสงค์

1. พัฒนาทักษะการเคลื่อนไหวและจังหวะ
2. สนุกกับการจับคู่ของใช้ในห้องต่างๆ
3. บอกประเภทของเครื่องครัว และประโยชน์ของเครื่องครัวได้
4. พัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์
 - การสังเกต ลักษณะที่แตกต่างของเครื่องครัวได้
 - การจำแนกประเภท จำแนกเครื่องครัวตามเงื่อนไขที่กำหนดได้
 - การสื่อสาร บอกชื่ออุปกรณ์ของใช้ในครัวได้
 - การลงความเห็น สรุปตัวอย่างเครื่องครัวได้

กิจกรรมการเรียนการสอน	สื่ออุปกรณ์การสอน	บทบาทครู
ขั้นนำ <ul style="list-style-type: none">• ครูนำอุปกรณ์ของใช้ในห้องต่างๆ มาสนทนากับเด็ก	<ul style="list-style-type: none">• อุปกรณ์ของใช้ในห้องครัว ห้องพยาบาล ห้องนอน ห้องรับแขก	<ul style="list-style-type: none">• นำเด็กเข้าสู่บทเรียน
ขั้นสอน <ul style="list-style-type: none">• ครูบอกให้เด็กออกมาหยิบเครื่องครัวจำลองและของจริง คนละ 1 ชิ้น โดยไม่ให้ชนกัน• ครูให้เด็กเลือกหยิบอุปกรณ์สำหรับใช้ในห้องต่างๆ ตามความสนใจ แล้วนำไปไว้ในมุมห้องครัว ห้องพยาบาล ห้องนอน และห้องรับแขก• ครูเป่านกหวีดเป็นสัญญาณครั้งที่ 1 ให้เด็กเข้าไปอยู่มุมห้อง ครั้งที่ 2 ให้เปลี่ยนใจเลือกอีกครั้งให้ถูกต้อง	<ul style="list-style-type: none">• มุมห้องครัว• มุมห้องพยาบาล• มุมห้องนอน• มุมห้องรับแขก	<ul style="list-style-type: none">• กระตุ้นให้เด็กเกิดทางเลือกในการค้นหาคำตอบ• ชี้แนะ ช่วยเหลือให้คำปรึกษา อำนวยความสะดวก

กิจกรรมการเรียนรู้การสอน	สื่ออุปกรณ์การสอน	บทบาทครู
<ul style="list-style-type: none"> ● ให้เด็กบอกว่าคุณสมบัติที่ใช้ในห้องครัวมีอะไรบ้าง ● ให้เด็กทำแบบฝึกทักษะ 	<ul style="list-style-type: none"> ● แบบฝึกทักษะ วิทยาศาสตร์ เรื่อง เครื่องครัว หน้าที่ 31 	<ul style="list-style-type: none"> ● กระตุ้นให้เด็ก เรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
<p>ขั้นสรุป</p> <ul style="list-style-type: none"> ● ให้เด็กช่วยกันสรุปว่าคุณสมบัติของใช้ในห้องครัวมีอะไรบ้าง มีไว้สำหรับทำอะไร 		<ul style="list-style-type: none"> ● ให้กำลังใจ

การประเมินผล

1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรมกับเพื่อนๆ และการแสดงออก
2. การสนทนาร่วมกันกับเพื่อนๆ และครู เกี่ยวกับเรื่องเครื่องครัว
3. ตรวจสอบผลงานจากแบบฝึกทักษะประเมินความเข้าใจในการเรียนรู้

ภาคผนวก ข

คู่มือการใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

คู่มือการใช้แบบประเมิน แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ลักษณะทั่วไปของแบบประเมิน

1. แบบประเมินชุดนี้ ใช้สำหรับการประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการสังเกต ด้านการจำแนกประเภท ด้านการสื่อสาร และด้านการลงความเห็นของเด็กอนุบาลปีที่ 2 (อายุระหว่าง 4 - 5 ปี) ที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ โดยเป็นแบบประเมินรายบุคคล

2. แบบประเมินประกอบด้วยชุดคำถามจำนวนทั้งหมด 4 ชุด ซึ่งรวมทั้งสิ้น 20 ข้อ และเป็น การประเมินโดยให้ผู้รับการประเมินปฏิบัติจริงและตอบคำถามของผู้ดำเนินการประเมิน ซึ่งคำถามทั้งหมด 4 ชุด จำแนกได้ดังต่อไปนี้

ชุดที่ 1	ด้านการสังเกต	จำนวน	5	ข้อ
ชุดที่ 2	ด้านการจำแนกประเภท	จำนวน	5	ข้อ
ชุดที่ 3	ด้านการสื่อสาร	จำนวน	5	ข้อ
ชุดที่ 4	ด้านการลงความเห็น	จำนวน	5	ข้อ

การตรวจให้คะแนน

แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยนี้ ได้มีการตรวจให้คะแนนดังต่อไปนี้

ข้อที่ตอบได้ถูกต้อง หรือทำได้ถูกต้อง	ให้คะแนน	1	คะแนน
ข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ หรือทำผิดหรือไม่ทำ	ให้คะแนน	0	คะแนน

การกำหนดเวลาในการประเมิน

1. ระยะเวลาที่ใช้ในการประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย กำหนดให้ข้อละ 2 นาที หากเด็กทำข้อใดข้อหนึ่งเสร็จก่อน 2 นาที ให้ทำข้อต่อไปได้

2. ให้เด็กทำแบบประเมินในวันเดียวกัน 1 ด้าน ด้านละ 5 ข้อ โดยให้เด็กทำทีละ 1 คน จนครบทุกคนใน 1 วัน

การเตรียมการประเมิน

1. ผู้ดำเนินการประเมินต้องศึกษาแบบประเมินและคู่มือกระบวนการทั้งหมด โดยให้ใช้ภาษาที่ชัดเจนและเป็นธรรมชาติในการพูดกับเด็ก รวมทั้งมีวิธีจูงใจ ได้รับความสนใจให้เด็กกระตือรือร้นในการทำแบบประเมิน

2. การเตรียมสถานการณ์และวัสดุอุปกรณ์ในการประเมินแต่ละชุดให้พร้อมก่อนเด็ก จะเข้าทำการประเมินในแต่ละข้อและเปลี่ยนวัสดุอุปกรณ์ตามความเหมาะสมเพื่อให้แบบประเมิน มีความเที่ยงตรง

3. สถานที่ในการประเมินควรมีสภาพแวดล้อมที่เอื้ออำนวยต่อการประเมิน เช่น จัดโต๊ะ เก้าอี้ให้มีความเหมาะสมกับวัยของเด็ก สถานที่ในการประเมินควรปราศจากสิ่งรบกวน มีแสงสว่างเพียงพอ

4. ก่อนเริ่มการประเมินควรให้เด็กทำธุระส่วนตัวก่อน เช่น ดื่มน้ำ เข้าห้องน้ำ เพื่อให้เด็กมีสมาธิในการประเมิน

วิธีการดำเนินการประเมิน

1. ผู้ดำเนินการประเมินสร้างความคุ้นเคยกับผู้รับการประเมินโดยทักทายพูดคุย เพื่อสร้างสัมพันธไมตรีที่ดีกับผู้รับการประเมิน เพื่อให้ผู้รับการประเมินคลายความวิตกกังวล เมื่อเห็นว่าผู้รับการประเมินพร้อมจึงเริ่มดำเนินการประเมิน

2. ดำเนินการประเมินตามลำดับ โดยในแต่ละสถานการณ์ที่ใช้ในการประเมินเด็ก จะเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งดำเนินการดังนี้

2.1 ผู้ดำเนินการประเมินแนะนำอุปกรณ์ของข้อที่ประเมินและอธิบายแบบประเมิน ในข้ออื่นๆ ให้ผู้รับการประเมินเข้าใจ โดยใช้คำพูดที่ชัดเจนเข้าใจง่าย

2.2 ผู้รับการประเมินลงมือปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ดำเนินการประเมิน

2.3 เมื่อผู้รับการประเมินปฏิบัติเสร็จเรียบร้อยแล้วให้ดำเนินการข้อต่อไป

3. ในขณะที่ทำการประเมินผู้วิจัยจะสังเกต และบันทึกคะแนนของเด็กแต่ละคนลงในแบบบันทึกคะแนน

4. ให้เวลาเด็กทำแต่ละข้อ 2 นาที หากเด็กทำเสร็จก่อนก็ให้เริ่มทำแบบประเมินข้ออื่นต่อไป

อุปกรณ์ที่ใช้ในการประเมิน

1. คู่มือในการประเมินและแบบประเมิน
2. อุปกรณ์ที่กำหนดไว้ในแต่ละข้อของแบบประเมิน
3. แบบบันทึกคะแนนการประเมิน
4. นาฬิกาจับเวลา

การหาค่าความเที่ยงตรง IOC

การหาค่าความเที่ยงตรง IOC ของแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์

+1	หมายถึง	มีความเห็นว่าแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ สอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรมหรือข้อคำถาม
0	หมายถึง	ไม่แน่ใจว่าแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ สอดคล้อง
-1	หมายถึง	ระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรมหรือข้อคำถามหรือไม่ มีความเห็นว่าแบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ ไม่สอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรมหรือข้อคำถาม

ชุดที่ 1

แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ด้านการสังเกต

ข้อที่ 1

เวลา 2 นาที

สถานการณ์

ให้เด็กดูจานใส่ก้อนหิน 1 ใบ และจานใส่ทราย 1 ใบ แล้วเขย่าลูกไข่พลาสติกที่มีลักษณะเหมือนกัน จำนวน 4 ลูก ซึ่ง 2 ลูก บรรจุทรายและอีก 2 ลูกบรรจุก้อนหิน ชั่งน้ำหนักเท่ากัน เมื่อเด็กเขย่าฟังเสร็จแล้ว ให้เด็กตอบทีละ 1 ลูกว่ามีสิ่งใดบรรจุอยู่ในไข่



อุปกรณ์

1. ลูกไข่พลาสติกที่มีลักษณะเหมือนกัน จำนวน 4 ลูก
2. ทราย 1 จาน
3. ก้อนหิน 1 จาน

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | | | |
|---|-------|---------|-----------------------------|
| 1 | คะแนน | หมายถึง | เด็กตอบได้ถูกต้องทั้ง 4 ลูก |
| 0 | คะแนน | หมายถึง | เด็กที่ตอบผิดหรือไม่ตอบ |

ชุดที่ 2

แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ด้านการจำแนกประเภท

ข้อที่ 3

เวลา 2 นาที

สถานการณ์

ให้เด็กดูแผ่นกระดาษรูป วงกลม สีเหลี่ยม ที่มีสีเหลือง สีชมพู ขนาดเล็ก ใหญ่ จำนวน 8 ชิ้น แล้วให้จัดใส่กระดาษ 2 ใบ ตามเกณฑ์ความเหมือนกัน 3 ครั้ง โดยไม่ให้ซ้ำกัน เช่น จำแนกตามสี ขนาด และรูปทรง



อุปกรณ์

1. แผ่นกระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมสีชมพูขนาดเล็ก ใหญ่ อย่างละ 1 ชิ้น รวม 2 ชิ้น
2. แผ่นกระดาษแข็งรูปวงกลมสีชมพูขนาดเล็ก ใหญ่ อย่างละ 1 ชิ้น รวม 2 ชิ้น
3. แผ่นกระดาษแข็งรูปสี่เหลี่ยมสีเหลืองขนาดเล็ก ใหญ่ อย่างละ 1 ชิ้น รวม 2 ชิ้น
4. แผ่นกระดาษแข็งรูปวงกลมสีเหลืองขนาดเล็ก ใหญ่ อย่างละ 1 ชิ้น รวม 2 ชิ้น
5. กระดาษ 2 ใบ

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | | |
|---|---------------|---|
| 1 | คะแนน หมายถึง | จัดจำแนกแผ่นกระดาษ 3 ครั้งตาม สี ขนาด และรูปทรง ได้ถูกต้อง ทั้ง 3 ครั้ง |
| 0 | คะแนน หมายถึง | ทำผิดหรือทำถูกน้อยกว่า 3 ครั้งหรือไม่ทำ |

ชุดที่ 3

แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ด้านการสื่อสาร

ข้อที่ 3

เวลา 2 นาที

สถานการณ์

ในกล่องกระดาษทึบแสงมีช่องสำหรับมองผ่านเข้าไปได้ ภายในมีดวงดาว ดวงจันทร์
เรืองแสงติดอยู่ตามผนังด้านใน ให้เด็กมองดู ครั้งที่ 1 ดูด้วยตาเปล่า ครั้งที่ 2 ใช้ไฟฉายส่องดู
แล้วถามเด็กว่า เห็นอะไรบ้าง การดูครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 มีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร ให้
เด็กอธิบาย



อุปกรณ์

1. กล่องกระดาษทึบแสง ภายในติดดวงดาว ดวงจันทร์ เรืองแสงตามผนังด้านใน
2. ไฟฉาย

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | | |
|---|---------------|---|
| 1 | คะแนน หมายถึง | อธิบายได้ว่าดูครั้งที่ 1 มืด ครั้งที่ 2 สว่าง หรือ
ดูครั้งที่ 1 ไม่เห็นอะไร แต่ดูครั้งที่สองเห็นดวงดาว
และดวงจันทร์ |
| 0 | คะแนน หมายถึง | อธิบายไม่เข้าใจหรือไม่อธิบาย |

ชุดที่ 4

แบบประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ด้านการลงความเห็น

ข้อที่ 1

เวลา 2 นาที

สถานการณ์

ให้เด็กบอกสีของม้าจำลอง 2 ตัว แล้วจับม้าสีน้ำตาลให้อยู่หน้าม้าสีขาว 5 เซนติเมตร พร้อมทั้งบอกเด็กว่า ม้า 2 ตัวเริ่มเดินพร้อมกัน แล้วก็ถึงต้นไม้พร้อมกัน ถามเด็กว่าม้าตัวใดเดินเร็วกว่ากัน



อุปกรณ์

- | | | |
|---------------------|---|-----|
| 1. ม้าจำลองสีขาว | 1 | ตัว |
| 2. ม้าจำลองสีน้ำตาล | 1 | ตัว |
| 3. ต้นไม้จำลอง | 1 | ต้น |

เกณฑ์การให้คะแนน

- | | | | |
|---|-------|---------|---|
| 1 | คะแนน | หมายถึง | ลงความเห็นม้าตัวสีขาวเดินเร็วกว่า |
| 0 | คะแนน | หมายถึง | ลงความเห็นว่ามีม้าสีน้ำตาลเดินเร็วกว่าหรือม้าทั้งสองตัวเดินเร็วเท่ากัน หรือช้าเท่ากัน หรือไม่ตอบเลย |

ภาคผนวก ค

ภาพกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ

กิจกรรมการเรียนรู้บูรณาการแบบฝึกทักษะ

1. ธรรมชาติรอบตัว : การสังเกต



2. สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา : พืช

ต้นไม้



ดอกไม้



ผัก



ชุดแบบฝึกทักษะ : พืช

พืชป่า



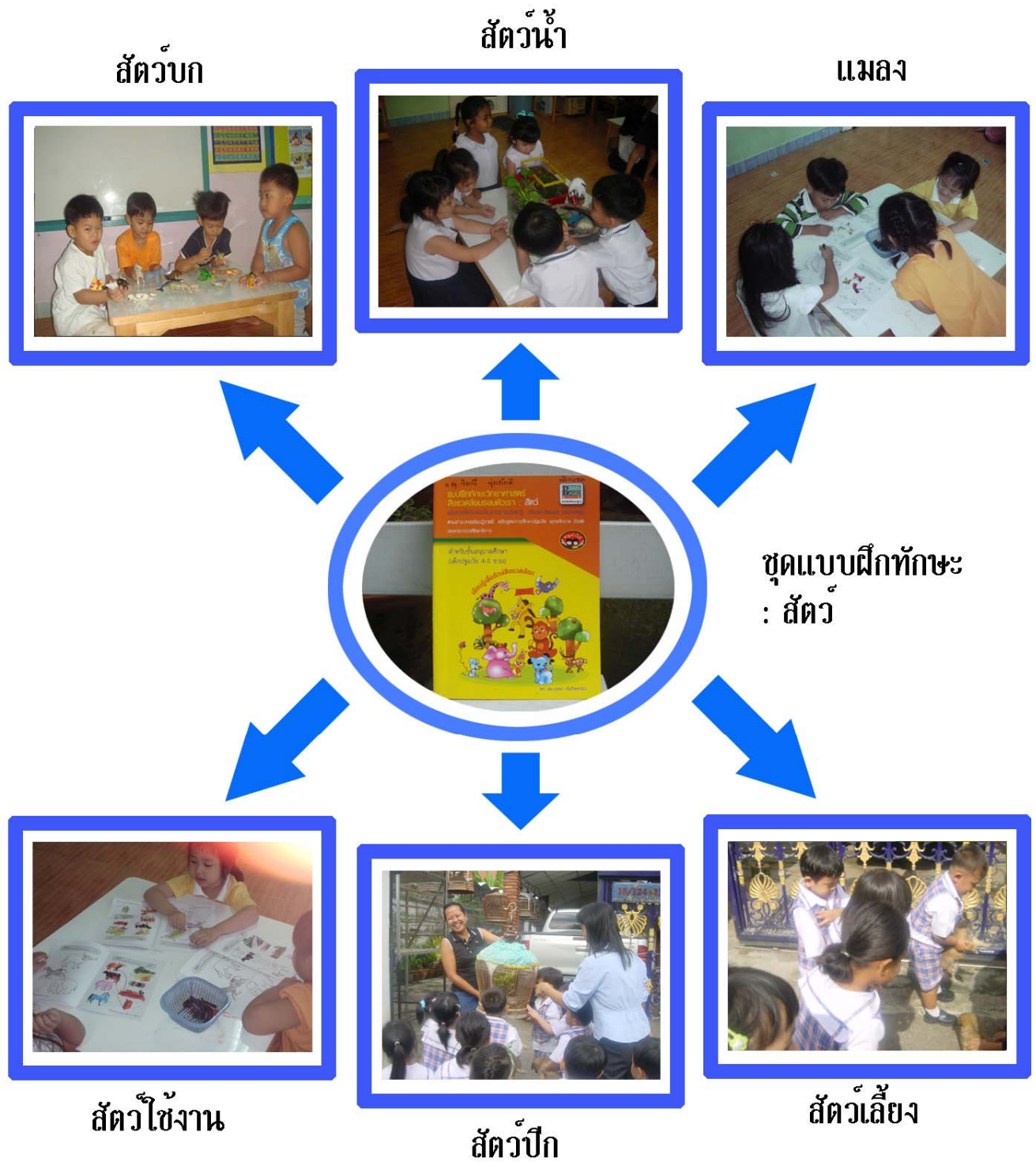
พืชน้ำ



ผลไม้



3. สิ่งแวดล้อมรอบตัวเรา : สัตว์



4. ธรรมชาติรอบตัว : โลกของเรา

น้ำ



กลางวัน-กลางคืน



ฤดูกาล



ชุดแบบฝึกทักษะ : โลกของเรา



เครื่องครัว



ชุมชน



สิ่งไม่มีชีวิต

ประวัติย่อผู้วิจัย

ประวัติย่อผู้วิจัย

ชื่อ-ชื่อสกุล	นางเอราวรรณ ศรีจักร
วัน เดือน ปี เกิด	11 กุมภาพันธ์ 2516
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลพุทธชินราช จังหวัดพิษณุโลก
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	เลขที่ 200/501 หมู่บ้านณัฐกานต์ 4 หมู่ 1 ตำบลหลักหก อำเภอเมืองปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี 12000
โทรศัพท์	0-2536-2825, 086-9254841

ประวัติการศึกษา

พ.ศ.2538	มัธยมศึกษาตอนปลาย จากศูนย์การศึกษานอกโรงเรียน จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ.2540	อนุปริญญาศิลปศาสตรบัณฑิต โปรแกรมวิชาการจัดการทั่วไป จากสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ.2547	ครุศาสตรบัณฑิต (คบ.) วิชาเอกการศึกษาปฐมวัย จากสถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก
พ.ศ.2550	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย จากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร