

ผลของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

ปริญญาานิพนธ์
ของ
อารีย์รัชต์ ชวกาญจนกิจ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย

กุมภาพันธ์ 2548

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ผลของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

บทคัดย่อ
ของ
อารีรักษ์ ชวกาญจนกิจ

เสนอต่อบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา
กุมภาพันธ์ 2548

อารีรักษ์ ชวกาญจนกิจ.(2548). ผลการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์
ของเด็กปฐมวัย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.(การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ คณะกรรมการควบคุม: อาจารย์ ดร. สุจินดา ขจรรุ่งศิลป์,
รองศาสตราจารย์นิภา ศรีไพโรจน์

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการจัดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยกับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชายและหญิง อายุ 5-6 ปี ศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนลาซาล เขตบางนา กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน เพื่อกำหนดเป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน ที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยและการจัดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 30 นาที รวม 24 ครั้ง

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้คือแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก. ที่สร้างขึ้นโดยทอร์เรนซ์ (Torrance Test of Creativity Thinking Figural Form A) ซึ่ง อารี รังสิรินทร์นำมาดัดแปลงใช้กับนักเรียนไทยในระดับอนุบาลถึงประถมศึกษาปีที่ 4 และแผนการจัดกิจกรรม วิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย การวิจัยในครั้งนี้ใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Control-Group Pretest-Posttest Design สถิติทดสอบ ที่ (T-test for Dependent และ t-test for Independent Sample)

ผลการวิจัยพบว่า

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด กิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด กิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ มีความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ

.05

THE EFFECT OF SCIENCE LEARNING ACTIVITIES IN ACCORDANCE WITH DIVERGENT QUESTIONS ON PRESCHOOL CHILDREN'S CREATIVE THINKING

AN ABSTRACT
BY
AREERAT CHAWAKANJANAKIT

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the Master of Education degree in Early Childhood
Education
at Srinakharinwirot University
February 2005

Areerat Chawakanjanakit. (2005). *The Effect of Science Learning
Activities in Accordance With
Divergent Questions On Preschool Children's Creative
Thinking*. Master Thesis, M.Ed.
(Early Childhood Education). Bangkok : Graduate School,
Srinakharinwirot University.

Adivisor Committee : Dr. Suchinda Kajonrunsilp, Assoc.
Prof. Nipa Sripairot.

The purpose of this research was to compare the preschool children's creative thinking between the preschool children who have been given the science learning activities in accordance with divergent questions and the preschool children who have been given the science learning activities in accordance without divergent question.

This research sample consisted of both five to six years old boys and girls for the totaled of thirty kindergarteners who are enrolled in the second semester of the third year kindergarten for the academic year of 2003 at La Salle School, Bangna district, Bangkok. The thirty kindergateners were divided into experimental group and control group with fifteen children for each. The experimental group was experienced science learning activities in accordance with divergent questions while the control group was experienced science learning activities without divergent questions. The experiment for this research was conducted for 8 weeks, three days a week and thirty minutes each day, totally twenty four times.

The instrument for this research were the lesson plans for both group as well as the Torrance Test of Creativity Thinking Figural Form A which Aree Rangsinant has been applied to be used with Thai pupils on the level of preschool up to the primary level 4. The research design was Randomized Control-Group Pretest-Posttest t-test was adopted to analyze the data.

The result for this research revealed that:

1. The preschool children who had been given the science learning activities in accordance with divergent questions and the preschool children who had been given the science learning activities without divergent questions gained higher scores in creative thinking with a statistically significant at the level of .01

2. The preschool children who had been given the science learning activities in accordance with divergent questions gained higher and the preschool children who had been given the science learning

activities gained scores in creative thinking differently with a statistically significant at the level of .05

ประกาศคุณูปการ

ปริญญาโทฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความสามารถจากอาจารย์ ดร. สุจินดา ขจรรุ่งศิลป์ ประธานกรรมการควบคุมปริญญาโท รองศาสตราจารย์ นิภา ศรีไพโรจน์ กรรมการควบคุมปริญญาโท ที่กรุณาให้คำปรึกษาชี้แนะแนวทาง แก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูง ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. กุลยา ตันติผลาชีวะ ผู้ช่วยศาสตราจารย์รัตนา จิวแหลม ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบและให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. สุจินดา ขจรรุ่งศิลป์ รองศาสตราจารย์ ดร. กุลยา ตันติผลาชีวะ รองศาสตราจารย์ ดร. สิริมา ภิญโญนันตพงษ์ รองศาสตราจารย์ ดร. เขียวพา เดชะคุปต์ รองศาสตราจารย์ วราภรณ์ รักวิชัย และรองศาสตราจารย์ ดร. วิรัช วรรณรัตน์ ในการสอบเค้าโครงปริญญาโท และกรุณาให้คำแนะนำงานวิจัยครั้งนี้ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญ รองศาสตราจารย์ ดร. เขียวพา เดชะคุปต์ รองศาสตราจารย์ วราภรณ์ รักวิชัยและอาจารย์พิสิทธิ์ แสงวงศ์ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำ และเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจแผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย และแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ แก้ไขเครื่องมือวิจัยให้มีคุณภาพ กราบขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญ รองศาสตราจารย์ อารี พันธุ์มณี ที่ให้คำปรึกษาและเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจผลการทดสอบความคิดสร้างสรรค์

ขอกราบขอบพระคุณคณะผู้บริหารโรงเรียนลาซาล กรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่งและปริญญาโทฉบับนี้จะสมบูรณ์ลงไม่ได้ หากไม่ได้รับความร่วมมือและการอำนวยความสะดวกในการทดลองจากคุณครูลลิตีวรรณ ปัญญาดี คุณครูบรรจง ต่ออำนาจ และนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากปริญญาโทฉบับนี้ ขอโน้มบูชาในพระคุณของคุณพ่อธีระศักดิ์ สุกุลมาศ และครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนและประสิทธิ์ประสาทวิทยาทานต่างๆ ให้แก่ผู้วิจัย

อารีรักษ์ต์ ชวากัญจนกิจ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัย

จาก

ชมรมการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บท	
นำ	1
.....	
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	4
ตัวแปรที่ศึกษา.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	6
สมมุติฐานในการวิจัย.....	6
2 เอกสารและงานวิจัยที่	
เกี่ยวข้อง	
.....	7
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมวิทยาศาสตร์.....	8
ความหมายของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	8
จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	9
ลักษณะของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก	
ปฐมวัย.....	10
บทบาทของครูอนุบาลในฐานะครูวิทยาศาสตร์.....	12
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก	
ปฐมวัย.....	13

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์.....	14
ความหมายของการจัดประสบการณ์.....	14
หลักการจัดประสบการณ์.....	15
ความหมายของการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก	
ปฏิสัมพันธ์.....	16
ลักษณะของการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก	
ปฏิสัมพันธ์.....	17
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทาง	
วิทยาศาสตร์.....	24
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทาง	
วิทยาศาสตร์.....	25
ความหมายของทักษะกระบวนการทาง	
วิทยาศาสตร์.....	25
ความสำคัญของทักษะกระบวนการทาง	
วิทยาศาสตร์.....	25
ทักษะทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก	
ปฏิสัมพันธ์.....	26

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
2 (ต่อ) วิธีการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก	
ปฏิสัมพันธ์.....	31
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	32
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ	
คำถาม.....	33
ความมุ่งหมายของการใช้คำถาม.....	33
การจำแนกประเภท	
คำถาม.....	
.....	

คำถามกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์.....	36
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คำถาม.....	37
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์.....	39
ความหมายของความคิดสร้างสรรค์.....	39
องค์ประกอบของความคิด สร้างสรรค์.....	40
ลักษณะของเด็กที่มีความคิด สร้างสรรค์.....	41
ลำดับขั้นตอนของความคิด สร้างสรรค์.....	42
การสร้างสิ่งแวดล้อมเพื่อกระตุ้นความคิด สร้างสรรค์.....	43
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก ปฐมวัย.....	44

2 วิธีการดำเนินการศึกษา

ค้นคว้า.....	46
.....	46
การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	46
ประชากร.....	46
กลุ่มตัวอย่าง.....	46
การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า.....	47
แบบแผนการทดลองและวิธีการดำเนินการทดลอง.....	50
วิธีการดำเนินการทดลอง.....	50
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง.....	53

3 ผลการวิเคราะห์

ข้อมูล.....	55
.....	55
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	55

4	สรุปผล	อภิปรายผล	และ
	ข้อเสนอแนะ.....		
	.....	59	
		สารบัญ (ต่อ)	

บทที่		หน้า
5 (ต่อ)	ความสำคัญของการวิจัย.....	59
	สมมุติฐานในการวิจัย.....	59
	ขอบเขตของการวิจัย.....	59
	เครื่องมือที่ใช้ในการ	
	วิจัย.....	
	.....	60
	วิธีดำเนินการ	
	วิจัย.....	
	.....	60
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
	สรุปผลการวิจัย.....	61
	อภิปราย	
	ผล.....	
	.....	61
	ข้อสังเกตที่ได้จากการศึกษา	
	ค้นคว้า.....	
	...	65
	ข้อเสนอแนะ	
	ทั่วไป.....	
	.....	65
	ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้ง	
	ต่อไป.....	
	..	66

บรรณานุกรม.....	67
.....	
ภาคผนวก.....	76
.....	
ภาคผนวก	
ก.....	77
.....	
ภาคผนวก	
ข.....	85
.....	
ภาคผนวก	
ค.....	131
.....	
ภาคผนวก	
ง.....	137
.....	
ประวัติย่อ	
ผู้วิจัย.....	148
.....	

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

1 แบบแผนการทดลองกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	51
.....	

2 การทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

.....
52

.....
3 การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
ประกอบคำถามอเนกนัย

.....
56

4 การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
ตามแผนการจัดประสบการณ์

.....
57

.....
5 การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์
ประกอบคำถามอเนกนัยกับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

.....
58

.....

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	กรอบแนวคิดการ	
	วิจัย.....	
	.....	6
2	การเปรียบเทียบผลการวัดภาพก่อนและหลังการทดลองของแบบทดสอบทอร์	
	แรนซ์.....	138

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ปัจจุบันความก้าวหน้าทางวิทยาการ การสื่อสารโทรคมนาคม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีบทบาทในการดำรงชีวิตของมนุษย์มากขึ้น สังคมจำเป็นต้องเรียนรู้และพิจารณาการเปลี่ยนแปลงด้วยความรอบคอบ เพื่อการพัฒนาเป็นไปในทิศทางที่เหมาะสม โดยการสร้างคุณภาพบุคคลให้เป็นผู้รู้จักคิดวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างมีระบบ นอกเหนือจากความสามารถในการเลือกรับเทคโนโลยีทั้งนี้เพื่อเป็นการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศไทยโดยไม่ทำลายธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543 : 23-24)

การสร้างคุณภาพของบุคคลต้องเริ่มจากเด็กในระดับปฐมวัยเพราะเป็นวัยที่เกิดการเรียนรู้มากที่สุดในชีวิตมนุษย์ กล่าวคือ ในสองปีแรกของชีวิต เซลล์สมองและระบบประสาทจะเจริญเติบโตและเป็นพื้นฐานของสมอง ในช่วงต่อไป ดังนั้นหากเด็กไม่ได้รับการเอาใจใส่ที่ดี ขาดสิ่งเร้าที่เหมาะสม ก็จะขาดสิ่งที่ไปกระตุ้นให้ระบบประสาทที่กำลังเติบโตให้ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ (นิตยา คชภักดี. 2530 : 16) ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของเพียเจท์ (Piaget) ที่ได้อธิบายการพัฒนาการทางสติปัญญาว่าเป็นผลเนื่องมาจากการปะทะสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม โดยบุคคลพยายามปรับตัวโดยใช้กระบวนการดูดซึม ปรับความรู้ ความคิดเดิมกับสิ่งแวดล้อมใหม่ ซึ่งทำให้บุคคลอยู่ในภาวะสมดุลสามารถปรับตัวเข้ากับสิ่งแวดล้อมได้ กระบวนการดังกล่าวเป็นกระบวนการพัฒนาโครงสร้างสติปัญญาของบุคคล (สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2545 : 6, อ้างอิงมาจาก Piaget, 1964) นอกจากนี้สติปัญญาจะพัฒนาเร็วหรือช้าขึ้นอยู่กับการได้มีโอกาสปะทะสังสรรค์กับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการจัดสภาพแวดล้อมและประสบการณ์ที่เหมาะสมเอื้ออำนวยต่อพัฒนาการของเด็กจึงมีความสำคัญ บลูม (Bloom) กล่าวว่าสติปัญญาของเด็กเมื่ออายุ 4 ปี จะพัฒนาร้อยละ 50 และในช่วง 4-8 ปี จะพัฒนาเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 80 (Bloom. 1966 : 359) เด็กในวัยนี้เป็นวัยที่อยากรู้อยากเห็นและรับรู้สิ่งต่างๆ โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือการจับต้อง การมอง การได้ยิน การรู้รสและการได้กลิ่น ดังนั้นหลักในการจัดการศึกษาควรเน้นให้เด็กได้พัฒนาสติปัญญา รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีความริเริ่มสร้างสรรค์ และรู้จักแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัยเป็นการจัดกิจกรรมที่กระตุ้นส่งเสริมให้เด็กสำรวจสิ่งแวดล้อมรอบตัวตามความสนใจของเด็กทั้งเป็นกลุ่มและรายบุคคลโดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (พัชรี ผลโยธิน. 2544 : 24-25) เป็นกิจกรรมที่เน้นขั้นตอนทางการคิด การค้นคว้า การทดลองและการสรุปผล โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง (รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์. 2541 : 61) ยึดการจัดกิจกรรมที่เน้นการใช้องค์รวม มุ่งในหลักการประยุกต์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้ผสมผสาน กระตุ้นให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมด้านการเสาะแสวงหา สิ่งสำคัญในการสอนวิทยาศาสตร์คือให้เด็กได้ลงจับ ให้ถาม ให้ตรวจตราสัมผัส ครูรู้จักเอาคำถามของเด็กมาใช้ถาม

เด็กอีกที ให้เด็กคิดและสังเกตมากขึ้น ให้เด็กมีโอกาสทดลองความคิดของเขา (นิรมล ช่างวัฒนชัย. 2541 : 60)

การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ไม่ว่าจะใช้การสอนแบบใดก็ตาม ครูต้องตัดสินใจเลือกให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในห้องเรียน สภาพของตัวนักเรียนและความสามารถของครู ครูควรใช้เทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับวัย ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์และกิจกรรมต่างๆ ที่สัมผัสปฏิบัติด้วยตนเอง การสอนจากการสังเกต การใช้คำถามในการกระตุ้นความคิดที่หลากหลายและสามารถสื่อความหมายในการปฏิบัติได้ ดังนั้นการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ควรให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process of Science) ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Process of Science) คือพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ ซึ่งการดำเนินการต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Science Method) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skill) และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Attitude)

การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิด เป็นกระบวนการทางปัญญา (Intellectual Skill) เป็นกระบวนการที่ใช้แก้ปัญหา (ลูว์ธน์ นียมคำ. 2531 : 160-161) ครูต้องทำการศึกษาระการเรียนรู้ นำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาดัดแปลงให้เหมาะสมกับสภาพพัฒนาการทางด้านสติปัญญาและธรรมชาติของเด็กปฐมวัย โดยมุ่งเน้นให้เด็กมีทักษะในการคิด การวิเคราะห์ การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กได้รับรู้ในสิ่งใหม่ๆ เกิดความคิดใหม่ โดยให้เด็กได้มีการแลกเปลี่ยนและมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน ซึ่งการเรียนรู้จะเกิดในช่วงปฏิบัติ การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ประกอบด้วยทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการแสดงปริมาณ ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการลงความเห็นและทักษะปฏิสัมพันธ์ (ภาพ เลหาไพบุลย์. 2542 : 1) วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยจะเกิดขึ้นต่อเมื่อเราส่งเสริมให้เด็กได้รู้จักสำรวจ สังเกต จำแนก เปรียบเทียบซึ่งเป็นการค้นพบตนเอง (วรนาท รักสกุลไทย. 2537 : 169) โดยเริ่มจากสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเด็ก ค่อยๆ ก้าวไปสู่สิ่งที่อยู่ไกลตัวจะเป็นการช่วยให้เด็กได้ปรับขยายโครงสร้างทางสติปัญญาและมีโอกาสทำกิจกรรมเหล่านั้นซ้ำๆ กันเพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดีที่สุด (พัฒนา ชัชพงศ์. ม.ป.ป. :4) นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่าการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวเด็ก เป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญทางการศึกษา (อนันต์ จันท์กรวี. 2523 : 5) ทิพย์วัลย์ สีจันทร์ (2530 : 20) กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือหรือวิธีการที่ใช้ในการค้นคว้าและวิเคราะห์ผลงาน เพื่อให้เกิดความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้กาเย่ (Gagne.1965 : 65) ยังได้กล่าวถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นองค์ประกอบร่วมของการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในขณะที่เดียวกันก็สามารถนำไปใช้ในการศึกษาวิชาอื่นๆ ได้อย่างกว้างขวาง ในการเตรียมให้เด็กมีพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์นั้น ประภาพรรณ สุวรรณคุช กล่าวว่าการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัยนั้นควรเน้นที่การกระทำ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. 2527 : 355) ครูควรเป็นผู้จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ไว้ให้พร้อมและหลากหลาย และเปิดโอกาสให้เด็กได้เลือกทำกิจกรรมต่างๆ ตามความต้องการ ความสนใจและตามความคิดของเด็ก ซึ่งจะ

ช่วยให้เด็กค้นพบคำตอบด้วยตนเอง มีความคิดสร้างสรรค์ ทั้งนี้เพราะความคิดสร้างสรรค์จะเป็นสิ่งที่นำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของมนุษย์ ในส่วนของการสร้างทักษะความคิดสร้างสรรค์นั้น ทอร์เรนซ์ (Torrance : 1962) ได้กล่าวไว้ว่า ความคิดสร้างสรรค์นั้นเป็นการแสดงออกอย่างมีกฎเกณฑ์ทั้งทางวิทยาศาสตร์และศิลปะ ซึ่งเป็นสมรรถภาพด้านสมองในการคิดที่มีอยู่ในตัวบุคคลมากน้อยแตกต่างกันออกไป โดยมีภาระหน้าที่เป็นลักษณะเฉพาะ กระบวนการทางความคิดสร้างสรรค์เหมือนกับการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยมีการค้นพบความจริง (Fact finding) การค้นพบปัญหา (Problem finding) การค้นพบคำตอบ (Solution finding) และการยอมรับของการค้นพบ (Acceptance finding) แต่จะมีส่วนที่แตกต่างกันคือ ในกระบวนการความคิดสร้างสรรค์จำเป็นต้องรู้จักใช้จินตนาการ ซึ่งรูปแบบในการจัดกิจกรรมเหล่านี้ควรให้สอดคล้องกับรูปแบบการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์ตามแนวการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ เป็นกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ฟัง พูด คิดและปฏิบัติทดลอง เพื่อให้เกิดความคิดรวบยอดและทักษะต่างๆ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ. 2542 : 20-21) ดังนั้นครูควรมีการส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยมีจินตนาการทางความคิดสร้างสรรค์มากขึ้น โดยการฝึกฝนให้รู้จักการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีเจตคติที่ดีต่อการแก้ปัญหา สร้างคำถามและการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดี เช่นการพูดคุย กระตุ้นด้วยคำถามที่เกิดจากทักษะการสังเกต จำแนกเปรียบเทียบและขยายความคิด โดยให้ความสำคัญของการใช้คำถามอเนกนัย ซึ่งคำถามอเนกนัยจะมีประโยชน์ในการใช้เป็นจุดเริ่มต้นให้เด็กปฐมวัยมีแนวความคิดกว้างขวางออกไป นอกเหนือจากการคิดเพื่อข้อเท็จจริง การที่ครูกระตุ้นให้เด็กปฐมวัยได้ใช้ทักษะในการตอบคำถามจากการคาดคะเน การตั้งสมมติฐานและการวิเคราะห์รวบรวมข้อมูล เป็นการพัฒนากระบวนการคิดอย่างสร้างสรรค์ ทำให้เด็กปฐมวัยมีความเชื่อมั่นในความสามารถของตน กล้าคิด กล้าแสดงออก มีอิสระในการเรียนรู้ ยอมรับและเข้าใจ เพราะบางสิ่งบางอย่างนั้นไม่มีคำตอบเพียงคำตอบเดียว ครูจึงควรพัฒนาการคิดโดยการใช้คำถามที่ดีในการช่วยหาคำตอบอย่างสร้างสรรค์

การส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการคิดแปลกใหม่ คล่องแคล่วและไม่ซ้ำกับความคิดที่มีอยู่ทั่วไปเป็นการพัฒนาด้านความคิดสร้างสรรค์ ทอร์เรนซ์ (Torrance : 1962) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาได้ด้วยการสอน ฝึกฝนและฝึกปฏิบัติที่ถูกต้อง และควรส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์แก่เด็กตั้งแต่วัยเยาว์ ความคิดสร้างสรรค์จะมีมากขึ้นเพียงโดยอ้อมขึ้นอยู่กับโอกาสที่จะได้รับการส่งเสริมและการแสดงออกอย่างถูกต้อง โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความคิด ความสามารถของตนเองอย่างอิสระ มีการสร้างสิ่งเร้าหรือจัดสิ่งแวดล้อม กระตุ้นให้เด็กคิดแก้ปัญหาหลายๆ แบบด้วยตนเอง ฝึกให้รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล และให้เด็กได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง (นงเยาว์ เข้มเล็ก. 2539 : บทนำ) ซึ่งตรงกับเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุตามมาตรฐานการศึกษาที่ 4 คือมีความคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ ซึ่งระบุไว้ในมาตรฐานการศึกษาเพื่อการประเมินคุณภาพภายนอก (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2543)

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย จะส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยเพียงใด จึงได้พัฒนาการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย เปรียบเทียบกับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์เพื่อให้ครูและผู้เกี่ยวข้องกับ

การศึกษาปฐมวัยได้นำไปเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ อันจะทำให้ส่งผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยให้เป็นอย่างดีมีประสิทธิภาพ

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยและการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์โดยรวมและจำแนกเป็นรายด้าน
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยกับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

ความสำคัญของการวิจัย

การศึกษาในครั้งนี้ทำให้ทราบถึงรูปแบบการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นประโยชน์สำหรับครูและบุคลากรต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้มีแนวทางในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย ซึ่งสามารถใช้กระบวนการในการแก้ปัญหาเพื่อค้นหาคำตอบ

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นเด็กปฐมวัยชาย หญิงที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี กำลังศึกษาอยู่ในระดับอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นเด็กปฐมวัยชาย หญิงที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี กำลังศึกษาอยู่ในระดับอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนลาซาล เขตบางนา กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 30 คน แล้วจับสลากแบ่งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง การทดลองครั้งนี้ เริ่มดำเนินการในระหว่างภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ๆ ละ 3 ครั้งๆ ละ 30 นาที

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย 2 รูปแบบคือ
 - 1.1 กิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามแบบอเนกนัย
 - 1.2 กิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์
2. ตัวแปรตาม คือ ความคิดสร้างสรรค์ จำแนกเป็น
 - 2.1 ความคิดริเริ่ม
 - 2.2 ความคิดคล่องแคล่ว
 - 2.3 ความคิดละเอียดลออ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดกิจกรรมเสริมความรู้และความสนใจของเด็กในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ทั่วไป เน้นเรื่องธรรมชาติใกล้ตัว โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้สังเกต ชักถาม ค้นคว้า ทำคำตอบ สรุปและอภิปรายผลตามความคิดของเด็กแต่ละคนแต่ละกลุ่ม การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์จะเน้นการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์แบบบูรณาการ เช่น การปฏิบัติทดลอง การสาธิต การศึกษานอกสถานที่ โดยมีรูปแบบการศึกษาที่เน้นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ซึ่งในการวิจัยนี้กำหนดออกเป็น 2 ลักษณะคือ

1.1 การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับการใช้คำถามอเนกนัย ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1.1.1 ระบุปัญหา หมายถึง ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่า สังเกตและรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ตั้งเป็นปัญหาหรือข้อสงสัย

1.1.2 ตั้งสมมุติฐาน หมายถึง การคาดคะเนคำตอบของปัญหา

1.1.3 การทดลอง หมายถึง การใช้เครื่องมือเพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน

1.1.4 รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้ตั้งจากการสังเกต ค้นคว้า และทดลองมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ก่อนจะลงข้อสรุป

1.1.5 สรุปผล หมายถึง สรุปผลจากการทดลอง

สำหรับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยจะมีการใช้คำถามอเนกนัยที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบ ใช้ความคิดได้หลายทิศทาง ในทุกขั้นตอน ตั้งแต่ขั้นที่ 1.1.1 - 1.1.5

1.2 การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ หมายถึง การจัดกิจกรรมตามแผนประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ โดยปฏิบัติตามขั้นตอนดังนี้

1.2.1 ชี้นำ หมายถึง การเข้าสู่กิจกรรม

1.2.2 การดำเนินกิจกรรม หมายถึง การปฏิบัติตามกิจกรรมตามแผนประสบการณ์.

1.2.3 ชี้นสรุป หมายถึง สรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม

2. ความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการนำประสบการณ์เดิมที่ได้รับมาใช้ในรูปแบบการคิดค้นใหม่ๆ ที่มีลักษณะเฉพาะของตนเอง ซึ่งเป็นการผสมผสานระหว่างความคิดใหม่ๆ และประสบการณ์เดิม ประกอบไปด้วย

2.1 ความคิดคล่องแคล่ว หมายถึง ปริมาณความคิดไม่ซ้ำกันในเรื่องเดียวกัน

2.2 ความคิดริเริ่ม หมายถึง ความคิดที่แปลกใหม่และแตกต่างไปจากความคิดเห็นของคนอื่น

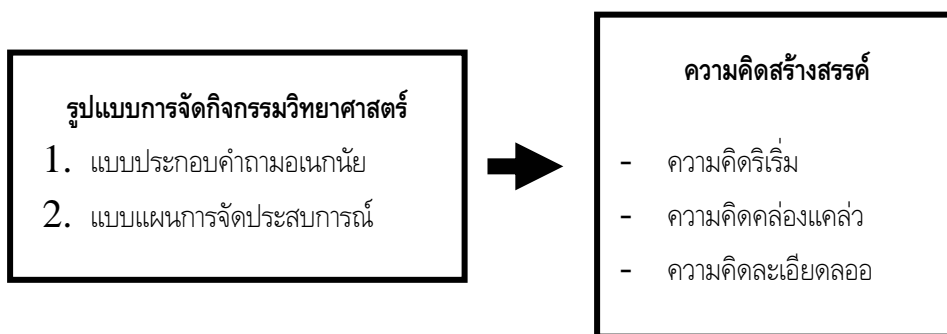
2.3 ความคิดละเอียดลออ หมายถึง ความสามารถในการคิดเกี่ยวกับรายละเอียด หรือความสามารถในการตกแต่งเพื่อให้งานนั้นเกิดความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ความคิดสร้างสรรค์ดังกล่าว สามารถวัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ โดยอาศัยรูปแบบ ก ของทอร์แรนซ์ (Torrance Test of Creativity Thinking Figural Form A) ซึ่ง ดร.อารี รังสินนท์ นำมาดัดแปลงแปลเป็นคำชี้แจงภาษาไทย

3. คำถามอเนกนัย หมายถึง คำถามที่ผู้ตอบสามารถค้นคิดคำตอบได้หลายคำตอบ เปิดโอกาสให้ผู้ตอบใช้ความคิดหลายทิศทาง ไม่จำกัดว่าคำตอบถูกหรือผิด

4. เด็กปฐมวัย หมายถึง เด็กนักเรียนชาย หญิงที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนลาซาล เขตบางนา กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมุติฐานในการวิจัย

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามแบบอเนกนัย มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น
2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น
3. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามแบบอเนกนัย แตกต่างจากเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ มีความคิดสร้างสรรค์

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาค้นคว้าการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเรียบเรียงเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมวิทยาศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.2 จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.3 ลักษณะของกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.4 บทบาทของครูอนุบาลในฐานะครูวิทยาศาสตร์
 - 1.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์
 - 2.1 ความหมายของการจัดประสบการณ์
 - 2.2 หลักการจัดประสบการณ์
 - 2.3 ความหมายของการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.4 ลักษณะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์
3. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 3.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 3.2 ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 3.3 ทักษะทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 3.4 วิธีการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 3.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคำถาม
 - 4.1 ความมุ่งหมายของการใช้คำถาม
 - 4.2 การจำแนกประเภทคำถาม
 - 4.3 คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์
 - 4.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คำถาม
5. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

- 5.1 ความหมายของความคิดสร้างสรรค์
- 5.2 องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์
- 5.3 ลักษณะของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์
- 5.4 ลำดับขั้นตอนของความคิดสร้างสรรค์
- 5.5 การสร้างสิ่งแวดล้อมเพื่อกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์
- 5.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ความหมายของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

นิวแมน (Neuman. 1981 : 320) ได้ให้ความหมายของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่าเป็นกิจกรรมที่ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้สังเกตด้วยตนเอง กำหนดความเห็น จำแนกประเภทและเสนอผลที่ค้นพบด้วยตัวของเด็กเอง ครูเป็นเพียงผู้กำหนดสถานการณ์ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น การจัดกิจกรรมอาจจัดเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคล และควรคำนึงถึงความสามารถของเด็ก

เยาวพา เดชะคุปต์ (2522 : 113) ให้ความหมายของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่าเป็นการส่งเสริมให้เด็กเกิดความสนใจ อยากรู้อยากเกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว เพราะทุกสิ่งทุกอย่างที่อยู่รอบตัวเด็ก ล้วนประกอบด้วยความคิดรวบยอดทางกายภาพ ซึ่งจะฝึกได้โดยอาศัยการสังเกต การทดลองและการถามคำถาม ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์จะเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของเด็ก ถ้าเด็กรู้จักสิ่งต่างๆ รอบตัวเข้าใจสิ่งที่เขาสงสัย เข้าใจโลกที่เขาอยู่ จะสามารถพัฒนาการคิดรู้จักหาคำตอบแบบวิทยาศาสตร์ได้

สุรงค์ สากร (2537 : 89) กล่าวถึงความหมายของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่าเป็นกิจกรรมที่เสริมความรู้และความสนใจของนักเรียนในสิ่งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ยังมีการฝึกฝนการทำงานอย่างมีระบบ ฝึกคิดอย่างมีเหตุผล และรู้จักใช้ความรู้ความสามารถในการแก้ปัญหา

อัญชลี ไสยวรรณ (2534 : 70) กล่าวถึงความหมายของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่าเป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้ทำกิจกรรมด้วยตนเองเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับความจริงต่างๆ รอบตัวเด็ก เพื่อให้เด็กได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดความรู้ ความเข้าใจและเกิดทัศนคติที่ดี กิจกรรมนั้นอาจเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม โดยใช้เทคนิคที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมกับวัย ความสนใจและสถานการณ์ โดยทั่วไป

สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นการจัดกิจกรรมตามสภาพจริง เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้โลกรอบๆ ตัว โดยให้เด็กเป็นผู้กระทำในสิ่งที่ต้องการศึกษาด้วยตนเอง อาจทำเป็นกลุ่มหรือเป็นรายบุคคล กิจกรรมควรเหมาะสมกับพัฒนาการและความสามารถของเด็ก เพื่อให้เด็กเกิดความรู้ ความคิดอย่างมีเหตุผล มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับสูงต่อไป นอกจากนี้ยังเป็นการพัฒนาความรู้และทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ รู้จักการสังเกต การจำแนกประเภท กำหนดความเห็น แสวงหาความรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง มีความสามารถในการแก้ปัญหา ฝึกการทำงานอย่างมีระบบ ทำให้เด็กเกิดความเข้าใจและมีทัศนคติที่ดีตลอดจนสามารถนำความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

จุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ประภาพรพรณ สุวรรณสุข (2527 : 357) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ดังต่อไปนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น ตลอดจนการใช้คำถามว่า “อะไร” “ทำไม” และ “อย่างไร” เป็นต้น
2. เพื่อส่งเสริมให้เด็กพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผล อย่างมีระบบตามวิธีทางวิทยาศาสตร์ โดยฝึกให้เด็กรู้จักการสังเกต การแยกประเภท การศึกษาความสัมพันธ์ การสนทนา การคาดคะเน การแปลความของข้อมูล การทดลอง การควบคุม และการตั้งสมมุติฐาน เป็นต้น
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีความรู้เกี่ยวกับตนเอง และสิ่งต่างๆ รอบตัวมากขึ้น
4. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับมโนคติและความคิดในการแปลความเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมของตัวเด็ก
5. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีทักษะในการแก้ปัญหา
6. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีความรับผิดชอบในการอนุรักษ์ธรรมชาติ
7. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์
8. เพื่อเป็นการเตรียมพร้อมที่จะเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา
9. เพื่อส่งเสริมให้เด็กรู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์โดยการทำงานอดิเรก
10. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดความซาบซึ้งและมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งแวดล้อมรอบตัวเขา
11. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเป็นคนกล้าพูด กล้าทำ กล้าแสดงความคิดเห็น
12. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเป็นคนที่มีจิตใจมั่นคง ไม่เชื่อต่อคำบอกเล่าของคนอื่นง่ายๆ จนกว่าจะได้พิสูจน์ให้เห็นจริง
13. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเป็นคนที่มีจิตใจกว้างขวาง ยอมรับความคิดเห็นของคนอื่น
14. เพื่อส่งเสริมให้เด็กสามารถทำงานเป็นกลุ่มได้ คือรู้จักการเป็นผู้นำ ผู้ตาม รู้จักการรอคอย การแบ่งปันสิ่งของเครื่องใช้ ตลอดจนการช่วยเหลือทำงานร่วมกัน
15. เพื่อส่งเสริมให้เด็กลดความกลัวต่อสิ่งต่างๆ อย่างไม่มีเหตุผล เช่น กลัวความมืด กลัวเสียงฟ้าร้อง เป็นต้น
16. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีทักษะในการใช้อวัยวะต่างๆ ของร่างกายทำงานอื่นที่มีทักษะในการใช้เครื่องมือต่างๆ ในการทำงานด้วย

ภรณ์ คุรุรัตน์ (2523 : 99-100) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยวิธีทางวิทยาศาสตร์ ครูควรใช้ธรรมชาติ ความอยากรู้อยากเห็นและคำถามของเด็กให้เป็นประโยชน์มากที่สุด ช่วยให้เด็กมีความสามารถในการหาคำตอบโดยวิธีการต่างๆ เช่น สังเกต ฟังและทดลอง เป็นต้น

2. เพื่อพัฒนาให้เด็กมีทัศนคติทางวิทยาศาสตร์คือ มองสิ่งที่พบทุกวัน พิจารณาคุณค่าของแหล่งข้อมูลเป็นคนกว้าง และไม่เชื่อโศลกของคลัง การช่วยให้เด็กๆ มีขั้นเริ่มต้นของการพัฒนาทัศนคติ ครูอาจใช้คำแนะนำและคำถามต่างๆ เช่น

- นักเรียนคิดเรื่องอะไร
- เราจะลองอีกครั้ง ว่ามีอะไรเกิดขึ้น
- ลองผลัดกันเข้ามาดูที่ละคน และดูว่า พวกเราทั้งหมดเห็นเหมือนกันหรือเปล่า

3. เพื่อช่วยให้เด็กมีความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ควรเลือกจากสิ่งแวดล้อมของเด็ก กระบวนการและเนื้อหาควรมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด ครูควรเลือกเนื้อหาให้เหมาะสมกับระดับของเด็ก และช่วยให้เด็กเริ่มรวมความคิดรวบยอดต่างๆ เข้าด้วยกันคือ ช่วยให้เด็กเห็นความสำคัญของประสบการณ์ใหม่ นอกจากนี้ครูควรเขียนเนื้อหาต่างๆ ติดไว้ แม้ว่าเด็กยังไม่ได้อ่านแต่เด็กสามารถฟังครูอ่านได้

4. เพื่อช่วยพัฒนาความสนใจและความชื่นชมในวิทยาศาสตร์รอบตัวเด็ก โดย

- แสดงการยอมรับความสนใจของเด็ก ช่วยเพิ่มความสนใจของเด็ก
- พยายามหาประสบการณ์ที่ทำให้เด็กสนใจมากขึ้น
- กระตุ้นให้เด็กแสดงออกโดยการพูด ฟัง คิด ปฏิบัติ ทดลอง และพิจารณา
- เสนอวัสดุและปัญหาที่จะเร้าความสนใจของเด็ก

สรุปได้ว่าจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีความพร้อมในการเรียนวิทยาศาสตร์และวิชาอื่นในระดับสูงต่อไป มีพัฒนาการคิดอย่างมีเหตุผลโดยใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมให้เด็กมีความรู้เกี่ยวกับตนเองและสิ่งต่างๆ รอบตัวมากขึ้น มีทักษะในการแก้ปัญหา มีความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ กล้าซักถาม แสดงความคิดเห็น แสวงหาความรู้และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

ลักษณะของกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

วิทยาศาสตร์ในเด็กปฐมวัย เป็นการกระตุ้นส่งเสริมให้เด็กสำรวจสิ่งแวดล้อมรอบตัว ได้สังเกตและค้นพบด้วยตนเอง การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยไม่ใช่การเรียนหนังสือ แต่โดยพื้นฐานแล้วกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะเข้าใจได้ก็ด้วยการที่เด็กมีส่วนร่วมเกี่ยวข้องกับการสำรวจ กระทำกับวัตถุต่างๆ ด้วยตนเองและช่วยให้เด็กค้นพบความรู้ และส่งเสริมความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก เด็กนั้นเป็นนักวิทยาศาสตร์โดยธรรมชาติอยู่แล้ว เราจะเห็นเด็กปฐมวัยเข้าไปจ้องมอง หรือพยายามเขี่ยตัวหนอนที่กำลังคลานอยู่ ชอบบื้อส่วนประกอบของเล่น และเขย่าน้ำให้น้ำกระเซ็นออกมานอกขวด พฤติกรรมเหล่านี้ล้วนนำมาเป็นประโยชน์ในการสอนได้ และวิทยาศาสตร์จะง่ายต่อการสอนถ้าเพียงครูได้จัดสภาพแวดล้อมที่น่าสนใจ ปลอดภัยต่อการให้เด็กสำรวจค้นพบ ทั้งช่วยชี้แนะ

ขณะที่เด็กสำรวจและทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง สิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบตัวเด็กมีส่วนสำคัญอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้ของเด็ก ทำอย่างไรเราจึงจะสามารถหยิบยื่นโอกาสให้เด็กได้สำรวจสิ่งแวดล้อมรอบๆตัว เพื่อช่วยเหลือให้เด็กเกิดประสบการณ์ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

พัชรี ผลโยธิน (2544 : 24-31) กล่าวว่าเด็กอนุบาลเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากการสำรวจ สังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน รวมทั้งมีอุปกรณ์ต่างๆ ช่วยในการสังเกตประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กอนุบาลจะเกิดขึ้นไม่ได้ ถ้าเด็กไม่มีโอกาสสัมผัสการชิมรส การรู้สึก การดมกลิ่น การผลัก การดึง การหมุน การผสม การเปรียบเทียบและอื่นๆ การเรียนวิทยาศาสตร์ไม่ใช่การเรียนรู้ข้อมูลเนื้อหา การท่องจำกฎหรือสูตรต่างๆ วิทยาศาสตร์คือกระบวนการของการสังเกต การคิดและการสะท้อนความกระตือรือร้น อากาศรู้อยากเห็นและสนใจโลกที่ล้อมรอบตัว วิทยาศาสตร์คือการแก้ปัญหา

ในการสอนวิทยาศาสตร์นั้นไม่จำเป็นต้องสอนตามหัวข้อที่กำหนดไว้เท่านั้น ซึ่งสอดคล้องกับความเห็นของประภาพรรณ สุวรรณสุข (2527 : 358-364) ที่ได้แยกการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยคำนึงถึงความแตกต่างของเด็กและการที่เด็กจะได้ประสบความสำเร็จเป็น 3 ประการคือ

1. การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบเป็นทางการ หมายถึงการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่ครูเป็นผู้กำหนดหัวข้อให้เด็ก พร้อมทั้งเป็นผู้เตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ ที่จะต้องใช้เกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ ไว้พร้อมเพียง ก่อนที่จะให้เด็กลงมือทำกิจกรรม ครูอาจเป็นผู้อธิบายการทำงานอย่างสั้นๆ เสียก่อน แล้วจึงให้เด็กลงมือปฏิบัติด้วยวิธีการของตนเอง ขณะที่เด็กกำลังปฏิบัติกิจกรรมอยู่นั้น ครูก็เดินดูทุกคนปฏิบัติอย่างใกล้ชิด หลังจากที่เด็กปฏิบัติเสร็จแล้ว ครูต้องอภิปรายร่วมกับเด็ก โดยอาจจัดอภิปรายเป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อยหรือรายบุคคล

2. การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบไม่เป็นทางการ หมายถึงการสร้างเสริมประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้เด็กได้เลือกทำอย่างเสรีด้วยวิธีการของตนเอง โดยครูเป็นเพียงผู้หาวัสดุอุปกรณ์ให้พร้อมและหลากหลาย อีกทั้งยังเป็นผู้กระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจที่จะศึกษาและทำการทดลองในเรื่องต่างๆ

การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบไม่เป็นทางการนี้ นับว่าเป็นการจัดที่สนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้เป็นอย่างดี อีกทั้งเป็นการส่งเสริมให้เด็กแต่ละบุคคลประสบความสำเร็จด้วย ทั้งนี้เพราะการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบไม่เป็นทางการนี้ได้เปิดโอกาสให้เด็กทุกคนเข้าร่วมกิจกรรมตามที่ตนเองถนัดและสนใจ อีกทั้งให้เด็กใช้วัสดุและวิธีการทำกิจกรรมต่างๆ ตามความต้องการของแต่ละคน ในส่วนของเนื้อหาที่จะนำมาจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์แบบไม่เป็นทางการนี้ไม่มีหลักเกณฑ์ตายตัว ครูจะต้องศึกษาถึงความสนใจและความต้องการของนักเรียนในชั้นของตนเสียก่อน แล้วจึงกำหนดเนื้อหาให้สอดคล้องกับความสนใจและความต้องการของเด็กเหล่านั้น แต่ถ้าพิจารณาโดยทั่วๆ ไปแล้ว เด็กปฐมวัยจะมีเรื่องที่สนใจคล้ายๆ กัน ซึ่งได้แก่ เรื่องไฟฟ้า เรื่องแม่เหล็ก เรื่องการลอยการจมของวัตถุ เรื่องแสงและเสียง เรื่องสัตว์และเรื่องพืช (พรใจ สารยศ. 2544 : 29)

หลักในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 : 306) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ควรดำเนินการเป็นขั้นตอนดังนี้คือ

1. กิจกรรมที่จัดต้องมีจุดมุ่งหมายแน่ชัด โดยคำนึงถึงจุดมุ่งหมายทั่วไปของสถานศึกษาและหลักสูตรร่วมไปด้วย เพื่อเป็นแนวทางในการปฏิบัติงานและขอบเขตของการทำงานด้วย

2. กิจกรรมต่างๆ ที่จัดขึ้นควรอยู่ภายใต้การแนะนำและการควบคุมของครูและอาจารย์ที่ปรึกษา ส่วนในการดำเนินงานเป็นหน้าที่ของนักเรียน

3. การจัดกิจกรรมควรมุ่งพัฒนานักเรียนตามความสนใจ ความต้องการ ความสามารถของนักเรียน โดยให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมโดยทั่วถึงและด้วยความสมัครใจ พร้อมทั้งให้ความเพลิดเพลินไปด้วย

4. การจัดกิจกรรมควรให้สอดคล้องกับการเรียนการสอนในห้องเรียน และให้เหมาะสมกับสภาพของโรงเรียนและสังคม

5. งบประมาณที่ใช้ในการจัดกิจกรรม ควรพิจารณาให้เหมาะสมเป็นไปอย่างประหยัด ทางโรงเรียนควรจัดหาอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดและในบางโอกาสอาจให้นักเรียนช่วยจัดหาเอง โดยการขอความร่วมมือจากที่อื่น

6. กิจกรรมที่จัดควรให้เกิดประโยชน์กับนักเรียนและควรมีการประเมินผลการจัดกิจกรรมทุกครั้ง ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์จะทำให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรง ซึ่งเป็นการเพิ่มพูนความรู้และความเข้าใจวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้เรียนประโยชน์และโทษทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถนำมาใช้ใน ชีวิตประจำวันได้ เปิดโอกาสให้เด็กแสดงความสามารถของตนเองในทางวิทยาศาสตร์ พัฒนากระบวนการคิดทาง วิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์

สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้น เป็นการจัดที่ไม่เน้นการถ่ายทอดเนื้อหา แต่เป็นการสร้างเสริมประสบการณ์โดยเน้นที่ตัวเด็กให้เด็กเป็นผู้เลือกกิจกรรม วิธีการดำเนินกิจกรรมด้วยตนเอง โดยเลือกเนื้อหาการจัดกิจกรรมที่เด็กสนใจ เปิดโอกาสให้เด็กมีเสรีภาพอย่างเพียงพอในการเรียนรู้ตามความสามารถของเขาโดยมีครูคอยสนับสนุนแนะนำ โดยครูต้องคำนึงอยู่เสมอว่า เด็กมีความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองอยู่แล้ว เพียงแต่ครูให้โอกาสในการเรียนรู้ของเด็กได้ค้นคว้า ทดลอง สืบเสาะ แสวงหา ก็จะสามารถพัฒนาความสามารถให้เต็มตามศักยภาพของตนได้

บทบาทของครูอนุบาลในฐานะครูวิทยาศาสตร์

นิรมล ช่างวัฒนชัย (2541 : 53-54) กล่าวถึงบทบาทของครูอนุบาลในฐานะครูวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. หาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับความรู้ที่เด็กมี ครูต้องรู้ว่าเด็กแต่ละคนมีความรู้เบื้องต้นแค่ไหน เพราะแต่ละคนมีพื้นฐานไม่เหมือนกัน

2. จัดเตรียมประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์และเลือกสรรกิจกรรมที่เหมาะสม ในการทำกิจกรรมครูควรเลือกกิจกรรมที่มีลักษณะเหมาะสมกับเด็ก ไม่เป็นกิจกรรมที่ต้องระวังมาก และให้เด็กสามารถทำกิจกรรมได้เต็มที่ เช่น ไม่ใช่คอยบอกเด็กว่า “หนูอย่ามาจับ เดี่ยวของครูแตก”

3. จัดสภาพแวดล้อมในห้องเรียน (จัดมุมหรือศูนย์วิทยาศาสตร์) โดยการคำนึงว่าจัดอย่างไรให้เด็กอยากเข้าไปเล่นในมุมนั้นๆ การที่เด็กเข้าไปคลุกคลีอยู่ในแต่ละมุมบ่อยๆ ครูก็ควรจะมีการเปลี่ยนแปลงสื่อต่างๆ ในมุมด้วย

4. ควรมีการแนะนำวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์เพื่อให้เด็กสนใจหรืออยากเข้ามาจับต้องโดยอาจใช้วิธีการ เช่น การนำเสนอ สาธิต ชักชวนให้เด็กลงมือปฏิบัติ ถามคำถาม การใช้คำถามสำหรับเด็กควรเปลี่ยนรูปแบบบ่อยๆ ให้เด็กสังเกต เด็กรู้สึกอยากมาจับต้อง และครูควรสังเกตด้วยว่าเด็กกำลังคิดอะไร

5. ครูควรส่งเสริมด้านการสำรวจค้นคว้าของเด็กเพื่อนำไปสู่การค้นพบสิ่งใหม่ โดยมีวิธีปฏิบัติดังนี้

5.1 สังเกตว่าพวกเขา กำลังคิดอะไรอยู่

5.2 กระตุ้นให้คิด ให้ทดลอง ใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กคิด “อะไรจะเกิดขึ้นถ้าวงลูกบิดบนผม” “ลอง เป่าดูสิ”

5.3 สนับสนุนสิ่งที่เด็กจะค้นคว้าและทดลอง

5.4 สร้างจินตนาการว่าทุกสิ่งมีชีวิตจิตใจและมีมนุษย์ทำได้ เล่นบทบาทสมมติว่าตนเองเป็นนกกำลัง เดินทางไปในยานอวกาศ

5.5 แลกเปลี่ยนทัศนะ

6. สอดแทรกทักษะทางวิทยาศาสตร์เข้ากับเนื้อหาการเรียนรู้อื่นๆ

7. การสรุปความโดยยอมรับความคิดเห็นของเด็กๆ ฝึกให้เด็กบันทึกข้อมูล

สรุปได้ว่าบทบาทของครูอนุบาลนั้น ครูควรรู้พื้นฐานของเด็กแต่ละคน เลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับวัยเด็ก มีวัตถุประสงค์ที่สอดคล้องกับกิจกรรม และเปิดโอกาสให้เด็กได้มีอิสระในการทำกิจกรรมอย่างเต็มที่ กิจกรรมควร เน้นให้เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการฝึกฝนทดลองปฏิบัติ ครูเป็นเพียงผู้คอยแนะนำส่งเสริมการสำรวจ ค้นคว้า สอดแทรกทักษะทางวิทยาศาสตร์เข้ากับเนื้อหาของบทเรียน ใช้คำถามคอยกระตุ้น ยอมรับในความคิดเห็นและจินตนาการของเด็ก

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

งานวิจัยในต่างประเทศ

แม็คเบธ (Macbeth. 1974 : 45-51) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยการเปรียบเทียบการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนอนุบาลกับการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 3 เพื่อทำการทดลองสอนบทเรียนแบบปฏิบัติการตามหลักสูตร (S - APA) กับเด็กอนุบาลและเด็กที่เรียนอยู่เกรด 3 เป็นเวลา 14 สัปดาห์ พบว่า

1. การสอนโดยให้นักเรียนทำการทดลองด้วยตนเอง ช่วยพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับ อนุบาลได้ดีกว่าที่เรียนอยู่ในระดับเกรด 3

2. การสอนโดยให้นักเรียนทดลองด้วยตนเองไม่เป็นผลสำเร็จ สาเหตุหนึ่งเนื่องจากทักษะด้านสื่อ ความหมายของเด็กยังไม่ดีพอ

บาร์ฟูาลดีและไดเอ็ทซ์ (Barufaldi and Dietz. 1975 : 127-132) ได้ศึกษาทักษะการสังเกตและทักษะ การเปรียบเทียบเพื่อจำแนกประเภทจากของจริงที่มองเห็นเป็น 3 มิติ ภาพถ่ายและภาพวาดที่มองเห็นเป็น 2 มิติ โดยทำการศึกษากับเด็กเกรด 1, 2, 4 และ 6 พบว่า เด็กเกรด 1, 4 และ 6 ได้คะแนนจากการจำแนกประเภทจาก

ของจริงมากกว่าจากภาพถ่าย และจากภาพถ่ายมากกว่าภาพวาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เด็กเกรด 2 ได้คะแนนจากการจำแนกประเภทจากภาพวาดมากกว่าภาพถ่าย และจากภาพถ่ายมากกว่าของจริง ผลการศึกษาพบว่ามีประเภทของอุปกรณ์ที่มีอิทธิพลต่อทักษะการสังเกตและทักษะการเปรียบเทียบเพื่อจำแนกของเด็กแต่ละเกรด

พอเชอร์ (Porcher. 1982 : 3006-A3007 - A) ได้ศึกษาพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอนุบาลที่เป็นผลจากพฤติกรรมของครู โดยอาศัยวิธีการศึกษา สังเกต ขณะที่เด็กทำกิจกรรมต่างๆ ในห้องเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่ครูเป็นผู้ดำเนินการทำกิจกรรม กับครูให้อิสระกับเด็กในการทำกิจกรรม ผลการศึกษาพบว่าอิทธิพลจากพฤติกรรมของครูที่ส่งผลถึงพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก พฤติกรรมของครูได้แก่

1. การทำกิจกรรมที่ให้เด็กมีโอกาสในการเลือกทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง
2. การใช้เวลาเด็กในการคิด ให้อิสระในการคิดและสนับสนุนให้เด็กได้รับความสามารถในการคิด
3. การเลือกใช้วัสดุที่เด็กสามารถจับต้องได้ และเป็นอุปกรณ์ประเภทบูรณาการ
4. การจัดกิจกรรมที่เรียกร้องความสนใจของเด็กในการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มและให้ความสำคัญ

ต่อเรื่องคุณภาพมากกว่าปริมาณ

งานวิจัยในประเทศ

ศรีนวล รัตนานันท์ (2540 : 65) ได้ศึกษาผลการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์นอกชั้นเรียนที่มีต่อทักษะการสังเกตของเด็กปฐมวัย พบว่า

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์นอกชั้นเรียนกับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์แบบปกติ มีทักษะในการสังเกตสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์นอกชั้นเรียน มีทักษะการสังเกตแตกต่างจากเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์นอกชั้นเรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บุญยิ่ง วรรณศิริกุล (2540 : 81) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนแบบปกติ พบว่าการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์สามารถพัฒนาการตัดสินใจได้มากกว่าการสอนแบบปกติและมีความสัมพันธ์ทางบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของการจัดประสบการณ์

การจัดประสบการณ์ หมายถึงการจัดกิจกรรมตามแผนประสบการณ์และการจัดสภาพแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกห้องเรียนให้กับเด็กปฐมวัย โดยให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงจากการเล่น การลงมือปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทุกด้านทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา

(ศรีนวล รัตนานันท์. 2540 : 9; อ้างอิงมาจากราศรี ทองสวัสดิ์และคนอื่นๆ. 2526 : 2) และพัฒนา ชัชพงศ์ (ม.ป.ป.) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์หมายถึงการจัดการศึกษาให้กับเด็กปฐมวัยเพื่อให้มีพัฒนาการครบทุกด้าน 1 มิใช่การจะมุ่งให้อ่านและเขียน แต่จะเป็นการปูพื้นฐานโดยคำนึงถึงวัยและความสามารถของเด็กในการจัดกิจกรรม เพื่อให้เด็กได้มีพัฒนาการและมีความพร้อมที่จะเรียนรู้ในระดับต่อไป ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดการจัดการศึกษาของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2542 : 12) ที่กล่าวว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถในการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ นอกจากนี้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 ได้กล่าวว่าการจัดการศึกษานี้มุ่งให้ “คนไทยทุกคนมีโอกาสและความเสมอภาคที่จะได้รับการพัฒนาให้เป็นไปตามศักยภาพอย่างเต็มที่ ทั้งทางด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญาและความสามารถ เพื่อเป็นคนที่มีความสุขดี มีคุณภาพ มีความสุขและมีคุณค่า ตลอดจนมีความรู้ รู้จักตนเองและรู้เท่าทันโลก สามารถปรับตัวอยู่ในสังคมได้อย่างมีคุณค่าตลอดทุกช่วงวัยของชีวิต” (เยาวพา เดชะคุปต์. 2540 : 10-11)

สรุปได้ว่าการจัดประสบการณ์หมายถึงการจัดการศึกษาให้เด็กปฐมวัยเพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการจัดสภาพแวดล้อม โดยให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงจากการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เพื่อให้เกิดความรู้ ทักษะและกระบวนการ เป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจและสติปัญญาที่เป็นไปตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพของเด็กปฐมวัย

หลักการจัดประสบการณ์

โจน เฮนดริค กล่าวว่า ในการจัดประสบการณ์ในเด็กปฐมวัยนั้น ควรจะมีขอบข่ายโดยพิจารณาสภาพเด็ก โดยส่วนรวมทั้งหมดเป็นหลักในการจัดการศึกษาให้เขาเหล่านั้น ซึ่งเป็นผู้เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัยควรสอนกระตุ้นและส่งเสริมพัฒนาการทุกด้านของเด็กให้เจริญเติบโตไปพร้อมๆ กัน (สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์. 2538 : 8) เพียเจต์ (Piaget) และบรูเนอร์ (Bruner) ได้กล่าวว่าการสนับสนุนให้เด็กได้เรียนรู้จากการค้นพบด้วยตนเอง และควรคำนึงถึงความพร้อมของเด็ก โดยครูจะต้องจัดรูปแบบกิจกรรม สิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม ให้อำนวยต่อความเจริญงอกงามทางสติปัญญาของเด็ก การจัดประสบการณ์ที่มีคุณค่าหรือจัดกิจกรรมที่เปิดกว้างและช่วยกระตุ้นให้เด็กได้คิด รวมทั้งการที่เด็กได้กระทำวัตถุต่างๆ เยาวพา เดชะคุปต์ (2540 : 15) ได้กล่าวถึงแนวทางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ดังต่อไปนี้

1. การจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบหน่วยการสอนโดยไม่มีแยกเป็นรายวิชา โดยเน้นการพัฒนาผู้เรียนทุกๆ ด้านเป็นสำคัญ โดยเน้นการเล่นเป็นหัวใจของการเรียนรู้ กิจกรรมที่จัดเน้นพัฒนาการเด็กในทุกๆ ด้าน
2. การนำเอานวัตกรรมทางการศึกษาปฐมวัยมาใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม และเลือกประสบการณ์และการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมให้กับเด็ก นวัตกรรมต่างๆ เหล่านี้ ได้แก่
 - 2.1 การจัดประสบการณ์ที่เน้นภาษาแบบองค์รวม (Whole language approach)
 - 2.2 การจัดประสบการณ์ที่เน้นวิทยาศาสตร์ (Science program)
 - 2.3 การจัดประสบการณ์แบบที่เน้นการเสริมศักยภาพและการแก้ปัญหาพฤติกรรม (Enrichment)

program)

1

- 2.4 การจัดประสบการณ์ที่เน้นธรรมชาติและศิลปะแบบวอลดอร์ฟ (Waldorf)
- 2.5 การจัดประสบการณ์ที่เน้นการแก้ปัญหา (Problem-based)
- 2.6 การจัดประสบการณ์ที่เน้นการพัฒนาสติปัญญาเชิงสร้างสรรค์ (Creativity)
- 2.7 การจัดประสบการณ์แบบให้เด็กมีส่วนร่วมในกิจกรรม หรือแบบสหร่วมใจ (Co-operative

learning)

การจัดประสบการณ์นั้นควรเป็นการปูพื้นฐานให้เด็กโดยคำนึงถึงวัยและความสามารถ โดยการเรียนรู้นั้นควรเป็นการฝึกใช้ประสาทสัมผัสจากการปฏิบัติจริงจากเนื้อหาที่เป็นแบบบูรณาการ

บูรณาการ หมายถึง การจัดรูปแบบสร้างเสริมประสบการณ์โดยยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง และนำสิ่งที่เด็กต้องเรียนรู้ในทุกด้านมาลำดับความสำคัญและจัดประสบการณ์ให้เหมาะสมสอดคล้องกับพัฒนาการและชีวิตของเด็ก หลักการบูรณาการที่เหมาะสมคือ

- ยึดเด็กเป็นสำคัญ เน้นเรื่องใกล้ตัวเด็กและเป็นเรื่องที่เด็กสนใจ เปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้จากการจัดกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือกลุ่ม โดยกิจกรรมที่จัดมีความยากง่ายผสมผสานกัน
- ยึดการเลือกสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่เด็กคุ้นเคยมาให้เด็กเกิดการเรียนรู้ เพื่อให้เกิดการเชื่อมโยงระหว่างความรู้จากประสบการณ์เดิมมาผสมกับความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น
- เปิดโอกาสให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่กว้างขวาง เด็กอาจเกิดการเรียนรู้ประสบการณ์ในหลายๆ ด้านจากเหตุการณ์เพียงเรื่องเดียว

สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้นควรจัดรูปแบบของบูรณาการ เป็นหน่วยการเรียนรู้ที่เด็กมีความสนใจ และสามารถสร้างกิจกรรมต่างๆ ให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยการปฏิบัติจริงด้วยตนเอง โดยกิจกรรมนั้นยึดเด็กเป็นศูนย์กลาง

ความหมายของการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

โดยธรรมชาติเด็กปฐมวัยจะอยู่ในช่วงที่มีความอยากรู้อยากเห็นสิ่งต่างๆ รอบตัว การเรียนรู้ของเด็กจะเริ่มจากการได้ยินเสียง การสังเกตสิ่งต่างๆ ได้จับต้อง ได้ลิ้มรสและดมกลิ่น ดังนั้นเด็กจะได้ใช้ประสาทรับรู้ทุกส่วนเพื่อช่วยในการเรียนรู้

เยาวพา เดชะคุปต์(2540 : 113) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึงการจัดประสบการณ์โดยส่งเสริมให้เด็กเกิดความสนใจอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว เพราะทุกสิ่งทุกอย่างรอบตัวล้วนประกอบด้วยความคิดรวบยอดทางกายภาพ ซึ่งจะฝึกได้โดยการสังเกต การทดลองและการใช้คำถาม ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้รับจะกลายเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวันของเด็ก ถ้าเด็กจำสิ่งต่างๆ รอบตัว เข้าใจในสิ่งที่เขาสงสัย เข้าใจโลกที่เขาอาศัยอยู่ และสามารถพัฒนาความคิด การรู้จักหาคำตอบทางวิทยาศาสตร์ได้

ภรณ์ คุรุรัตน์ (2533 : 93) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยควรมีหลักดังนี้

1. ครูควรรู้ธรรมชาติ ความอยากรู้อยากเห็น และการตอบคำถามของเด็กให้เป็นประโยชน์มากที่สุด และช่วยให้เด็กมีความสามารถในการตอบคำถามด้วยตนเอง โดยมีครูแนะแนวทางในการหาคำตอบได้

2. เปิดโอกาสให้เด็กได้ศึกษาออกสถานที่ ทดลอง สังเกตและฟัง จะทำให้เด็กได้ทราบแหล่งความรู้มีหลายแห่ง

3. ครูควรเลือกความรู้หรือเนื้อหาจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกับเด็ก เหมาะกับระดับความรู้ของเด็ก

4. ครูต้องเป็นคนฝึกให้เด็กใจกว้างในการตั้งคำถามต่างๆ

สตาคเฮล (2542 : 9) กล่าวว่าในการสอนวิทยาศาสตร์ในชั้นอนุบาล (ปฐมวัย) มุ่งหมายที่จะสอนวิธีการสอบสวนและสืบสวน รวมทั้งช่วยฝึกให้เด็กได้เข้าใจกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐาน และวิธีการที่จะพิสูจน์ด้วยตนเองว่าความรู้ที่เขาได้รับนั้นเป็นเรื่องจริง โดยมุ่งเน้นเอาตัวเด็กเป็นศูนย์กลาง (Child centered) การให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม จะช่วยพัฒนาทักษะในการคิดอย่างมีระบบ อันเป็นพื้นฐานในการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับสูงต่อไป (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. 2527 : 355) ซึ่งการเรียนรู้จากการปฏิบัติจริงด้วยตนเองนี้ จะก่อให้เกิดความคิดรวบยอดทางด้านวิทยาศาสตร์ คือการพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผลและประสบการณ์เกี่ยวกับสรรพสิ่งที่มีอยู่ในธรรมชาติ อันเป็นเป้าหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

(นิตยา ประพฤติกิจ. 2539 : 213)

สรุปได้ว่าการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ควรตอบสนองความสนใจทางธรรมชาติของเด็ก เพราะเด็กปฐมวัยเป็นวัยที่อยากรู้อยากเห็น การจัดประสบการณ์ที่เน้นให้เด็กได้สืบเสาะหาความรู้จะช่วยพัฒนาทักษะในการคิดอย่างมีระบบ ซึ่งฝึกได้จากการใช้ทักษะการสังเกต การทดลองและการใช้คำถามประสบการณ์ต่างๆ ที่เด็กได้รับ จะทำให้เด็กสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันของตนเองได้เป็นอย่างดี

ลักษณะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

จะจัดในช่วงกิจกรรมเสริมประสบการณ์ (ในวงกลม) เนื่องจากในช่วงเวลาในการจัดกิจกรรมวงกลมเป็นช่วงที่จัดให้เด็กได้ฟัง พูด สังเกต คิดและปฏิบัติทดลอง เพื่อให้เกิดกระบวนการสร้างความคิดรวบยอด และเพิ่มพูนทักษะต่างๆ ด้วยวิธีที่หลากหลาย เช่นการสนทนา การซักถาม การอภิปราย การสังเกต การไปทัศนศึกษา และการปฏิบัติทดลอง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. 2542 : 13) เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ตามกระบวนการ จะทำให้เด็กเข้าใจเนื้อหาต่างๆ ด้วยตนเอง

ลักษณะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย แบ่งออกได้ดังนี้

1. การจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง

ประดินันท์ อุปรมัยและคนอื่นๆ (2525 : 90) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์ทักษะวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยควรให้เด็กได้มีโอกาสสังเกต ทดลอง ลงมือปฏิบัติจริง โดยเรียนรู้จากการเข้าไปสัมผัสสิ่งแวดล้อม

โดยตรง การใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ผูกให้เด็กรู้จักการคิดหาเหตุผลในการแก้ปัญหา และผู้ใหญ่พยายามตอบคำถามของเด็กเท่าที่จะตอบได้ ซึ่งสอดคล้องกับนิตยา บรรณประสิทธิ์ (2538 : 25) ที่กล่าวว่าการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองเป็นวิธีหนึ่งที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มที่ในการทำกิจกรรม เพื่อแสวงหาความรู้และเป็นการพัฒนาความคิดอย่างมีเหตุผลให้กับเด็กด้วย ยิ่งไปกว่านั้นยังสอดคล้องกับธรรมชาติของเด็กที่เรียนรู้ด้วยการกระทำ (Learning by doing)

น้อมฤดี จงพยุหะ (2519 : 44-46) ได้เสนอลำดับขั้นตอนการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองดังนี้

1. ขั้นเตรียม

1.1 จัดแบ่งกลุ่มเด็กให้เรียบร้อย

1.2 อธิบายถึงระเบียบที่ควรปฏิบัติในขณะที่ทำการทดลอง ข้อนี้ครูและเด็กวางแผนร่วมกันในการ

กำหนดกฎระเบียบ

1.3 ให้เด็กศึกษามาล่วงหน้า

1.4 อธิบายให้เด็กรู้จักอุปกรณ์ชนิดต่างๆ

2. ขั้นปฏิบัติการ

2.1 เด็กแยกย้ายกันไปตามกลุ่มที่จัดไว้

2.2 ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนต่างๆ

2.3 เด็กสังเกตการปฏิบัติตามลำดับขั้น

2.4 ครูคอยดูแลเด็กกลุ่มต่างๆ ให้ทำงานร่วมกันอย่างทั่วถึง

3. ขั้นสรุปและประเมินผล

3.1 ครูซักถามเด็กถึงผลที่ได้รับจากการปฏิบัติ

3.2 ครูและเด็กร่วมกันแสดงความคิดเห็น

3.3 ครูพยายามส่งเสริมให้เด็กเปรียบเทียบผลที่ได้ในกลุ่มของตนกับกลุ่มอื่นๆ ว่ามีสาเหตุอะไรที่ทำให้แตกต่างกันออกไป จะเป็นการส่งเสริมความคิดและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กในการรู้จักเหตุผลของสิ่งต่างๆ

3.4 ครูสังเกตพฤติกรรมของเด็กขณะลงมือปฏิบัติ และสังเกตความสนใจในการร่วมมือปฏิบัติงาน จะเป็นการปลูกฝังการทำงานเป็นหมู่คณะและเป็นการสร้างประชาธิปไตยให้เกิดขึ้น

3.5 ครูตรวจผลของการปฏิบัติ

2. การจัดประสบการณ์แบบสาธิต

การจัดประสบการณ์แบบสาธิต หมายถึงการแสดงการกระทำให้เด็กดู การจัดประสบการณ์แบบสาธิตเป็นวิธีการสอนแบบหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจในการเรียน เพราะเป็นการเรียนจากประสบการณ์ตรง ซึ่งทำให้ผู้เรียนเรียนได้ดีกว่าการฟังคำบรรยาย หรือคำบอกเล่าของครู (น้อมฤดี จงพยุหะ, 2519 : 41) และนิตยา บรรณประสิทธิ์ (2538 : 21) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์แบบสาธิตเป็นอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กมีความรู้

ความเข้าใจได้ดี เพราะมองเห็นทุกกระบวนการอย่างชัดเจน เป็นไปตามลำดับขั้นตอน และในขั้นตอนใดเด็กไม่เข้าใจ ครูก็สามารถทำการสาธิตซ้ำจนเด็กเข้าใจได้ดี และขั้นตอนในการสาธิตมีดังนี้

1

1. ขั้นเตรียมการ

ครูศึกษาบทเรียน เตรียมอุปกรณ์สำหรับการสาธิต ชักซ้อมการสาธิต จัดโต๊ะเก้าอี้ให้เหมาะสมกับการสาธิต และเขียนแผนภูมิแสดงลำดับขั้น

2. ขั้นสาธิต

ครูสร้างความสนใจของเด็กให้เกิดความสนใจในบทเรียนที่จะสอนต่อไป และทำการสาธิตตามลำดับขั้นทำการสาธิตอย่างช้าๆ ให้เด็กได้สังเกตอย่างทั่วถึง ครูควรสังเกตดูความสนใจของเด็กด้วย ในขณะที่สาธิตครูควรอธิบายประกอบด้วย และเขียนสรุปให้เด็กมาช่วยทำการสาธิต และถ้าจำเป็นก็ควรสาธิตให้เด็กดูอีกครั้ง

3. ขั้นสรุปและวัดผล

3.1 ให้เด็กช่วยสรุปเป็นตอนๆ

3.2 ให้เด็กลองทำดูว่าถูกต้องหรือไม่

3.3 ทดสอบโดยการตั้งปัญหาเพื่อให้เด็กได้อธิบาย

3. การจัดประสบการณ์แบบการทัศนศึกษาออกสถานที่

วีระ ไทพานิช (2529 : 14) กล่าวว่าทัศนศึกษาออกสถานที่ คือการนำเด็กไปศึกษานอกอาณาเขตของห้องเรียนที่เรียนกันตามปกติ เพื่อให้การศึกษามีความหมาย มีคุณค่าแก่ชีวิตและความสนใจ นอกจากนี้ทองทิพย์ วรณพัฒน์และคนอื่นๆ (2522 : 99) กล่าวว่าทัศนศึกษาออกสถานที่หมายถึงการนำเด็กไปศึกษาดูชีวิตจริง สถานที่จริง สิ่งของที่ต้องการศึกษา วัตถุประสงค์และหลักของการศึกษาออกสถานที่ก็คือให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงกับสถานที่ วัตถุ บุคคล โรงงาน เครื่องมือ แหล่งแร่ และสิ่งที่จะศึกษาจริงๆ โดยมีเงื่อนไขว่า สิ่งเหล่านี้ไม่สามารถนำมาดูในห้องเรียนได้ นอกจากนี้ยังเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ในชุมชนให้เป็นประโยชน์ ชานูชัย อินทรประวัตติ (2522: 89) ได้แบ่งการศึกษาออกสถานที่ออกเป็น 3 ระยะทางคือ

1. การศึกษาออกสถานที่ในระยะใกล้ๆ (Mini-trip) หมายถึงการนำเด็กไปยังสถานที่อื่นซึ่งยังคงอยู่ภายในโรงเรียน

2. การศึกษาออกสถานที่ในระยะทางขนาดกลาง (Midi-trip) หมายถึงการนำเด็กไปศึกษาในบริเวณชุมชนที่อยู่ใกล้เคียงกับโรงเรียน ซึ่งสามารถจะเดินทางด้วยเท้าไปสะดวก

3. การศึกษาออกสถานที่ในระยะไกล (Maxi-trip) หมายถึงการศึกษาออกสถานที่ที่ต้องใช้ยานพาหนะและต้องเสียเวลาอย่างน้อยๆ หนึ่งวันขึ้นไป

นอกจากนี้วีระ ไทพานิช (2529 : 14) ได้เสนอแนะข้อดีของการไปศึกษาออกสถานที่ว่าเป็นการให้ประสบการณ์ตรง เป็นการกระตุ้นความสนใจในเนื้อหา ให้ประสบการณ์ร่วมกันสำหรับกลุ่ม อีกทั้งยังเป็น

ถ่ายทอดที่ดีที่สุดจากทฤษฎีที่จะนำไปใช้ในห้องเรียน รวมทั้งสามารถนำไปสู่กิจกรรมอื่นๆ ได้เป็นอย่างดี ซึ่ง การศึกษาออกสถานที่มี 3 ชั้นคือ

1. การวางแผน ครูไปสำรวจแหล่งที่จะไปก่อนเพื่อดูสภาพและทราบถึงปัญหา
2. การไปศึกษา ออกเดินทางไปตามกำหนดการ ศึกษาโดยการสังเกต ซักถาม
3. ขึ้นติดตาม เมื่อกลับมาถึงโรงเรียนแล้ว ควรมีการติดตามผลว่าได้ผลตรงกับจุดหมายหรือไม่

2

4. การจัดประสบการณ์แบบอภิปราย

การอภิปรายเป็นกิจกรรมหนึ่งที่สำคัญมากควรให้เด็กได้รับการฝึกฝนเพราะเป็นการส่งเสริมให้เด็กแต่ละคนรู้จักศึกษาค้นคว้าและการแสดงความคิดเห็นที่มีเหตุผล กล่าวพูด กล่าวแสดงได้อย่างเหมาะสม (สิริมา สิงหะผลิน. 2533 : 21) เนื่องจากการอภิปรายเป็นการพิจารณา สำรวจ และตรวจสอบหัวข้อที่จะเรียนหรือปัญหาที่จะหาคำตอบ โดยมีการพิจารณาทุกแง่มุมอย่างรอบคอบจากหลายฝ่าย โดยที่ผู้ร่วมการอภิปรายทุกคนมีความบริสุทธิ์ใจที่จะโต้แย้ง สนับสนุนด้วยเหตุผลและหลักฐาน แทนที่จะใช้คารมปะทะกันอย่างการโต้ว่าที่ (สุวัจน์ นิยม ค้า. 2531 : 157)

นอกจากนี้สุวัจน์ มุทเมธา (2523 : 178-180) ยังได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดประสบการณ์แบบ อภิปรายเพิ่มเติมว่า

1. เป็นการฝึกให้เด็กรู้จักรับผิดชอบ รู้จักหาเหตุผลประกอบหลายแง่หลายมุม เป็นการขยาย ทักษะให้กว้างออกไป
2. ฝึกให้เป็นผู้พูด ผู้ฟังที่ดี มีมารยาทที่ถูกต้องเหมาะสม
3. ฝึกให้เด็กเป็นผู้มีใจกว้าง รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
4. ฝึกให้ผู้เรียนแสดงความรู้สึกรู้สึกนึกคิดของตนออกมาอย่างชัดเจน ตรงตามความต้องการ เป็น ผู้กล้าที่จะแสดงความคิดเห็นของตนออกมา
5. ฝึกให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันอย่างเป็นประชาธิปไตย
6. รู้จักหาความรู้เพิ่มเติมด้วยการฟังหรือการร่วมอภิปราย
7. ทำให้เป็นคนที่มีเชื่อมั่นในตนเอง
8. เพิ่มพูนทักษะทางภาษาในด้านการอ่าน การพูด การฟัง การสรุป มีทักษะความสามารถใน การจับประเด็นมาอภิปรายโต้แย้ง ซักถาม
9. ให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาด้วยการอภิปราย รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ไม่สรุปเองง่ายๆ ตาม ความรู้สึกนึกคิดของตนอย่างเดียว
10. ให้ผู้เรียนมีความลึกซึ้ง กว้างขวางในสิ่งที่เรียน สามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ได้
11. เปลี่ยนแปลงทัศนคติและพฤติกรรมของผู้เรียนได้

5. การจัดประสบการณ์แบบเล่นเกม

การจัดประสบการณ์แบบเล่นเกม หมายถึงกิจกรรมหรือประสบการณ์ที่จัดให้มีขึ้นเพื่อก่อให้เกิดความ สนุกสนาน เพลิดเพลิน เป็นการเล่นที่มีกติกา นอกจากนี้เกมยังเป็นกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำมาใช้ประโยชน์

ในห้องเรียนได้ เพราะเด็กจะมีความรู้สึกเหมือนไม่ได้ถูกบังคับ ทุกคนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม การเล่นเกมมักเล่นได้คนเดียวหรือมีผู้เล่นตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป (นิตยา บรรณประสิทธิ์. 2538 : 21)

เบญจา แสงมะลิ (2519 : 14) ได้กล่าวถึงจุดมุ่งหมายในการใช้เกมดังนี้

2

1. เพื่อสื่อความหมาย
2. เพื่อส่งเสริมการตัดสินใจ
3. เพื่อให้รู้จักปฏิบัติตามกฎเกณฑ์
4. เพื่อให้รักความยุติธรรมและความถูกต้อง
5. เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์
6. เพื่อฝึกความจำและความคิดรวบยอด
7. เพื่อให้รู้จักปรับตัว
8. เพื่อให้กล้าแสดงออก กล้าเขียน ตลอดจนฝึกการใช้กล้ามเนื้อและสายตา
9. เพื่อส่งเสริมให้เป็นคนที่มีน้ำใจเป็นนักกีฬา

ประเภทของเกม เกมแบ่งออกเป็น 6 ประเภท (บุญชู อังสวัสดิ์. 2536 : 74; อ้างอิงมาจาก Kolambus. 1979 : 141-149) ดังนี้

1. เกมฝึกการกระทำ (Manipulative Games) คือ การที่เด็กนำของเล่นต่างๆ มาเล่นอย่างมีกฎเกณฑ์ กติกา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้เด็กพัฒนาประสาทสัมผัสระหว่างการใช้กล้ามเนื้อและสายตา เช่น การเย็บบัตรภาพ การร้อยลูกปัด การติดเรียงดุม เป็นต้น

2. เกมการศึกษา (Didactic Games) คือ เกมที่พัฒนาความคิดของเด็ก ซึ่งเด็กจะต้องคิดหาเหตุผลจากการเล่นเกม เช่น การจับคู่ภาพเหมือนหรือภาพตัดต่อ เป็นต้น

3. เกมฝึกทักษะทางร่างกาย (Physical Games) หรือเกมพลศึกษา ซึ่งมีมากมายหลายชนิด รวมทั้งการฝึกกายบริหารประจำวันง่ายๆ เล่นเกมทำตามผู้นำ เกมไล่จับ เป็นต้น

4. เกมฝึกทักษะทางภาษา (Language Games) เป็นเกมที่อาศัยจินตนาการและการใช้คำพูด โดยไม่ใช้วัสดุอุปกรณ์ใดๆ เช่น เกมอะไรเอ่ย เกมเกี่ยวกับการฟัง เป็นต้น

5. เกมทายบัตร (Card Games) จะช่วยให้เด็กสามารถแยกความเหมือน ความแตกต่าง ฝึกความจำ และเสริมทักษะอื่นๆ

6. เกมพิเศษ (Special Games) ครูอาจจัดให้เด็กเล่นเป็นครั้งคราว เช่น เกมล่าชายแพะ เกมหาสิ่งของเกอแลค และอีลี (Gerleth and Ely. 1971 : 341) ให้ความคิดเห็นว่าการใช้เกมและการเล่นเกมประกอบการจัดประสบการณ์ ทำให้เด็กได้รับประสบการณ์ที่เหมือนชีวิตจริง ผู้เรียนได้มีความสัมพันธ์กับผู้อื่นและได้แสดงออก เกมช่วยพัฒนากระบวนการทางสังคมได้มากกว่าการรับรู้ และนอกจากนี้เกมยังมีประโยชน์อย่างอื่นคือ

1. เด็กจะมีความพยายามแก้ปัญหาที่ตนเองเกี่ยวข้องอยู่
2. ขณะที่เด็กเกิดความคิดที่จะนำไปสู่ความคิดรวบยอด เด็กจะเกิดความเข้าใจและความพอใจ

3. เด็กได้รับสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงมากกว่าการเรียนรู้แบบอื่นๆ (ยกเว้นการได้ประสบการณ์ตรง)
4. อุปกรณ์โสตทัศนศึกษาหลายอย่างอาจใช้ในการสร้างสภาพแวดล้อมที่คล้ายสภาพจริงได้
5. เด็กเกิดความสนใจอย่างมากในการเข้ามามีส่วนร่วมในเกมนั้นๆ

ประโยชน์ของการจัดประสบการณ์แบบเล่นเกม

แกรมป์ และคนอื่นๆ (Grambs and others. 1970 : 251) ให้เหตุผลของการใช้เกมประกอบการสอนว่า 2

1. ทำให้สภาพจำใจของห้องเรียนเปลี่ยนสภาพเป็นสนุกสนาน
2. ทำให้วัสดุที่เด็กคุ้นเคยมีความสัมพันธ์แบบใหม่
3. ช่วยจูงใจให้เด็กที่ไม่สนใจในบทเรียนให้มีส่วนร่วมในการเรียน

6. การจัดประสบการณ์แบบอธิบาย

การอธิบายหมายถึงการอธิบายข้อความที่สอน การอธิบายเพื่อเปรียบเทียบ การอธิบายเพื่อการขยายข้อความ ซึ่งวิธีนี้เป็นวิธีการสอนโดยการบอก ใช้กันมากในทุกระดับชั้น ส่วนมากใช้ในชั้นเล็ก เพราะเด็กวัยนี้มีประสบการณ์น้อย ความเข้าใจน้อย ครูจึงต้องอธิบาย ทำความเข้าใจก่อนที่จะทำกิจกรรมใดๆ (สุวัฒน์ มุททเมธา. 2523 : 170)

ประโยชน์ของการจัดประสบการณ์แบบอธิบาย

บารุง กลัดเจริญและฉวีวรรณ กินาวงศ์ (2527 : 174) กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดประสบการณ์แบบอธิบายไว้ดังนี้

1. เมื่อเรื่องที่จะเรียนนั้น ผู้เรียนจำเป็นต้องเข้าใจตอนหนึ่งตอนใดของเรื่องเสียก่อนจึงจะเข้าใจเรื่องทั้งหมดได้
2. เมื่อมีการอธิบายของครู จะทำให้นักเรียนเข้าใจความรู้เรื่องนั้นได้ดีและใช้เวลาน้อยกว่าวิธีอื่น
3. เมื่อแนวความคิดหรือหลักการนั้นจะเรียนรู้ได้โดยการอธิบาย
4. เมื่อใช้วิธีอื่นแล้วได้ผลไม่คุ้มค่างบเวลาและค่าใช้จ่ายที่เสียไป

7. การจัดประสบการณ์แบบเล่านิทาน

นิทานเป็นกิจกรรมที่มีความสำคัญต่อเด็กปฐมวัย ซึ่งเกริก ยุ้นพันธ์ (2539 : 16) กล่าวว่า นิทานเป็นเรื่องที่เล่าสืบทอดต่อกันมา เนื้อหาของนิทานจะเป็นเรื่องราวที่ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ความดีงาม และสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542 : 21) กล่าวเพิ่มเติมว่า ครูจะเล่านิทานที่เกี่ยวกับเรื่องราวที่ครูต้องการให้เด็กเข้าใจหรือปฏิบัติตาม วิธีการนี้จะช่วยให้เด็กเข้าใจได้ดีขึ้น

พรทิพย์ วินโกมินทร์ (2530 : 39-40) ได้เสนอขั้นตอนการเล่านิทานไว้ดังนี้

1. จัดเด็กให้นั่งเรียบร้อยและสบายเป็นกลุ่ม หรือวงกลมบนเก้าอี้หรือพื้ก็ได้
2. ผู้เล่าควรนั่งบนเก้าอี้เตี้ยๆ เพื่อให้ผู้ฟังมองเห็นได้อย่างทั่วถึงและได้ยินเสียงผู้เล่าชัดเจน
3. ผู้เล่าต้องใช้เสียงพอดที่จะได้ยินทั่วถึงด้วยเสียงธรรมชาติของตัวเอง ออกเสียงชัดเจน จังหวะการพูดให้พอเหมาะ ไม่เร็วหรือช้าเกินไป ใช้น้ำเสียงให้เหมาะสมกับตัวละคร อาจใช้เสียงธรรมชาติมาประกอบการเล่าก็ได้

4. ขณะเล่าอาจทำท่าทางประกอบด้วยก็ได้ แต่ต้องเป็นท่าทางที่น่าดู ไม่ได้แก้งทำจนผิดธรรมชาติ
5. ผู้เล่าต้องไม่ออกนอกเรื่องหรือเล่าเรื่องอื่นแทรก จะทำให้ผู้ฟังเข้าใจไขว้เขว และอย่าสอดแทรกเรื่องของศีลธรรมจนมากเกินไปจะทำให้เด็กเบื่อ
6. ผู้เล่าต้องทำให้สนุกไปตามเนื้อเรื่องด้วย ต้องไม่ฝืนใจเล่า การเล่านิทานจึงจะออกรส
7. พยายามถ่ายทอดเรื่องที่เล่าให้เป็นภาพที่มีชีวิตจิตใจ โดยบรรยายบุคลิกลักษณะของตัวละครให้ชัดเจน บรรยายสถานที่ที่เกิดขึ้นให้มีลักษณะใกล้เคียงความเป็นจริงมากที่สุด และทำให้ผู้ฟังเกิดความรู้สึกว่าตนเองได้เข้าไปนั่งอยู่ ณ ที่นั้นด้วย
8. เลือกถ้อยคำหรือสำนวนให้เหมาะสมกับระดับผู้ฟัง
9. ขณะเล่านิทานทำให้สบายๆ และมองผู้ฟังอย่างทั่วถึงทุกคน ควรสังเกตพฤติกรรมของผู้ฟังด้วย หากผู้ฟังไม่สนใจ ผู้เล่าควรใช้ไหวพริบแก้ไขวิธีการเล่าให้ตื่นตื่นเร้าใจยิ่งขึ้น
10. ควรคำนึงถึงระยะเวลาในการเล่าให้พอเหมาะกับความสนใจของผู้ฟังในแต่ละวันด้วย
11. ควรกำหนดเวลาเพื่อไว้สำหรับคำถามหรือข้อวิจารณ์ของเด็ก ถ้าในระหว่างเล่านิทานเด็กขัดจังหวะหรือซักถาม ครูควรบอกให้รอจนกว่าจะเล่าเรื่องจบ

ประโยชน์ของการจัดประสบการณ์แบบเล่านิทาน

ชาญชัย อินทรประวัตติ (2522 : 6) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดประสบการณ์แบบเล่านิทานไว้ดังนี้

1. จูงใจให้เด็กเกิดเจตคติที่ควรปรารถนา
2. ทำให้เกิดจินตนาการ
3. เป็นการนำไปสู่การอธิบาย
4. ส่งเสริมการคิดเปรียบเทียบ
5. ได้รับความสนใจ

8. การจัดประสบการณ์แบบผสมผสาน

อัญชลี ไสยวรรณ (2531 : 6) กล่าวถึงการจัดประสบการณ์แบบผสมผสานไว้ว่าเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่นิยมใช้กันในปัจจุบัน โดยใช้วิธีสอนหลายๆ วิธีเพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา ความสนใจของเด็กและสถานการณ์โดยทั่วไป ไพโรจน์ ตรีธนากุล (2540 : 47) ได้กล่าวว่าวิธีการจัดประสบการณ์นั้นมีหลายวิธี ซึ่งในแต่ละวิธีก็มีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน ไม่มีวิธีใดวิธีหนึ่งเป็นวิธีที่ดีที่สุด

อัญชลี ไสยวรรณ (2531 : 6) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดประสบการณ์แบบผสมผสาน มีการดำเนินกิจกรรม 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นนำ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน โดยการสนทนากระตุ้นให้เด็กคิด
2. ขั้นรวบรวมข้อมูล เป็นการนำเอาการสอนแบบการเล่านิทาน การอภิปราย การสาธิต การเล่นเกม การปฏิบัติทดลองและการศึกษาเอกสารที่ เข้ามาใช้ในการรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบ
3. ขั้นสรุปผล เป็นการสรุปผลหลังจากการเล่านิทาน การอภิปราย การสาธิต การเล่นเกม การปฏิบัติทดลองและการศึกษาเอกสารที่ โดยเด็กและครูร่วมกันสนทนาเพื่อนำไปสู่การสรุปผล

สรุปได้ว่าลักษณะการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ควรเป็นประสบการณ์ที่จัดให้เด็ก ได้มีโอกาสในการเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 และการมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล สิ่งแวดล้อมและสามารถ เพิ่มพูนทักษะต่างๆ ด้วยวิธีที่หลากหลาย เช่น การศึกษาออกสถานที่ การสาธิต การทดลอง การเล่นเกม ซึ่งเป็น กระบวนการพัฒนาการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ทำให้เด็กมองเห็นกระบวนการที่ชัดเจนจากการปฏิบัติ ครู สามารถพัฒนาให้เด็กเกิดความรู้ ความเข้าใจ มีความสามารถในการพิจารณา สืบค้น ยอมรับฟังความคิดเห็น เสริมสร้างจินตนาการโดยการใช้คำถามกระตุ้นกระบวนการคิด ประกอบการจัดประสบการณ์แบบการอธิบาย การ อภิปรายและแบบผสมผสาน ซึ่งจะช่วยให้เด็กได้ขยายโลกทัศน์ของตนเองและตระหนักในสิ่งต่างๆ รอบตัวมากขึ้น

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยในต่างประเทศ

แอทคินสัน (Atkinson. 1987 : 226) ได้ศึกษาโดยการเล่นโดยธรรมชาติของเด็กปฐมวัยอายุระหว่าง 1-3 ปี แต่ละกลุ่มอายุต่างกัน 6 เดือน รวมทั้งสิ้น 20 คน โดยจัดให้อยู่ในสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ และจัดไว้ใน ห้องทดลองที่ไม่มีของเล่น พบว่าพฤติกรรมการเล่นของเด็กทั้ง 2 กลุ่มขึ้นอยู่กับอายุและมีความสัมพันธ์เชิงบวก ระหว่างขั้นการเล่น และระดับวุฒิภาวะในการเล่น

พอเชอร์ (Porcher. 1982 : 3006-A - 3007A) ได้ศึกษาพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอนุบาลที่เป็นผลจากพฤติกรรมของครู โดยอาศัยวิธีการศึกษา สังเกตขณะที่เด็กทำกิจกรรมต่างๆ ในห้องเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีครูเป็นผู้นำในการทำกิจกรรมกับครู กับอีกกลุ่มที่ครูให้อิสระแก่เด็กในการทำกิจกรรม ผล การศึกษาพบว่า อิทธิพลจากพฤติกรรมของครูที่ส่งผลถึงพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก พฤติกรรมของครู ดังกล่าวได้แก่

1. การทำกิจกรรมที่ให้เด็กได้มีโอกาสในการเลือกทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง
2. การให้เวลา ให้อิสระเด็กในการคิด และสนับสนุนให้เด็กได้ใช้ความสามารถในการคิด
3. การที่เลือกใช้วัสดุที่เด็กสามารถจับต้องได้ และเป็นอุปกรณ์ประเภทบูรณาการ

การจัดกิจกรรมที่เรียกร้องความสนใจของเด็กในการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มและให้ความสำคัญต่อ เรื่องคุณภาพมากกว่าปริมาณ

งานวิจัยในประเทศ

อัญชลี ไสยวรรณ (2531 : 54-56) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ เด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 4-5 ปี โดยใช้วิธีการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับวิธีการจัดประสบการณ์ แบบผสมผสาน ผลการศึกษาพบว่า การจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองมีผลต่อการเพิ่มพูนทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีการจัดประสบการณ์แบบผสมผสาน

อรัญญา เจียมอ่อน (2538 : 56-62) ได้ศึกษากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีอายุระหว่าง 4-5 ปี ที่ได้รับการจัดมุมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการทดลองกับการจัดมุมวิทยาศาสตร์แบบปกติ ผลการศึกษาพบว่าเด็ก

ก่อนประถมศึกษาที่ได้รับประสบการณ์ในมุมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการทดลองมีทักษะกระบวนการสูงกว่าเด็กที่ได้รับประสบการณ์ในมุมวิทยาศาสตร์แบบปกติ

จากผลการศึกษางานวิจัยทั้งต่างประเทศ และในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย สรุปได้ว่าการจัดประสบการณ์ควรเป็นเรื่องที่เด็กให้ความสนใจ เกี่ยวข้องกับสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติ ให้อิสระในการคิด เรียนรู้จากประสบการณ์ตรง ได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ลงมือปฏิบัติ จะช่วยพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในรูปแบบที่เป็นประสบการณ์ตรง เด็กเรียนรู้ผ่านโดยประสาทสัมผัสทั้ง 5 จะช่วยพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดีกว่า ซึ่งจะช่วยให้เด็กสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในระดับต่อไปได้

2

เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แอนเดอร์สัน (Anderson.1978:15) กล่าวถึงกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ความหมายที่สำคัญของกระบวนการคือวิถีทางของกระบวนการในการหาความรู้ กระบวนการนี้ทำให้เกิดพัฒนาการทางด้านสติปัญญา

ทอมมมหาวิทยาลัย (2525 : 58-59) กล่าวว่าวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ ฉะนั้นวิธีการหนึ่งที่ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์คือ การค้นคว้าทดลองเพื่อหาข้อเท็จจริง หลักการและกฎในขณะที่ทำการค้นคว้าทดลอง ผู้ทดลองมีโอกาสฝึกฝนทั้งทางด้านปฏิบัติและพัฒนาความคิดไปด้วย เช่น การฝึกการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมุติฐาน และการทำการทดลอง เป็นต้น พฤติกรรมจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบนี้เรียกว่า “ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์”

กรมการฝึกหัดครู (2523 : 13) ได้อธิบายความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นความสามารถ ความชำนาญในการเลือกและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่างๆ ได้จนเกิดความชำนาญ

วรรณทิพา รอดแรงคำ และจิต นวนแก้ว (2532 : V) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นทักษะทางสติปัญญาที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ทำน่วิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้การศึกษาค้นคว้า สืบเสาะแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ

ดังนั้น จากที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการปฏิบัติและการฝึกฝนกระบวนการคิดอย่างมีระบบในการค้นคว้าหาความรู้ ตลอดจนสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนาญ ซึ่งควรส่งเสริมให้แก่เด็กปฐมวัย เพื่อเป็นพื้นฐานในการแสวงหาความรู้ในขั้นสูงต่อไป

ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถส่งเสริมให้แก่เด็กปฐมวัยได้โดยจัดประสบการณ์หรือกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ได้แก่ แบบปฏิบัติการทดลองเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง แบบสืบสวนสอบสวนเป็นกิจกรรมที่ฝึกให้เด็กได้เสาะหาข้อมูล รู้จักคิดหาเหตุผลในการแก้ปัญหาต่างๆ แบบการศึกษานอกสถานที่ที่เป็นกิจกรรมที่เด็กได้รับประสบการณ์ตรง จะเห็นได้ว่ากิจกรรมในรูปแบบต่างๆ ดังกล่าวเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้สังเกต ทดลอง ลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้จากการเข้าไปสัมผัสกับสิ่งแวดล้อมโดยตรง ด้วยการใส่ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เด็กได้ฝึกคิด ตัดสินใจ หาเหตุผลและแก้ปัญหาต่างๆ ได้ (ประดิษฐ์ อุปรมัยและคนอื่นๆ. 2525 : 90) ซึ่งกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำกิจกรรมของเด็กนั้นสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นอกจากนี้สมาคมการศึกษาวิทยาศาสตร์ขั้นสูงของสหรัฐอเมริกา (American Association for the Advancement of Science หรือ AAAS) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น 13 กระบวนการ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2522 : 1-19) ได้รวบรวมนำมาประยุกต์และปรับปรุงภาษาที่ใช้ให้เหมาะสม โดยแบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็น 13 กระบวนการ คือ

กระบวนการขั้นพื้นฐานหรือกระบวนการเบื้องต้น (Basic Processes)

1. การสังเกต (Observation)
2. การวัด (Measurement)
3. การจำแนกประเภท (Classification)
4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา (Space/Time Relationship)
5. การคำนวณ (Using Number)
6. การจัดกระทำข้อมูลและการสื่อความหมาย (Organizing Data and Communication)
7. การลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inference)
8. การพยากรณ์ (Prediction)
9. การตั้งสมมติฐาน (Formulation Hypothesis)
10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling)
12. การทดลอง (Experimenting)
13. การตีความหมายข้อมูลและข้อสรุป (Interpreting Data and Conclusion)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ประการนี้เป็นทักษะสำคัญของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งครูผู้สอนจำเป็นต้องให้เด็กทุกคนและทุกชั้นได้มีโอกาสฝึกฝน แต่ต้องจัดให้เหมาะสมกับธรรมชาติและ ความสามารถในการเรียนรู้ตามวุฒิภาวะของเด็กในแต่ละระดับเป็นสำคัญ (จำนง พรายแยมแซ. 2529 : 38) กล่าวโดยสรุปว่า การจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้น สามารถจัดได้หลายรูปแบบ โดยกิจกรรมนั้นควรเน้นกระบวนการในการทำกิจกรรมของเด็ก เปิดโอกาสให้เด็กได้สังเกต

เปรียบเทียบ ทดลอง ลงมือกระทำ คิดตัดสินใจ หาเหตุผล แก้ปัญหาต่างๆ ด้วยตนเองโดยอาศัยประสบการณ์ที่
5 ในการเรียนรู้

2

ทักษะทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ทักษะทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความเห็นไว้ต่างๆ กันเช่น

พัชรี ผลโยธิน (2544) มีความเห็นว่า ทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก คือทักษะการสังเกต
ทักษะการจำแนก ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการวัด ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทดลอง ทักษะการเชื่อมโยง
ทักษะการวินิจฉัย และทักษะการประยุกต์ใช้ ส่วนประภาพรรณ สุวรรณสุข (2527 : 367-383) มีความคิดเห็น
สอดคล้องกับนิวแมน Neuman. 1978 : 23) ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อเด็ก
ปฐมวัยในการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อ
ความหมายและทักษะการลงความเห็น ซึ่งสอดคล้องกับมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2527 ข. : 367-383) ว่า
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญสำหรับเด็กปฐมวัย ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก
ประเภท ทักษะการแสดงปริมาณ และทักษะสื่อความหมาย ส่วนอรัญญา เจียมอ่อน (2538 : 12) สรุปทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยได้รับการพัฒนา ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการ
จำแนก ทักษะการแสดงปริมาณ ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการลงความเห็น และทักษะการหามิติสัมพันธ์
และพัชรี ผลโยธิน (2544 : 29) มีความเห็นว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรให้กับเด็กปฐมวัยคือ
ทักษะการจำแนก ทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการวัด ทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการทดลอง

นอกจากนี้พัฒนา ชัชพงศ์ (ม.ป.ป.) ให้ความเห็นว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการหามิติสัมพันธ์ ทักษะการวัดและคาดคะเน ทักษะการหามิติ
สัมพันธ์และเวลา ทักษะการสรุปและลงความเห็นและทักษะการสื่อความหมาย

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่ควรส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยได้รับการพัฒนาได้แก่

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนก
3. ทักษะการแสดงปริมาณ
4. ทักษะการสื่อความหมาย
5. ทักษะการแสดงความเห็น
6. ทักษะการหามิติสัมพันธ์

ซึ่งมีรายละเอียดแต่ละทักษะดังนี้

ทักษะการสังเกต

การสังเกต (Observation) หมายถึงการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่
ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็น
รายละเอียดของสิ่งนั้นๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี. 2522 :2) วรรณทิพา รอดแรงคำและพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2535 : V) กล่าวว่า การสังเกต หมายถึงการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และกายสัมผัส เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อค้นหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป การสังเกตแบ่งได้เป็น 3 อย่างคือ

2

1. การสังเกตเชิงคุณลักษณะ เช่น สี รูปร่าง ฯลฯ
2. การสังเกตเชิงปริมาณ เช่น จำนวน ขนาด การกะประมาณ
3. การสังเกตการเปลี่ยนแปลง เช่น จากการทดลองเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของสิ่งที่เรา

สังเกต

นอกจากนี้นิวแมน (Neuman. 1978 : 26) ได้เสนอหลักสำคัญไปสู่การสังเกตสำหรับเด็กปฐมวัย ดังนี้

1. ความรู้ที่ได้จากการสังเกตต้องเกี่ยวข้องกับประสาทสัมผัสทั้ง 5
2. ควรใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการสังเกตอย่างละเอียดลออ
3. ความสามารถของร่างกายที่จะใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการสังเกตต้องใช้อย่างระมัดระวัง

ตลอดจนประสบการณ์ที่ได้รับทำให้การสังเกตพัฒนาขึ้น และการสังเกตความสามารถกลายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่มีคุณค่า

สรุปได้ว่าทักษะการสังเกต หมายถึงความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อค้นหาและรวบรวมข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดและคุณสมบัติต่างๆ ของสิ่งนั้นๆ

ทักษะการจำแนก

การจำแนก (Classification) หมายถึงการจัดวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นประเภทต่างๆ ตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้ เกณฑ์นี้อาจเป็นความเหมือน ความสัมพันธ์ภายในหรือประโยชน์ใช้สอยอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น สี กลิ่น รส ขนาด รูปร่าง ลักษณะ เป็นต้น (สุวัฒน์ นิยมคำ. 2531 : 182) สำหรับนิวแมน (Neuman. 1978 : 320-321) ได้อธิบายว่า เด็กปฐมวัยสามารถจำแนกวัตถุออกเป็นกลุ่มๆ ได้โดยการใช้คุณสมบัติเฉพาะตัวของวัตถุ หรือมิติของวัตถุนั้นๆ เป็นเกณฑ์ในการจำแนก อาทิ สี ความแข็งแรง ขนาดและรูปร่าง เป็นต้น มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช (2527ก. 37) ได้ให้ความหมายของการจำแนกประเภทว่า หมายถึงการใช้ประสาทสัมผัสส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกาย จัดสิ่งต่างๆ ให้เข้าอยู่ในประเภทเดียวกัน ซึ่งการจัดประเภทนี้อาจทำได้หลายวิธี เช่นแยกประเภทตามตัวอักษร ตามลักษณะรูปร่าง แสง สี เสียง ขนาด ประโยชน์ในการใช้เป็นต้น และกล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยด้านทักษะการจำแนกดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีทักษะในการจัดประเภทของสิ่งของด้วยวิธีการสังเกต
2. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดมโนคติเกี่ยวกับประเภทของสิ่งของ
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับความแตกต่างและความเหมือนระหว่างสิ่งของลักษณะ

ต่างๆ กัน

4. เพื่อเสริมสร้างลักษณะนิสัยความมีระเบียบในการจัดของให้เป็นประเภทเดียวกัน

นอกจากนี้ยังกล่าวถึงหลักการที่ครูควรจัดประสบการณ์ทักษะการจำแนกให้กับเด็ก ดังนี้

1. ครูต้องพยายามจัดหาวัสดุอุปกรณ์หลายๆ ชนิดมาให้เด็กได้เล่น เพื่อให้เด็กเกิดความสนใจอยู่เสมอ

2. กระตุ้นให้เด็กเสนอแนวคิดในการจำแนกวัตถุในหลายๆ ลักษณะให้ได้มากที่สุดที่เราจะทำได้ หลังจากการจำแนกประเภทได้แล้วควรให้เด็กอภิปรายเหตุผลที่เขาได้จำแนกประเภทเช่นนั้น

สรุปได้ว่าทักษะการจำแนก หมายถึง ความสามารถในการจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งของที่มีอยู่ให้เป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่งซึ่งอาจใช้ความเหมือน หรือความสัมพันธ์อย่างหนึ่งอย่างใดก็ได้

ทักษะการแสดงปริมาณ

สัว์ฒัน นียมค้ำ (2531 : 173-175) กล่าวว่าถ้าเราต้องการทราบปริมาณที่แน่นอนของสิ่งต่างๆ ว่ามีเท่าไรแล้ว เราต้องการทำการวัดด้วยเครื่องมือก็จะได้ค่าตัวเลขที่แน่นอน และตัวเลขอาจจะเป็นหน่วยมาตรฐานหรือหน่วยกลางก็ได้ ส่วนสมนึก โจนพนัส (2528: 29) ได้กล่าวถึงการแสดงปริมาณที่ใช้ในวัยก่อนประถมศึกษาว่าเป็นทักษะขั้นพื้นฐาน เป็นกระบวนการที่สืบเนื่องมาจากการสังเกต เช่นการกะปริมาณสิ่งที่เขาสัมผัสอยู่นั้นว่าหนัก เบา ใหญ่ เล็ก ฯลฯ ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมของการวัดนั่นเอง และมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2527 : 375-377) อธิบายว่าการแสดงปริมาณมีความหมายได้หลายแนวทาง กล่าวคือการนับจำนวนของวัตถุ เช่นมีก้อนหิน 10 ก้อน หมายถึงการวัด เช่นวันนี้อุณหภูมิสูง 20 C หมายถึงการเปรียบเทียบของวัตถุ เช่นน้ำ 1 ลิตรมีปริมาณมากกว่าน้ำ 1 ถ้วยแก้ว หมายถึง การจัดลำดับหลายๆ รูปแบบ เช่นแดงเป็นน้องคนสุดท้อง นอกจากนี้การให้เด็กบอกปริมาณของวัตถุต่างๆ นั้นควรมุ่งในเรื่องปริมาณที่มองเห็นได้ชัดและเป็นหน่วยใหญ่ และไม่ควรรู้จักการสังเกตด้วยตาเพียงอย่างเดียว ควรให้เด็กได้ใช้วิธีต่างๆ ให้มากที่สุด

สรุปได้ว่า ทักษะการแสดงปริมาณ หมายถึง ความสามารถในการวัดและการเปรียบเทียบด้วยเครื่องมือต่างๆ โดยหน่วยที่ใช้ อาจจะเป็นมาตรฐานหรือไม่เป็นมาตรฐานหรืออาจไม่มีหน่วยกำกับก็ได้

ทักษะสื่อความหมาย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2522 : 10) ได้ให้ความหมายของการสื่อความหมาย (Communication) ว่าเป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การทดลอง หรือการวัดเพื่อเสนอให้บุคคลอื่นเข้าใจ โดยอาจนำเสนอในรูปแบบ กราฟ แผนภูมิ การเขียนบรรยาย ฯลฯ นอกจากนี้ รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์ (2541 : 64) ได้ อธิบายการสื่อความหมายว่าหมายถึงการนำเอาข้อมูลซึ่งได้มาจากการสังเกต การวัด การทดลอง ฯลฯ มาจัดกระทำเสียใหม่ เช่น นำมาเรียงลำดับ หาความถี่ แยกประเภท คำนวณหาค่าใหม่ และนำมาจัดเสนอในรูปแบบใหม่ เช่น กราฟ ตาราง แผนภูมิ ฯลฯ อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายๆ อย่าง

ซึ่งสอดคล้องกับวรรณทิพา รอดแรงคำและพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2535 : V) กล่าวว่า การสื่อความหมาย หมายถึงการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลองและจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือคำนวณค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น โดยอาจเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม กราฟ สมการ การเขียนบรรยาย เป็นต้น

นอกจากนี้ทิวพัลล์ สัจจันทร์ (2530 : 26-27) ได้อธิบายว่า การสื่อความหมาย หมายถึงการพูด การเขียน การใช้สัญลักษณ์ เช่น รูปภาพต่างๆ เพื่อเสนอให้ผู้อื่นเข้าใจและรับทราบความคิด ความรู้สึกต่างๆ เช่น รายละเอียดจากการสังเกต ผลที่ได้รับจากการสรุปอ้างอิง โดยการสื่อความหมายนั้นจะดีหรือไม่ต้องมีลักษณะดังนี้

1. บรรยายลักษณะคุณสมบัติของวัตถุโดยให้รายละเอียดที่ผู้อื่นสามารถวิเคราะห์ได้
2. บอกการเปลี่ยนแปลงของวัตถุได้
3. บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่ได้จัดกระทำแล้ว

ในการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ด้านการสื่อความหมายให้แก่เด็กปฐมวัยนั้น นิวแมน (Neuman. 1978 : 27-28) ได้ให้ความหมายของการสื่อความหมายว่า หมายถึงการจัดกิจกรรมที่ฝึกให้เด็กมีทักษะในการเสนอข้อมูลต่างๆ ในรูปแบบภาษาพูด ภาษาเขียน รูปภาพ ภาษาท่าทาง ตลอดจนการรับข้อมูลได้อย่างถูกต้องและชัดเจน สรุปได้ว่าทักษะการสื่อความหมาย หมายถึงความชำนาญในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัดและการทดลองมาจัดให้สัมพันธ์กันมากขึ้น จนง่ายต่อการแปลความหมายและสื่อความหมายให้บุคคลอื่นเข้าใจโดยใช้คำพูดหรือรูปภาพ

ทักษะการลงความเห็น

วรรณทิพา รอดแรงคำและพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2535 : V) กล่าวว่า การลงความเห็นจากข้อมูลหมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลอาจจะได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง การลงความเห็นจากข้อมูลเดียวกันอาจลงความเห็นได้หลายอย่าง นอกจากนี้เพียร์ ชัยขวัญ (2536 : 68) ได้ให้รายละเอียดเกี่ยวกับทักษะการลงความเห็นไว้ว่า หมายถึง ความชำนาญในการอธิบายสิ่งที่ได้จากการสังเกตเกี่ยวกับวัตถุหรือเหตุการณ์เฉพาะอย่าง สามารถแยกความแตกต่างระหว่างการสังเกตและการลงความเห็น แปลความหมายข้อมูลที่บันทึกไว้หรือได้มาทางอ้อม แล้วนำมาทำนายเหตุการณ์จากข้อมูล เป็นการอธิบายเกินขอบเขตของข้อมูลจากการสังเกต โดยใช้ความรู้ ประสบการณ์เดิม และเหตุผล หรือเพิ่มเติมความคิดเห็นส่วนตัวลงไปได้

นอกจากนี้อีกเกนและคนอื่นๆ (สวัณณ์ นิยมคำ. 2531 : 200-201; อ้างอิงมาจาก Eggen and others. 1979 : 22-27) ได้จำแนกการลงความคิดเห็นเป็น 4 ประเภทคือ

1. การลงความคิดเห็นแบบข้อสรุปรวมทั่วไป
2. การลงความคิดเห็นเชิงพยากรณ์
3. การลงความคิดเห็นการอธิบาย
4. การลงความคิดเห็นสมมติฐาน

สรุปได้ว่าทักษะการลงความเห็น หมายถึงความสามารถในการสรุปความคิดเห็นที่ได้จากข้อมูลจากการสังเกตหรือการทดลองได้อย่างถูกต้อง

ทักษะการหามิติสัมพันธ์

รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์ (2541 : 64) ได้รวบรวมรายละเอียดเกี่ยวกับทักษะการหามิติสัมพันธ์ไว้ว่าเป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติต่างๆ ที่เกี่ยวกับสถานที่ รูปทรง ทิศทาง ระยะทาง พื้นที่ ฯลฯ สำหรับปรีชา วงศ์ศิริ (2530

: 227-231) ได้ให้ความหมายทักษะการหาความสัมพันธ์ไว้ว่า คือการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ (Space) สเปซกับเวลา รวมทั้งความสัมพันธ์ของรูปร่างระหว่างสองมิติกับสามมิติ สมนึก โรจนพนัส (2528 : 28-30) มีความเห็นว่าการสร้างสเปซ (Space and Time Relationship) สำหรับเด็กอนุบาล คือการให้รู้จักสเปซให้กับสิ่งที่ตนสัมผัสอยู่ เช่น กิจกรรมการปั้นดินน้ำมันหรือวาดรูปเพื่อจำลองสิ่งที่เด็กพบเห็น ล้วนเป็นวิธีการให้รู้จัก สเปซของสิ่งที่เขาสัมผัสอยู่ และสิ่งสำคัญจะต้องเน้นให้เด็กเห็นจากของจริงหรือรูปภาพว่าผลงานของเด็กยังขาดสเปซส่วนใดอยู่

สรุปได้ว่าทักษะการหาความสัมพันธ์ หมายถึงความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งในการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติต่างๆ เช่น รูปร่าง ขนาด ตำแหน่ง พื้นที่ สถานที่ เป็นต้น

จากการศึกษาทักษะทางวิทยาศาสตร์ที่ครูควรส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยที่ได้รับการพัฒนา ได้แก่ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการแสดงปริมาณ ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการลงความเห็นและทักษะการหาความสัมพันธ์ ซึ่งทักษะที่กล่าวมาทั้งหมดต่างมีความสำคัญเกี่ยวเนื่องในการพัฒนาการเรียนรู้ ถ้าเด็กปฐมวัยรู้จักการสังเกตสิ่งแวดล้อมต่างๆ ก็จะสามารถเชื่อมโยง รู้จักการจำแนก การกะปริมาณและสื่อความหมายให้ผู้อื่นเกิดความเข้าใจโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาเป็นข้อมูลในการสรุปความคิดเห็น ครูจึงจำเป็นต้องให้เด็กได้รับการฝึกฝน โดยจัดให้เหมาะสมกับธรรมชาติและความสามารถในการเรียนรู้ตามวุฒิภาวะของเด็ก เพื่อเด็กจะได้นำไปใช้เป็นพื้นฐานในการค้นหาความรู้ในระดับสูงต่อไป

วิธีการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ควรเน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมุ่งหวังให้ผู้เรียนรู้จักใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็น และมีทักษะทางวิทยาศาสตร์ วรรณทิพา รอดแรงคำและพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2535 : V) ได้กล่าวไว้ว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้แสวงหาความรู้ แก่ปัญหาต่างๆ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. ทำการทดลอง
4. รวบรวมข้อมูลวิเคราะห์
5. สรุปผลการทดลอง

นอกจากนี้แครินและซาวด์ (Carin and Sund. 1971 : 6) ยังได้กล่าวถึงวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้แสวงหาความรู้และแก้ปัญหาต่างๆ ดังนี้

1. ระบุปัญหา
2. ตั้งสมมติฐาน
3. ทำการทดลอง
4. สังเกตขณะทดลอง

5. รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล

6. ตรวจสอบข้อมูล

7. สรุปผลการทดลอง

3

สรุปได้ว่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นขั้นตอนในการแสวงหาความรู้และการแก้ปัญหา ซึ่งความสามารถในการเรียนรู้จะมากขึ้นเพียงใดขึ้นอยู่กับทักษะทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แม็คเบธ (Macbeth. 1974 : 45-51) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยเปรียบเทียบทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนอนุบาลกับการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 3 เพื่อทำการทดลองสอนบทเรียนแบบปฏิบัติการตามหลักสูตร (S-APA) กับเด็กอนุบาลและเด็กที่เรียนอยู่ในเกรด 3 เป็นเวลา 14 สัปดาห์ พบว่า

1. การสอนโดยให้นักเรียนทำการทดลองด้วยตนเอง ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับอนุบาลได้ดีกว่าเด็กที่เรียนอยู่ในระดับเกรด 3

2. การสอนโดยให้นักเรียนทดลองด้วยตนเองไม่เป็นผลสำเร็จ สาเหตุหนึ่งคือเนื่องจากทักษะทางด้านสื่อความหมายของเด็กยังไม่ดีพอ

อัญชลี ไสยวรรณ (2531 : 51) ศึกษาเปรียบเทียบผลของการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองแบบผสมผสานที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย พบว่าเด็กที่ได้รับประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการสังเกตจำแนกประเภทสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีผสมผสาน

สุภาวดี ลัยยานุกูล (2532 : 69) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการวัดและการสื่อความหมายของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบใช้เกมประกอบการสาธิตกับแบบปฏิบัติการทดลอง พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการวัดและการสื่อความหมายสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบใช้เกมประกอบการสาธิต

วนิดา บุญยกนิษฐา (2532 : 55) ศึกษาผลของการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับแบบปกติที่มีต่อทักษะการเปรียบเทียบของเด็กปฐมวัย พบว่าวิธีการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองส่งผลให้เด็กปฐมวัยมีทักษะการเปรียบเทียบสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ

สิริมา สิงหะผลิน (2533 : 58) ศึกษาทักษะการหามิติสัมพันธ์และทักษะการลงความเห็นของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองและแบบปกติ พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการหามิติสัมพันธ์และด้านทักษะการลงความเห็นสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ

วไลพร พงษ์ศรีทัศน์ (2533 : 60) ศึกษาผลของการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองประกอบอาหารกับแบบปกติที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด

ประสบการณ์แบบปฏิบัติทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการวัด ทักษะการสื่อความหมายและทักษะการหาค่าความสัมพันธ์สูงกว่าเด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ

จากผลการวิจัยทั้งต่างประเทศและในประเทศ แสดงว่าเด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์ที่แตกต่างกัน จะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่างกัน การจัดประสบการณ์ที่เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติ การใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าควบคู่กับการใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ จะช่วยทำให้เด็กปฐมวัยเกิดกระบวนการในการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้การใช้สื่อและวัสดุอุปกรณ์ก็มีอิทธิพลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กด้วย

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับคำถาม

ความมุ่งหมายของการใช้คำถาม

คำถามเป็นสิ่งเร้าที่มีประสิทธิภาพ ช่วยกระตุ้นและจูงใจผู้เรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ ซึ่งแสดงออกมาในรูปแบบของการฟัง อ่านคิด สนใจ ค้นคว้า ในการสอนแบบใดก็ตามครูต้องใช้คำถามประกอบในการจัดประสบการณ์ให้เด็ก การใช้คำถามมีความมุ่งหมายหลายประการ ดังที่ประดินันท์ อุปรมัยและคนอื่นๆ (2525 :1-3) ได้กล่าวไว้ว่า

1. การใช้คำถามเพื่อให้เกิดการเรียนรู้มีลักษณะดังนี้

1.1 เป็นคำถามที่กระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจในบทเรียน

1.2 เป็นคำถามที่ส่งเสริมให้เด็กมีส่วนร่วมในการเรียนการสอนอย่างทั่วถึง

1.3 เป็นคำถามที่ทำให้ความรู้พื้นฐานและประสบการณ์เดิมของเด็ก จนสามารถจัดประสบการณ์

การเรียนการสอนได้อย่างเหมาะสม

1.4 เป็นคำถามที่ฝึกให้เด็กรู้จักคิดหาคำตอบหรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง

1.5 เป็นคำถามที่ช่วยให้ครูทราบความคิดเห็นของเด็กได้อย่างเหมาะสม

1.6 เป็นคำถามที่ช่วยให้ครูสามารถประเมินความเข้าใจของเด็กเกี่ยวกับบทเรียนและประเมินผลการ

เรียนการสอนได้

2. การใช้คำถามช่วยให้ครูเข้าใจพัฒนาการของเด็ก

คำถามที่เหมาะสมจะช่วยให้ครูเข้าใจพัฒนาการ

ด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญาของเด็ก

3. การใช้คำถามช่วยให้ครูเข้าใจปัญหาของเด็ก ในการใช้คำถาม ครูควรใช้คำถามที่เหมาะสม

ครูจะเข้าใจปัญหาของเด็กเพราะคำถามจะช่วยให้ครูรู้จักนิสัยส่วนตัว ความรู้สึกนึกคิดเกี่ยวกับตนเอง ความสัมพันธ์ภายในครอบครัว ประวัติส่วนตัวและภูมิหลัง รวมถึงปัญหาที่เคยเกิดขึ้น กำลังเป็นอยู่และที่กำลังจะเกิดขึ้น

สรุปได้ว่าการใช้คำถามเป็นการส่งเสริมกระบวนการคิดและตัดสินใจ

เพื่อเร้าให้เด็กได้ค้นหาข้อมูล

เพิ่มเติม คิดหาคำตอบหรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง การใช้คำถามที่เหมาะสมจะทำให้ครูสามารถประเมินความเข้าใจของเด็กได้จากการจัดประสบการณ์การเรียนการสอนที่จัดขึ้น ทำให้เกิดการมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนระหว่างครูกับเด็ก ส่งผลให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนรู้

การจำแนกประเภทคำถาม

บลูม (Bloom, 1966) ได้จำแนกคำถามออกเป็นประเภทต่างๆ ได้ดังนี้

1. ความรู้ความจำ (Knowledge) หมายถึงคำถามที่ให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการระลึกหรือจดจำเรื่องราวที่เคยเรียนรู้มา

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึงคำถามที่ให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความจากสื่อความหมายต่างๆ พฤติกรรมด้านนี้ผู้ตอบจะต้องสามารถดัดแปลงแก้ไขสิ่งที่ยากให้มีความหมายที่เข้าใจชัดเจนขึ้น ทั้งนี้ต้องมีความหมายอยู่เฉพาะในเรื่องราวเท่านั้น

3. การประยุกต์ความรู้ (Application) หมายถึง คำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการนำเอาหลักการกฎเกณฑ์และวิธีดำเนินการต่างๆ ของเรื่องราวที่ได้เรียนรู้ไปแล้วมาดัดแปลงแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ใหม่หรือที่คล้ายคลึงกัน

4. การวิเคราะห์ (Analysis) หมายถึง คำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวหรือเหตุการณ์ที่สมบูรณ์ว่าประกอบด้วยส่วนย่อยอะไรบ้างโดยอาศัยหลักเกณฑ์ที่มาของเรื่องราวหรือเหตุการณ์นั้น

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึง คำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการรวบรวมหรือประกอบส่วนย่อยทั้งหลายให้เป็นส่วนรวม เพื่อสรุปตามความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลย่อยๆ ขึ้นเป็นหลักการหรือแนวความคิดใหม่ให้มีคุณค่าและคุณภาพสูงกว่าเดิม

6. การประเมินความรู้ (Evaluation) หมายถึง คำถามที่ต้องการให้ผู้ตอบใช้ความสามารถในการตัดสินคุณค่า ประเมินค่าโดยใช้กฎเกณฑ์สนับสนุนความคิด

กาลเกอร์ (Gallagher) และแอสเนอร์ (Aschner) ได้จำแนกคำถามเป็น 4 ประเภท ซึ่งมีจุดประสงค์คำถามเป็นหลักดังนี้

1. คำถามความรู้ความเข้าใจ (Cognitive Memory Questions) ได้แก่ คำถามที่ต้องการคำตอบเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและสิ่งที่ได้เรียนมาแล้ว

2. คำถามเอกนัย (Convergent Questions) ได้แก่ คำถามที่ผู้ตอบต้องใช้ความคิด หากคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวจากข้อมูลที่มีอยู่

3. คำถามอเนกนัย (Divergent Questions) ได้แก่ คำถามที่ผู้ตอบสามารถใช้ความคิดเพื่อค้นหาคำตอบได้หลายคำตอบ เป็นคำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบใช้ความคิดหลายทิศทาง โดยอาศัยข้อมูลหลักฐานมายืนยันคำตอบนั้น คำถามประเภทนี้ส่งเสริมให้ผู้ตอบเกิดความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ

4. คำถามประเมินค่า (Evaluation Questions) ได้แก่ คำถามที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบตัดสินใจและประเมินค่าสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง

วรรณทิพา รอดแรงคำและจิต นวนแก้ว (2532) ได้กล่าวว่าเพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงกระบวนการเรียนการสอนและการนำคำถามไปใช้ดังนี้

1. คำถามมากกว่าการใช้คำตอบ โดยเฉพาะคำถามประเภทปลายเปิด เพราะคำถามประเภทนี้จะกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และความคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

2. พูดยาวให้น้อยลงและฟังให้มากขึ้น เมื่อถามคำถามแล้วควรให้เวลานักเรียนในการหาคำตอบสัก 5 นาที เพราะนักเรียนต้องการเวลาที่จะดูดซับคำถามและปรับเปลี่ยนขยายโครงสร้างของสมองเพื่อตอบคำถามนั้นๆ

3. ให้เสรีภาพแก่นักเรียนที่จะเลือกเรียนกิจกรรมต่างๆ เพราะนักเรียนจะได้มีโอกาสใช้สติปัญญาในการตัดสินใจว่าเรียนอะไรดี

4. เมื่อนักเรียนให้เหตุผล อย่าพยายามแก้ไขข้อผิดพลาดในการให้เหตุผลของนักเรียน ควรถามคำถามหรือจัดประสบการณ์ให้นักเรียนใหม่ เพื่อนักเรียนจะได้แก้ไขข้อผิดพลาดด้วยตนเอง

Brown (ระยับ ทฤษฎีคุณ. 2536 : 73-74; อ้างอิงมาจาก Brown. 1975) ได้แบ่งคำถามออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. คำถามระดับต่ำ (Lower - Order Cognitive Questions) เป็นคำถามที่มุ่งให้ผู้ตอบอาศัยความทรงจำ การสังเกต ความเข้าใจหรือความคิดเห็นง่ายๆ มาใช้ตอบคำถาม หรือเป็นการถามที่ได้จากการประยุกต์ความรู้ ประสบการณ์ ความเข้าใจที่มีอยู่ไม่ใช่กับปัญหาต่างๆ ไม่ซับซ้อน ซึ่งมีอยู่เพียงคำตอบเดียว (Single Correct Answer) ตัวอย่าง เช่น ลอนดอนเป็นเมืองหลวงของอังกฤษใช่ไหม ท่านจำหลักการการทำงานของเครื่องจักรไอน้ำได้หรือไม่ การสอนโดยการทดลองมีลักษณะเป็นอย่างไร เป็นต้น

2. คำถามระดับสูง (Higher - Order Cognitive Questions) เป็นคำถามที่ให้ความรู้ในทางสร้างสรรค์ ผู้ตอบจะต้องอาศัยความรู้เดิมในเชิงวิเคราะห์ สังเคราะห์ และประเมินค่า ตัวอย่างเช่น ทำไมขวดใบนี้จึงเก็บกรดได้ดีกว่ากระป๋องใบนั้น (ผู้ตอบต้องตอบในเชิงวิเคราะห์คุณค่า) ทำไมชาวเอสกีโมจึงมีคำต่างๆ ที่เกี่ยวกับหิมะมาก (ผู้ตอบต้องตอบในเชิงวิเคราะห์) ถ้าใช้น้ำกรดรดที่โคนต้นไม้จะเกิดอะไรขึ้น (ผู้ตอบต้องตอบในเชิงสังเคราะห์แบบคาดคะเน) ถ้าเธอตาบอดจะเป็นอย่างไร (ผู้ตอบต้องตอบโดยแสดงความคิดเห็นและใช้ภาพพจน์ประกอบในเชิงสังเคราะห์) ในการถามคำถามระดับสูง ผู้ตอบต้องใช้ความคิดในระดับสูงขึ้น คือ คิดอย่างสังเคราะห์ วิเคราะห์ ต้องเข้าใจถึงความสัมพันธ์ต่างๆ ความคล้ายคลึงหรือแตกต่างกัน

โรจณี จโนภาสและคนอื่นๆ (2532 : 74-85) ได้กำหนดประเภทของคำถามเพื่อใช้ในการฝึกทักษะเกี่ยวกับการตั้งคำถาม โดยแบ่งคำถามออกเป็น 2 ประเภทดังนี้

1. คำถามระดับต่ำ ได้แก่ คำถามให้สังเกต คำถามทบทวนความจำ คำถามให้บอกคำจำกัด คำถามให้บอกความหมาย และคำถามบ่งชี้

2. คำถามระดับสูง ได้แก่ คำถามให้อธิบาย คำถามให้สังเคราะห์ และคำถามให้ประเมินค่า

สรุปได้ว่า คำถามได้จำแนกออกเป็นในเรื่องราวของความรู้ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ โดยรูปแบบคำถามมีทั้งแบบเอกนัยและอเนกนัย ซึ่งสามารถเลือกนำไปใช้ให้เหมาะกับวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ การใช้คำถามของครูควรคำนึงถึงบทบาทในการถามคำถาม เช่น การใช้คำถามปลายเปิด รับฟัง และให้เวลาในการคิดคำตอบของเด็ก การให้เสรีภาพแก่เด็กในการตอบคำถาม จะเป็นการส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก กระตุ้นให้เด็กได้ใช้ความคิดในระดับสูงขึ้นไป

คำถามกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์

ในการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์นั้น ครูควรจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้มีการสืบเสาะหาความรู้ ครูควรถามคำถามอันก่อให้เกิดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ หน่วยศึกษานิตเทศก์ กรมการฝึกหัดครู (2523) ได้เสนอแนะลักษณะของครูที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์ไว้ดังนี้

1. มีทัศนคติที่ดีและยอมรับว่าเด็กทุกคนมีความคิดสร้างสรรค์ และความคิดละเอียดลออ รวมทั้งจัดประสบการณ์กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก

2. ตระหนักอยู่เสมอว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณลักษณะที่สำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งและสามารถเกิดขึ้นได้ทุกโอกาส

3. รู้คุณค่าของตนเองและพร้อมที่จะแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับผู้อื่นอยู่เสมอ

4. มีความกระฉับกระเฉง คล่องแคล่วว่องไวในการทำงาน

5. มีความรู้ความสามารถและสติปัญญา พร้อมที่จะค้นหาความสำเร็จแปลกๆ ใหม่ๆ อยู่เสมอ

6. มีความอดทน อดกลั้น ไม่ท้อแท้เมื่อประสบปัญหาที่ยุ่งยาก และสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้สำเร็จ

7. มีอิสระในการสร้างบรรยากาศที่จะอำนวยความสะดวกให้เกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ได้ทุกโอกาส

8. มีการปรับปรุงตนเองในด้านการสอน การสมาคมกับผู้อื่น พร้อมทั้งมีความสนใจต่อเหตุการณ์รอบตัว

9. ยอมรับฟังความคิดเห็นแปลกๆ ใหม่ๆ ที่แตกต่างจากคนอื่น ไม่ตำหนิติเตียนหรือกล่าวหาว่าเป็นความคิดนอกกลุ่มนอกทาง

ครูอาจเป็นปัจจัยหนึ่งที่เป็นอุปสรรคต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน Nicholls and Nicholls (1975) ได้กล่าวไว้ว่า เนื่องจาก

1. เมื่อครูเป็นนักเรียน ครูไม่ได้รับการพัฒนาศักยภาพทางการคิดสร้างสรรค์

2. ครูเคยได้รับการสั่งสอนให้มองการศึกษาในวงแคบ

3. ครูสนใจเพียงวิชาที่ตนสอน

4. ครูสอนโดยการบอกเล่าที่ปราศจากคำถาม ซึ่งเป็นรูปแบบของการสร้างสรรค์

5. ครูเชื่อว่าการพิจารณาทางจิตวิทยาใช้เฉพาะกับผู้เรียนชั้นเท่านั้น

6. การสอนแบบส่งเสริมการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ ต้องการความพยายามของครูที่มากกว่า ความรู้ที่มากกว่า ความเข้าใจมากกว่า และทักษะสูงกว่าการสอนแบบไม่สร้างสรรค์ในการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์นั้น ครูควรจัดการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมให้มีการสืบเสาะหาความรู้ และในการที่จะให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ ซึ่งแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภทนั้น ครูควรถามคำถามอันก่อให้เกิดความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ในแต่ละประเภท ดังตัวอย่าง

1. ความคิดคล่องตัว

ครูถามหรือกล่าว : จะสร้างสิ่งของบางอย่างโดยใช้เครื่องกลไกอย่างง่ายเพื่อลากวัตถุชิ้นหนึ่ง

นักเรียนตอบ : นำสิ่งของ เช่น หลอดด้าย ลูกรอก พื้นเอียง มาสร้างเป็นเครื่องกลที่ซับซ้อน

2. ความคิดยืดหยุ่น

ครูถามหรือกล่าว : มีทางใดบ้างที่นักเรียนจะนำไข่ขึ้นไปบนอากาศ แล้วปล่อยให้ตกลงโดยไม่ให้ไข่แตก

นักเรียนตอบ : นำไข่ขึ้นไปบนบอลลูก ซึ่งอาจจะเปิดได้ นำไข่ขึ้นไปกับเครื่องบิน นำไข่ใส่ในภาชนะบรรจุข้าวโพดแล้วยิงขึ้นไปในอากาศ นำไข่วางไว้บนเครื่องร่อนขนาดใหญ่

3. ความคิดริเริ่ม

ครูถามหรือกล่าว : มีทางใดบ้างที่นักเรียนจะบรรจุไข่ในหีบห่อเพื่อไม่ให้แตกเมื่อมีการตก

นักเรียนตอบ : นักเรียนส่วนใหญ่ในชั้นตอบว่า ใ้ย่างเป็นฟองน้ำรองรับล้อมรอบไข่ไว้ แต่มีนักเรียนบางคนเสนอแนวคิดที่ว่า วางลูกโป่งที่บรรจุอากาศไว้ หรือใช้น้ำบรรจุในหีบห่อให้ล้อมรอบไข่ไว้ สร้างตาข่ายเพื่อไม่ให้ไข่ลอยอยู่ตรงกลางหีบห่อโดยใช้ยางลูกโป่ง

4. ความคิดละเอียดลออ

ครูถามหรือกล่าว : นักเรียนจะใช้ยางลูกโป่งแขวนไข่ได้อย่างไร

นักเรียนตอบ : ทำได้โดยใช้กาวติดยางลูกโป่งไว้กับไข่ ติดยางอันหนึ่งไว้ด้านบน อันหนึ่งไว้ด้านล่าง อันหนึ่งไว้ด้านซ้าย อันหนึ่งไว้ด้านขวาของไข่ ติดยางอีกอันหนึ่งกับหีบห่อ

5. ความคิดหลากหลาย

ครูถามหรือกล่าว : จากสิ่งที่คุณนักเรียนได้ทำแล้ว เช่น การปล่อยไข่ นักเรียนมีแนวความคิดอื่นที่เกี่ยวกับปัญหาที่พบอีกไหม

ดังนั้นการใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ ควรเป็นการตั้งคำถามที่ต้องการให้มีคำตอบหลายแนวทาง โดยควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อแสวงหาความรู้ใหม่ที่หลากหลาย การใช้คำถามเพื่อกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ ครูจึงต้องมีทัศนคติที่ดีและยอมรับในความสามารถของเด็กและตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาศักยภาพทางการคิดสร้างสรรค์

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้คำถาม

งานวิจัยในต่างประเทศ

ริคการ์ดส์ (Rickards. 1976 : 210-217) ได้ศึกษาผลของการใช้คำถามระดับความจำที่ใช้ถามในช่วงก่อนหรือหลังบทเรียนกับนิสิตที่กำลังเรียนวิชาจิตวิทยา จำนวน 75 คนพบว่าการใช้คำถามระดับความจำหลังบทเรียนให้ผลสัมฤทธิ์ด้านการจำสูงกว่าการใช้คำถามก่อนบทเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของบอยด์ (boyd. 1973 : 31-38) ที่ศึกษาเกี่ยวกับนิสิตปริญญาตรี จำนวน 220 คน ในมหาวิทยาลัยแมสซาชูเซต พบว่าบทเรียนที่มีการใช้คำถามหลังการเรียนช่วยการจำและการระลึกบททวนเนื้อหาบทเรียนได้ดีกว่าการใช้คำถามก่อนการเรียนและบทเรียนที่ไม่ใช้คำถาม

สเวนสันและคูลฮาวิ (Swenson and Kulhavy. 1974 : 212-215) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการใช้คำถามเชิงวิเคราะห์กับความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 109 คน โดยให้ศึกษาบทเรียนที่มีคำถามแทรกในแต่ละย่อหน้าทั้งที่วางไว้ก่อนและหลังย่อหน้า แล้ววัดความเข้าใจกับความคงทนในการจำ พบว่าการใช้คำถามที่วางไว้หลังบทเรียนทำให้นักเรียนมีความเข้าใจและจดจำเรื่องราวได้ดีกว่า แต่มีการลืมในย่อหน้าแรกกันเป็นส่วนมาก

ฮัดจิ้นส์และคนอื่นๆ (Hudgins and others. 1979 : 259) ได้ศึกษาผลของการใช้คำถามที่มีต่อความเข้าใจในการอ่านของนักเรียนระดับกลาง โดยให้อ่านบทเรียนที่มีคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง วางไว้ก่อนบทเรียนระหว่างบทเรียนและหลังบทเรียนแล้ววัดผลสัมฤทธิ์ในการอ่าน พบว่ากลุ่มที่มีคำถามแทรกระหว่างบทเรียนที่ให้อ่านมีผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจในการอ่านสูงขึ้น ส่วนกลุ่มที่อ่านบทเรียนที่มีคำถามอยู่หลังบทเรียนทำคะแนนของแบบทดสอบได้สูงกว่า ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอีวานส์ (Evans. 1979 : 138-A) ที่ศึกษาเกี่ยวกับผลของการใช้คำถามในบทเรียนก่อนการอ่าน ระหว่างการอ่านและหลังการอ่านกับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาต่างชาติที่เรียนภาษาอังกฤษ จำนวน 3 กลุ่ม โดยกลุ่มแรกอ่านบทเรียนที่มีการใช้คำถามก่อนการอ่าน กลุ่มที่ 2 อ่านบทเรียนที่มีการใช้คำถามแทรกไว้เป็นตอนๆ และกลุ่มที่ 3 อ่านบทเรียนที่มีคำถามหลังการอ่าน พบว่าบทเรียนที่มีการใช้คำถามหลังการอ่านช่วยให้จำเนื้อเรื่องได้ดีกว่าบทเรียนที่มีการใช้คำถามก่อนการอ่าน แต่ถ้าต้องการกระตุ้นความสนใจ และเป็นแนวทางในการคิดแล้ว การใช้คำถามก่อนการเรียนช่วยให้เกิดผลดีที่สุดและยังช่วยลดความวิตกกังวลได้อีกด้วย

งานวิจัยในประเทศ

สุวัฒน์ จันทร์ลอย (2527 : 80-81) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจการอ่านจากชุดการอ่านภาษาอังกฤษที่มีการใช้คำถามก่อนการอ่าน ระหว่างการอ่านและหลังการอ่าน กับกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 75 คน พบว่าชุดการอ่านที่มีการใช้คำถามประกอบบทเรียนแต่ละแบบมีผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจไม่แตกต่างกัน แต่ชุดการอ่านที่มีคำถามประกอบบทเรียนแต่ละแบบมีผลต่อสมรรถภาพการอ่านเร็วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธนต์ หลบภัย (2531 : 20-22) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยจากการให้นักเรียนอ่านบทเรียนที่แทรกระหว่างเนื้อหา กับการอ่านบทเรียนที่มีคำถามอยู่ท้ายเนื้อหากับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 60 คน พบว่ากลุ่มที่อ่านบทเรียนที่มีการใช้คำถามแทรกระหว่างเนื้อหา มีผลสัมฤทธิ์ด้านพุทธิพิสัยสูงกว่ากลุ่มที่อ่านบทเรียนที่มีการใช้คำถามท้ายบทเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อนงค์ แสงเงิน (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นสร้างสรรค์สร้างประกอบการใช้คำถามและการเล่นสร้างสรรค์สร้างแบบไม่ใช้คำถาม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า คือนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 2 ซึ่งมีอายุ 5-6 ปี โรงเรียนสาธิตวิทยาลัยครูพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 44 คน ผลการศึกษาพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นสร้างสรรค์สร้างประกอบการใช้คำถาม มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าเด็กปฐมวัยกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่น

สรรค์สร้างแบบไม่ใช้คำถาม และเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่นสรรค์สร้างประกอบการใช้คำถาม และไม่ใช้คำถาม มีคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น

พัชรี จ้อยจุมพจน์ (2533 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการใช้คำถามขยายความคิดแบบครุมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วมในการหาคำตอบต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นเด็กเล็กอายุ 5-6 ปี ในโรงเรียนวัดนาครบก จำนวน 2 ห้องเรียน โดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย กลุ่มทดลองได้รับการสอนด้วยการใช้คำถามขยายความคิดแบบครุไม่มีส่วนร่วมในการหาคำตอบ กลุ่มควบคุมได้รับการสอนด้วยการใช้คำถามขยายความคิดแบบครุมีส่วนร่วมในการหาคำตอบ ทดลองระยะเวลา 8 สัปดาห์ ก่อนและหลังการทดลองได้ทำการทดสอบเด็กทั้งสองกลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งอาร์วี รังสินันท์ แปลและดัดแปลงจากแบบทดสอบชื่อ Torrance Test of Creative Thinking Figural Form A พบว่าความคิดสร้างสรรค์ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยภายหลังการทดลอง ความคิดสร้างสรรค์ ความคิดคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออของเด็กปฐมวัยในกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

วยุภา จิตรสิงห์ (2534 : 61) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ครูใช้คำถามเชื่อมโยงเนื้อหาและแบบเชื่อมโยงประสบการณ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วันทนี๋ เหมาะผลดุงกุล (2535 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาพัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กก่อนประถมศึกษาที่ครูมีการใช้คำถามในระหว่างการทำกิจกรรมและหลังการทำกิจกรรมในวงกลม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิงอายุ 5-6 ปี จำนวน 32 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 16 คนและกลุ่มควบคุมจำนวน 16 คน โดยให้กลุ่มทดลองได้รับการสอนแบบที่ครูใช้คำถามระหว่างการทำกิจกรรมในวงกลม และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนแบบครุมีการใช้คำถามหลังการทำกิจกรรมในวงกลม เด็กแต่ละคนได้รับการสอนเป็นรายบุคคลด้วยแบบทดสอบวัดพัฒนาการด้านสติปัญญาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งมี 2 ฉบับ คือฉบับพื้นฐานทางทางคณิตศาสตร์และฉบับด้านภาษา พบว่าพัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กก่อนประถมศึกษาที่ครูมีการใช้คำถามระหว่างการทำกิจกรรมและหลังการทำกิจกรรมในวงกลมแตกต่างกัน โดยเด็กก่อนประถมศึกษาที่ครูมีการใช้คำถามระหว่างการทำกิจกรรมมีพัฒนาการด้านสติปัญญาสูงกว่าเด็กก่อนประถมศึกษาที่มีครูใช้คำถามหลังการทำกิจกรรมในวงกลม

จะเห็นได้ว่า การถามคำถามในช่วงเวลาต่างๆ ไม่ว่าจะอยู่ก่อนบทเรียน ระหว่างบทเรียนหรือหลังบทเรียนย่อมมีผลต่อการเรียนรู้และการรับรู้ของเด็ก การใช้คำถามระดับสูงเพื่อให้เด็กได้สังเคราะห์ ประเมินค่ามีทิศทางในการตอบในหลายแง่มุม การให้อิสระในการคิดตอบคำถามจะเป็นการขยายความคิดของเด็กและส่งผลให้เด็กเกิดการพัฒนาด้านความคิดสร้างสรรค์ นอกเหนือจากการพัฒนาด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาเพียงอย่างเดียว

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์

ความหมายของความคิดสร้างสรรค์

ในเรื่องเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์นั้น ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่านด้วยกัน ผู้วิจัยได้นำเสนอดังนี้

ทอร์เรนซ์ (Torrance. 1962 : 12) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความสามารถของบุคคลในการคิดสร้างสรรค์ผลิตผลหรือสิ่งแปลกใหม่ที่ไม่รู้จักมาก่อน ซึ่งสิ่งต่างๆ เหล่านี้อาจจะเกิดจากการเอาความรู้ต่างๆ ที่ได้จากประสบการณ์แล้วเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ๆ สิ่งที่เกิดขึ้นไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งที่มีสมมุติอย่างแท้จริง อาจออกมาในรูปของผลผลิตทางศิลปะ วรรณคดี วิทยาศาสตร์หรือเป็นขบวนการเท่านั้น

เวทคอตและสมิท (Westcott and Smith. 1967 : 2) อธิบายความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นขบวนการทางสมองที่รวมถึงการเอาประสบการณ์เดิมของแต่ละคนออกมาแล้วนำมาจัดให้อยู่ในรูปใหม่ การจัดรูปใหม่ของความคิดนี้เน้นลักษณะเฉพาะของแต่ละคน ไม่จำเป็นต้องเป็นสิ่งใหม่ระดับโลก

แอนเดอร์สันและคนอื่น (Anderson and others. 1970 : 90) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นพฤติกรรมของบุคคล ซึ่งแสดงความคิดใหม่ๆ อันเป็นการกระทำที่บุคคลเลือกจากประสบการณ์ที่ผ่านมา เพื่อสร้างรูปแบบใหม่ ความคิดใหม่ หรือผลิตผลงานใหม่ๆ ความคิดสร้างสรรค์เป็นสิ่งที่มนุษย์ทุกคนเป็นเจ้าของในระดับต่างๆ กัน และความคิดสร้างสรรค์นี้สามารถพัฒนาได้ทุกระดับอายุ ถ้าจัดสภาพการณ์ให้เหมาะสม

กิลฟอร์ด (Guilford. 1956 : 389; 470) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ว่าเป็นความสามารถทางสมอง เป็นความสามารถที่จะ “คิดได้หลายทิศทาง” หรือ “แบบเอกนัย” และความคิดสร้างสรรค์นี้ประกอบด้วย ความคล่องในการคิด ความยืดหยุ่นและความคิดที่เป็นตนเองโดยเฉพาะ คนที่มีลักษณะดังกล่าวจะต้องเป็นคนที่กล้าคิด ไม่กลัวถูกวิพากษ์วิจารณ์และมีอิสระในการคิด และเกตเซล (Getzels. 1962 : 450-455) ได้ให้ความหมายในทำนองเดียวกันว่า ความคิดสร้างสรรค์เป็นลักษณะการคิดหาคำตอบหลายๆ คำตอบเพื่อตอบสนองสิ่งเร้า ซึ่งมักจะเกิดขึ้นกับบุคคลที่มีอิสรภาพในการตอบสนองจึงจะเกิดความคิดสร้างสรรค์ได้มาก

เจเลนและเออร์บัน (Jellen and Urban. 1986 : 138) ได้ให้คำนิยามว่าความคิดสร้างสรรค์หมายถึงการคิดอย่างมีสาระในเชิงนวัตกรรม จินตนาการและความคิดเอกนัย ซึ่งรวมถึงความคิดคล่อง ความคิดยืดหยุ่น ความคิดริเริ่ม ความคิดละเอียดประณีต ความกล้าเสี่ยงและอารมณ์ขัน

วิจิตร จรุตบางกูร (2520 : 39) ได้รวบรวมความคิดเห็นของนักจิตวิทยาคนอื่นๆ แล้วให้คำจำกัดความว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นจินตนาการประยุกต์ (Applied Imagination) ที่มนุษย์สร้างขึ้นเพื่อแก้ปัญหาที่ยาก เป็นการรวบรวมจินตนาการจากสิ่งเร้าที่เราารู้แล้วให้เป็นสิ่งที่มีประโยชน์

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2523 : 4) ได้ให้ความหมายของความคิดสร้างสรรค์ ว่าความคิดสร้างสรรค์คือความสามารถของบุคคลในการแก้ปัญหาอย่างลึกซึ้ง นอกเหนือจากลำดับขั้นตอนการคิดอย่างปกติ เป็นลักษณะภายในของบุคคลที่จะคิดหลายแง่มุมประสานจนได้ผลผลิตใหม่ที่ถูกต้องสมมุติ

จากความหมายข้างต้นพอสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์มีลักษณะเฉพาะดังนี้

1. ความคิดสร้างสรรค์เป็นคุณลักษณะที่มีอยู่ในตัวบุคคลทุกคน
2. ความคิดสร้างสรรค์เกิดจากการนำประสบการณ์เดิมมาใช้ในรูปแบบที่แปลกใหม่
3. ความคิดสร้างสรรค์มีลักษณะเฉพาะเป็นของตนเองไม่ซ้ำใคร
4. ความคิดสร้างสรรค์สามารถพัฒนาได้ ถ้าจัดสภาพการณ์ให้เหมาะสม

องค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์

อารี รังสิหนท์ (2521 : 5) กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ว่า “เมื่อกล่าวถึงความคิดสร้างสรรค์ส่วนใหญ่จะเน้นถึง ความคิดริเริ่ม (Originally) แม้ว่าองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์นั้นจะหมายถึงรวมถึงความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) ความคิดคล่องตัว (Fluency) และความคิดละเอียดลออ (Elaboration) ด้วยก็ตาม” ส่วนวิชัย วงษ์ใหญ่ (2523 : 7) กล่าวถึงองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์ ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม (Originally) หมายถึงความคิดที่แตกต่างไปจากความคิดคนอื่น
2. ความคิดยืดหยุ่น (Flexibility) หมายถึงชนิดของความคิดที่แสดงออกมาแตกต่างกัน โดยไม่ซ้ำเลย
3. ความคิดคล่องตัว (Fluency) หมายถึงปริมาณการคิดที่พุ่งพรูออกมามากกว่าบุคคลอื่น
4. ความคิดละเอียดลออ (Elaboration) หมายถึงความคิดที่แสดงออกมานั้น ละเอียดลออและสามารถที่จะทำให้สมบูรณ์และประณีตต่อไปได้อย่างเต็มที่
5. การสังเคราะห์ (Synthesis) หมายถึงการรวบรวมสิ่งที่คิดไว้มาทำให้มีความหมายและนำมาพัฒนาต่อไปให้สมบูรณ์เป็นจริงได้

จากองค์ประกอบของความคิดสร้างสรรค์พอสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์มีองค์ประกอบที่สำคัญ 4 ประการคือ

1. ความคิดริเริ่ม
2. ความคิดยืดหยุ่น
3. ความคิดคล่องแคล่ว
4. ความคิดละเอียดลออ

ลักษณะของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์

เด็กทุกคนย่อมจะมีความคิดสร้างสรรค์ (All children are creative.) ซึ่งแวแห่งความคิดสร้างสรรค์ในวัยเด็กนี้อาจจะกลับกลายเป็นพรสวรรค์อันประเสริฐต่อไปในอนาคตได้ หากเราได้ร่วมมือกันส่งเสริมสนับสนุนให้ได้รับการพัฒนาไปในทิศทางที่ถูกต้องและเหมาะสม

ความคิดสร้างสรรค์เป็นศักยภาพของแต่ละบุคคล บุคคลที่มีศักยภาพด้านนี้จะมีลักษณะที่แตกต่างไปจากบุคคลอื่นๆ (คณิง สายแก้ว. 2533 : 13)

แมคคินสัน (Mackinson. 1959 : 154) ได้ศึกษาลักษณะของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ พบว่าผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์จะเป็นผู้ที่ตื่นตัวตลอดเวลา มีสมาธิ มีความพยายาม สามารถพินิจพิเคราะห์ความคิดอย่างถี่ถ้วนในการแก้ปัญหา นอกจากนี้ยังมีลักษณะสำคัญอีกประการหนึ่งคือ เป็นผู้เปิดรับประสบการณ์ต่างๆ ชอบแสดงออกมากกว่าการเก็บกด

ลินด์เกรน (Lindgrain. 1966 : 249) กล่าวว่าบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ไม่ว่าเป็นศิลปินหรือนักวิทยาศาสตร์ มักเป็นผู้มีอิสระในการตัดสินใจด้วยตนเองมากที่สุด ช่างสงสัย และไม่ชอบถูกบังคับ

ราชิค (Rasik. 1966 : 131) พบว่านักเรียนที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงจะแก้ปัญหาอย่างรวดเร็วและใช้วิธีการที่ต่างไปจากผู้อื่น

วิกเตอร์ โลเวนเฟลด์ (Lowenfeld; & Brittain. 1987 : 102) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เป็นผลรวมของคุณสมบัติและความสามารถหลากหลาย โดยกำหนดมาตรการไว้ 8 ประการสำหรับการพิจารณาว่าผู้ใดมีความคิดสร้างสรรค์หรือไม่ มาตรการดังกล่าวมีดังนี้คือ

1. มีความเข้าใจปัญหาต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว
2. มีความคิดรวดเร็วคล่องแคล่ว
3. มีความสามารถในการเปลี่ยนแปลงหรือรับสิ่งต่างๆ ได้คล่อง
4. มีความริเริ่มด้วยตนเอง
5. มีความสามารถในการอธิบายและลำดับเรื่องราวต่างๆ ได้ใหม่ตามความต้องการ
6. มีความสามารถในการวิเคราะห์และแยกแยะสิ่งต่างๆ
7. มีความสามารถในการสังเคราะห์หรือเชื่อมประสานสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน
8. มีความคิดแจ้งกระจ่างในการจัดรูปการณ์ต่างๆ

มาตรการต่างๆ ดังกล่าวมีลักษณะคล้ายคลึงกับ เจ. พี. กิลฟอร์ด (J.P. Guilford) (อารี ริงลินท์. 2521 : 23) นอกจากนี้วารสาร รัทวิช (ม.ป.ป. : 25-28) ได้ให้ข้อสังเกตเกี่ยวกับลักษณะของคนที่มีความคิดสร้างสรรค์ มักเป็นคนที่มีความอยากรู้อยากเห็น มีปฏิกิริยาโต้ตอบอย่างรวดเร็วต่อปัญหา มีความสนใจในทุกสิ่ง เป็นคนช่างคิด และชอบทำในสิ่งแปลกใหม่ ไม่ชอบทำซ้ำแบบใคร รวมทั้งมีความสามารถในการดัดแปลงแก้ไขสิ่งต่างๆ เพื่อนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์

จากข้อคิดของนักการศึกษาต่อลักษณะของเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์ พอสรุปได้ว่าเด็กที่มีความคิดสร้างสรรค์จะมีอิสระในการคิด มีความเป็นตัวของตัวเอง รู้จักการแก้ปัญหาโดยพยายามค้นหา สำรวจ ทดลอง และสร้างสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ไม่ซ้ำแบบใคร มีความสามารถในการวิเคราะห์ สังเคราะห์ แยกแยะและอธิบาย ลำดับเรื่องราวต่างๆ ได้ โดยครูสามารถส่งเสริม สนับสนุนให้ได้รับการพัฒนาไปในทิศทางที่เหมาะสม

ลำดับขั้นตอนของความคิดสร้างสรรค์

ในการคิดสร้างสรรค์มีลำดับขั้นตอนการคิดตามทัศนะของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา ดังนี้

ฮัทชินสัน (Hutchinson. 1949 : 42-44) กล่าวว่าความคิดสร้างสรรค์เกิดจากการหยั่งรู้ ซึ่งมีขั้นต่างๆ ของการคิดดังนี้

1. ขั้นเตรียม (The stage of preparation) เป็นขั้นรวบรวมประสบการณ์เก่าๆ
2. ขั้นขัดแย้งยุ่งยาก (The stage of frustration) เป็นระบบการครุ่นคิดปัญหาอย่างหนัก แต่ยังไม่คิดไม่ออก
3. ขั้นของการมองเห็น (The stage of moment of insight) เป็นขั้นความคิดที่เกิดแวบขึ้นในสมอง คิดคำตอบออกทันที
4. ขั้นพิสูจน์ (The stage of verification) เป็นขั้นตรวจสอบประเมินผล โดยใช้เกณฑ์ต่างๆ เพื่อดูว่าคำตอบที่คิดออกนั้นเป็นจริงหรือไม่

นอกจากนี้ทอร์เรนซ์ (Torrance) ได้รวบรวมความคิดเห็นของไทเลอร์ (Tylor) ไว้ว่าผลของการคิดสร้างสรรค์นั้นไม่จำเป็นต้องเป็นขั้นสูงเสมอไป ไม่จำเป็นต้องค้นพบหรือประดิษฐ์ของใหม่ที่ไม่มีใครเคยมีผู้ใดคิดมาก่อน แต่อาจเป็นขั้นหนึ่งขั้นใดก็ได้

ขั้นที่ 1 แสดงออกอย่างอิสระในด้านความคิดริเริ่ม โดยไม่ต้องคำนึงถึงคุณภาพของผลงาน

ขั้นที่ 2 งานที่เป็นผลผลิต ที่ต้องอาศัยทักษะบางอย่าง

ขั้นที่ 3 งานขั้นประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ โดยไม่ซ้ำแบบใคร

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 ความสามารถในการคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมขั้นสูงสุด คิดหลักการใหม่

ดังนั้น พอจะสรุปขั้นตอนในการคิดสร้างสรรค์ไว้ว่า มีขั้นตอนครั้งแรกเกิดจากการปะทะปัญหาแล้วหาทางวิเคราะห์ปัญหาเพื่อไปสู่ทางพิสูจน์ ดังนั้นจึงควรจัดสิ่งเร้าต่างๆ มากกระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดปัญหา วิเคราะห์ พิสูจน์ ปัญหาด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ได้รวดเร็วขึ้น สามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมไปสู่การคิดหลักการใหม่ได้

การสร้างสิ่งแวดล้อมเพื่อกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์

บรรยากาศที่ก่อให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ ได้แก่บรรยากาศที่เต็มไปด้วยการยอมรับและการกระตุ้นให้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ นักเรียนจะต้องมีอิสระที่จะสร้างสรรค์ความพอใจ สิ่งแวดล้อมที่ดีที่สุดจะช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้เด็ก ได้แก่บรรยากาศที่เปิดโอกาสให้เด็กสำรวจและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง Smith และ Hildreth มีความเห็นสอดคล้องกันเป็นอย่างดีในเรื่องของบรรยากาศว่า การสร้างบรรยากาศในโรงเรียนและห้องเรียนมีผลต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กมาก ห้องเรียนที่เด็กสามารถแสดงออกซึ่งความคิดแปลกๆ ใหม่ๆ ของตนเองโดยเฉพาะได้อย่างเต็มที่ และนักเรียนรู้สึกอิสระ ไม่ถูกควบคุมด้วยระเบียบวินัยที่เคร่งครัดจนเกินไป รวมทั้งมีการส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละคนได้รู้จักแก้ปัญหา ย่อมเป็นห้องเรียนที่สนับสนุนความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน (กรมวิชาการ : 25)

Ankney and Sayre (1975) ได้เสนอแนะจุดเริ่มต้นในการปฏิบัติของครูที่จะช่วยให้เด็กเกิดการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ไว้ ดังนี้

1. สร้างความมั่นใจให้แก่เด็กในวันแรกของการเข้าชั้นเรียน โดยครูให้การยอมรับในความพยายามที่จะคิดสร้างสรรค์ของเด็ก
2. ประเมินและให้รางวัลในความพยายามที่จะคิดสร้างสรรค์ของเด็ก
3. ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแสดงความคิดเห็น การตอบสนอง กระตุ้นให้นักเรียนได้ซักถามและอภิปรายอย่างอิสระ ซึ่งอาจใช้เกมต่างๆ เข้าช่วย
4. จัดตั้งโซนสิ่งแวดล้อม เช่น ลักษณะของการจัดโต๊ะเรียนที่ต้องจัดให้อยู่ในลักษณะเรียบร้อยตายตัว อยู่ในห้องเรียนนักเรียนต้องไม่ส่งเสียงพูดคุย เป็นต้น

5. เน้นกระบวนการทางความคิด ความจริง และสังกัปทางวิทยาศาสตร์ และสิ่งสำคัญคือกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การเปรียบเทียบ การวิเคราะห์ และการตั้งสมมติฐาน

6. จัดหาอุปกรณ์ที่เหมาะสมให้กับนักเรียน

7. ให้ความสนใจต่อทุกคำถามของนักเรียน แม้คำถามเหล่านั้นจะนอกเรื่องไปบ้าง ก็ควรอนุญาตให้นักเรียนได้ใช้ความคิด

8. เปิดโอกาสให้นักเรียนได้จัดประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยตนเอง

9. พยายามส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในความคิดของตนเอง

10. แนะนำกิจกรรมที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กับวิทยาศาสตร์กับนักเรียน

11. ให้นักเรียนรายงานถึงตัวอย่างของความคิดสร้างสรรค์ที่เคยอ่าน หรือมีประสบการณ์มา

12. จัดการเรียนการสอนโดยวิธีใหม่ๆ ซึ่งแสดงถึงความคิดสร้างสรรค์ของครู และพยายามจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดแบบอเนกนัย

ดังนั้นการสร้างสิ่งแวดล้อมที่เป็นอิสระ เปิดโอกาสให้เด็กมีโอกาสในการสำรวจและศึกษาค้นคว้า ครูให้การยอมรับในความพยายามที่จะคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน เพื่อช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการแสดงความคิดเห็น การตอบสนองกระตุ้นให้นักเรียนได้ซักถาม การเรียนรู้โดยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พยายามส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นในความคิดของตน จะเป็นการช่วยให้เด็กได้ค้นพบความคิดใหม่ๆ มีความหลากหลายและสามารถพัฒนาศักยภาพของความคิดสร้างสรรค์ให้เจริญเต็มที่ตามขีดความสามารถ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย มีผู้วิจัยทั้งในและต่างประเทศหลายท่านดังนี้ วิลเลียม (William. 1971 : 325-358) ได้ศึกษาระหว่างความคิดสร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่มกับคะแนนวิชาการหมวดคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศิลปะศึกษา ดนตรี มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง

เชลลี (Shaklee. 1985 : 3172-A) ได้ศึกษาผลการสอนเทคนิคการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลองเข้า กลุ่มทดลองบาย ให้การสอนกับกลุ่มทดลอง จำนวน 18 บทเรียน บทเรียนละ 30 นาที ในขณะที่กลุ่มควบคุมเรียนตามหลักสูตรปกติ ผลการศึกษาพบว่า การสอนเทคนิคการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยเพิ่มขึ้น กลุ่มทดลองบายมีความคิดที่ฉลาดมากขึ้น

ชินจิต การบุญ (2525 : 58-90) ได้ทดลองเพื่อศึกษาผลการสอนโดยใช้วิธีการใช้คำถาม 2 แบบที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของเด็กปฐมวัย กลุ่มทดลองจะได้รับการสอนโดยวิธีใช้คำถามแบบอเนกนัย ส่วนกลุ่มควบคุมจะได้รับการสอนโดยวิธีใช้คำถามแบบเอกนัย ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่องตัว และความคิดละเอียดลออแตกต่างกัน แต่ไม่พบความแตกต่างของความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดริเริ่มและความสามารถในการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของเด็กทั้งสองกลุ่ม

อารมณี ทักษิณ (2526 : 55-57) ได้ศึกษาพัฒนาการทางด้านความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่มีอายุระหว่าง 4-6 ปี ที่มีการเล่นต่างกัน โดยกลุ่มทดลองจะได้เล่นกับอุปกรณ์เพื่อส่งเสริมการเล่นโดยตรง ได้แก่ อุปกรณ์สำเร็จรูปต่างๆ เช่นดินน้ำมัน บล็อกไม้ ตัวต่อพลาสติก อุปกรณ์การเขียน เป็นต้น ส่วนกลุ่มควบคุมจะได้เล่นกับอุปกรณ์พื้นบ้าน ได้แก่ อุปกรณ์ที่ทำได้ในท้องถิ่นนั้น ผลการทดลองพบว่า เด็กทั้งสองกลุ่มมีความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ด้านคือ ความคิดคล่องตัว ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออที่แตกต่างกัน

ละมุล ชัชวาล (2543 : 70) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเล่นพื้นบ้านของไทยประกอบคำถามปลายเปิดที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นพื้นบ้านประกอบคำถามปลายเปิด ทำให้รู้จักการคิดหาคำตอบและตอบคำถามได้หลากหลายทิศทาง ส่วนกลุ่มควบคุมได้รับการจัดกิจกรรมการเล่นพื้นบ้านของไทยประกอบคำถามอิสระ ผลการทดลองพบว่า เด็กทั้งสองกลุ่มมีความคิดสร้างสรรค์ทั้ง 3 ด้านคือความคิดคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออที่แตกต่างกัน

ภัทรลดา พันธุ์สีดา (2545 : 50-51) ได้ศึกษาผลการฝึกกิจกรรมตามแนวคิดวิลเลียมส์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลวัดนางนอง สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร โดยใช้แบบฝึกกิจกรรมตามแนวคิดวิลเลียมส์ ประกอบไปด้วยกิจกรรม 10 กิจกรรม เป็นตัวกระตุ้นให้เด็กได้ใช้ความคิด พบว่าเด็กที่ได้รับการฝึกกิจกรรมตามแนวคิดวิลเลียมส์ มีความคิดคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่ม และความคิดละเอียดลออสูงกว่ากลุ่มเด็กที่ไม่ได้รับการฝึกกิจกรรมตามแนวคิดของวิลเลียมส์

จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ เป็นสิ่งที่สามารถส่งเสริมและพัฒนาขึ้นได้ โดยมีหลักคือ การเปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ความคิดและจินตนาการในบรรยากาศที่ผ่อนคลาย เป็นอิสระ ปราศจากการประเมินผล ครูสามารถที่จะเห็นพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กได้โดยวิธีการต่างๆ กัน เช่นการใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กคิด การฝึกให้เด็กรู้จักการสังเกต การให้เด็กเล่นหรือกระทำ ตลอดจนการวาดภาพ นอกจากนี้การส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ให้กับเด็กปฐมวัยยังมีวิธีอื่นๆ อีก ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เลือกใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ประกอบการใช้คำถามอเนกนัย

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการค้นคว้า

ในการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. การเลือกกลุ่มตัวอย่าง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
4. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
5. แบบแผนการทดลองและวิธีการดำเนินการทดลอง
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาเป็นเด็กปฐมวัยชายหญิงที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนลาซาล เขตบางนา กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน จำนวน 6 ห้องเรียน 240 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยชายหญิงที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี กำลังศึกษาอยู่ชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 ของโรงเรียนลาซาล เขตบางนา กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ด้วยการจับฉลากมา 1 ห้องเรียนจากจำนวน 6 ห้องเรียน แล้วสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากจากจำนวนนักเรียน 40 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 15 คน แล้วจับฉลากเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามแบบอเนกนัย กลุ่มควบคุมจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

- แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามแบบอเนกนัย
- แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์
- แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก ที่สร้างขึ้นโดยทอร์เรนซ์ (Torrance Test of

Creativity Thinking Figural Form A) ซึ่งอารี รังสิพันธ์นำมาดัดแปลงใช้กับนักเรียนไทย ในระดับ อนุบาลถึง ประถมศึกษาปีที่ 4

การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

1. การสร้างแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ดำเนินการดังนี้
 - 1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาปฐมวัยจากเอกสาร ดังนี้
 - 1.1.1 หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546
 - 1.1.2 คู่มือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย หน่วยศึกษานิเทศก์ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ
 - 1.1.3 คู่มือการพัฒนาการเด็กระดับก่อนประถมศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ
 - 1.1.4 แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 3 ของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ กระทรวงศึกษาธิการ พ.ศ. 2538
 - 1.1.5 กิจกรรมพัฒนาผู้เรียนวิทยาศาสตร์
 - 1.1.6 การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ
 - 1.1.7 ของเล่นวิทยาศาสตร์พร้อมภาพประกอบเล่ม 1-2 สำนักพิมพ์นานมีบุ๊คส์
 - 1.1.8 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์และการใช้คำถาม
 - 1.2 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยและสังเคราะห์เนื้อหาสาระที่ควรเรียนรู้ โดยเลือกเนื้อหาธรรมชาติรอบตัวและสิ่งต่างรอบตัวเด็ก กำหนดเป็นหน่วยการเรียนรู้จำนวน 8 หน่วยคือหน่วยอากาศแสนสนุก หน่วยสนุกกับน้ำ หน่วยประสาทสัมผัสแสนรู้ หน่วยเสียงแสนสนุก หน่วยแรงแมหัศจรรย์ หน่วยเล่นกับสี หน่วยเรียนรู้ธรรมชาติและหน่วยอาหารดีมีคุณค่า
 - 1.3 กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ประจำหน่วย
 - 1.4 สร้างคำถามแบบอเนกนัยในทุกหน่วยของการจัดกิจกรรม
 - 1.5 แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย ซึ่งมีรายละเอียดของโครงสร้างประกอบไปด้วยการกำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ เนื้อหา ลำดับขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม การใช้คำถามอเนกนัย สื่อและวัสดุอุปกรณ์ การประเมินผล ในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์จัดเป็นหน่วยแต่ละหน่วยประกอบไปด้วยกิจกรรมประจำหน่วยๆ ละ 3 กิจกรรมดังนี้
 - 1) หน่วยอากาศแสนสนุก : เป่าลูกบอลเข้าขวด กระดาษพิเศษ ตามล่าหาอากาศ
 - 2) หน่วยสนุกกับน้ำ : ฟองสบู่แสนสนุก การจม-การลอย เก็บร้อน-เก็บเย็น
 - 3) หน่วยประสาทสัมผัสแสนรู้ : วัตถุมหัศจรรย์ กลิ่นสื่อความหมาย รสชาติสื่อความหมาย
 - 4) หน่วยเสียงแสนสนุก : เสียงและการเดินทาง เสียงที่แตกต่างกัน นกหวีดหลอดดูด

- 5) หน่วยแรงแม้ศจรรย์ : แม่เหล็ก เส้นแรงแม่เหล็กทะลุผ่านวัตถุ การถูของวัตถุ
- 6) หน่วยเล่นกับสี : สีอะไรกันแน่ สีดำ-สีขาว การผสมแสงสี
- 7) หน่วยเรียนรู้ธรรมชาติ : ดิน หิน เมล็ดพืช
- 8) หน่วยอาหารดีมีคุณค่า : สืบหาแป้ง ตามหาวิตามินซี สายลับบอเร็กซ์

1.6 สร้างแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามแบบอเนกนัย โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์กับกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์อย่างละ 24 แผน ซึ่งแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยประกอบไปด้วย ชื่อกิจกรรม จุดประสงค์ เนื้อหา อุปกรณ์และการดำเนินกิจกรรม ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนคือรับรู้ประเด็นปัญหา ตั้งสมมติฐาน การทดลอง รวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ สรุปผลการทดลอง

สำหรับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์นี้ใช้ตามแนวการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 3 ของสำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2538 ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอนคือนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอนและขั้นสรุป

1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามแบบอเนกนัย และกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบ และปรับปรุงแก้ไขในด้านความสอดคล้องของกิจกรรมและจุดประสงค์

1. รองศาสตราจารย์เยาวพา เดชะคุปต์ อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษานปฐมวัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2. รองศาสตราจารย์วราภรณ์ รั้ววิชัย โรงเรียนสาธิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ (ฝ่ายประถม)

3. อาจารย์พิสิทธิ์ แสงวงศ์ รองอธิการบดี ฝ่ายกิจกรรมพิเศษ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

1.8 ปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามแบบอเนกนัย และแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

1.9 นำแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์มาทดลองใช้กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 เพื่อปรับเรื่องของการใช้คำถามและระยะเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมให้เกิดความชำนาญในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยดำเนินการใช้แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เป็นเวลา 24 ครั้งๆ ละ 30 นาที ในวันจันทร์, วันพุธ, วันศุกร์ ช่วงเวลา 9.00 - 10.10 น. ตั้งแต่วันที่ 12 มกราคม 2547 - 5 มีนาคม 2547

2. แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก ที่สร้างขึ้นโดยทอร์เรนซ์ (Torrance Test of Creativity Thinking Figural Form A) ซึ่งรองศาสตราจารย์ ดร. อารี พันธุ์มณี ได้แปลและดัดแปลงแบบทดสอบนี้ใหม่ให้เหมาะสมกับเด็กไทย หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู นำไปใช้ในการวิจัยเรื่อง "ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กไทยในระดับอนุบาลถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4" เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความคิด

สร้างสรรค์ด้านความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่วและความคิดละเอียดลออ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดที่ใช้ภาพเป็นสื่อ

2.1 ผู้วิจัยศึกษาทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์ รวมทั้งแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก ของทอร์แรนซ์ (Torrance Test of Creativity Thinking Figural Form A) ซึ่งรองศาสตราจารย์ ดร. อารี พันธุ์มณี ได้แปลและดัดแปลงแบบทดสอบนี้ใหม่และศึกษาคู่มือการใช้แบบทดสอบ

2.2 ผู้วิจัยฝึกฝนการคิดให้คะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์กับรองศาสตราจารย์ ดร. อารี พันธุ์มณี

2.3 ผู้วิจัยนำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก ของ Torrance (Torrance Test of Creativity Thinking Figural Form A) ไปใช้กับนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนลาซาล กรุงเทพฯ จำนวน 30 คน และนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ด้วยวิธีให้ผู้เชี่ยวชาญรองศาสตราจารย์ ดร. อารี พันธุ์มณี และผู้วิจัยร่วมกันตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ในแบบทดสอบชุดเดียวกัน

ลักษณะของแบบทดสอบ

ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ชุด คือ

กิจกรรมชุดที่ 1 ใช้เวลาทดสอบ 10 นาที เป็นกิจกรรมการวาดภาพ ให้วาดภาพต่อจากสิ่งเร้าที่กำหนด ซึ่งเป็นกระดาษสติ๊กเกอร์สีเขียวรูปไข่ 1 รูป มีขนาดความยาวในแนวรีประมาณ 9 ซม. ความกว้างประมาณ 6 ซม. ให้ต่อเติมภาพให้แปลกใหม่ น่าตื่นตื้นและน่าสนใจที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ แล้วให้ตั้งชื่อภาพนั้นให้แปลกที่สุด

กิจกรรมชุดที่ 2 ใช้แบบทดสอบ 10 นาที เป็นกิจกรรมการวาดภาพให้สมบูรณ์ เป็นการให้วาดภาพต่อเติมภาพจากสิ่งเร้าที่กำหนด ซึ่งเป็นรูปเส้นในลักษณะต่างๆ มีจำนวน 10 ภาพ ให้ต่อเติมภาพให้แปลก น่าสนใจและน่าตื่นตื้นเท่าที่จะเป็นไปได้ แล้วตั้งชื่อภาพที่ต่อเติมเสร็จแล้วให้แปลกและน่าสนใจ

กิจกรรมชุดที่ 3 ใช้เวลา 10 นาที เป็นกิจกรรมการลากเส้น เป็นการต่อเติมภาพจากเส้นคู่ขนานจำนวน 30 คู่ แต่ละคู่มีความสูง 2.5 ซม. เส้นคู่ขนานมีระยะห่าง 0.8, 1.3 และ 1.7 ซม. จำนวน 3, 12 และ 15 คู่ตามลำดับ เน้นการประกอบภาพโดยใช้เส้นคู่ขนานเป็นส่วนสำคัญของภาพ และต่อเติมให้แปลก แตกต่างไม่ซ้ำกัน แล้วตั้งชื่อภาพที่ต่อเติมเสร็จแล้วให้แปลกและน่าสนใจ

การทำแบบทดสอบทั้ง 3 กิจกรรมเน้นการวาดภาพน่าตื่นตื้น น่าสนใจและวาดจากความคิดของเด็กหรือแสดงเอกลักษณ์ของภาพ กิจกรรมทั้ง 3 ชุด ใช้เวลาทดสอบกิจกรรมชุดละ 10 นาที เมื่อหมดเวลาในกิจกรรมหนึ่งก็เริ่มทำกิจกรรมชุดถัดไปทันที กิจกรรมทั้ง 3 ชุดใช้เวลา 30 นาที

แบบทดสอบชุดนี้ กรมการฝึกหัดครูได้นำไปวิจัยเพื่อศึกษาถึงความคิดสร้างสรรค์ของเด็กไทยระดับชั้นอนุบาลถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีความเที่ยงในการให้คะแนน (Reliability of scoring) สูง ซึ่งคำนวณหาค่าความเที่ยงในการให้คะแนนโดยการหาค่าสหสัมพันธ์ (Correlation Coefficient) ระหว่างคะแนน 2 ชุด จากผู้เชี่ยวชาญ 2 ท่านที่มีความชำนาญและคุ้นเคยต่อการให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ชนิดนี้ ตรวจให้คะแนน

แบบทดสอบฉบับเดียวกัน แล้วนำคะแนน 2 ชุดที่ได้ไปคำนวณหาค่าสหสัมพันธ์ ซึ่งได้ค่าสหสัมพันธ์ด้านความคิดคล่องแคล่ว ความคิดริเริ่มและความคิดละเอียดลออเป็น 1.00, .99 และ .99 ตามลำดับ และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อแยกข้อมูลออกตามเขตภูมิศาสตร์ แยกตามประเภทของโรงเรียน แยกตามระดับชั้นเรียน และแยกตามเพศ ปรากฏว่า ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรทั้ง 3 ยังอยู่ลักษณะเดิม คือได้ค่าสหสัมพันธ์ค่อนข้างสูงและมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (กรมการฝึกหัดครู. 2521 : 48, 50) จากการวิจัยนี้กรมการฝึกหัดครูได้สร้างคู่มือตรวจให้คะแนนแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ขึ้น ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาและได้รับการฝึกตรวจให้คะแนนจากรองศาสตราจารย์ ดร.อารี พันธุ์มณี ผู้เชี่ยวชาญด้านความคิดสร้างสรรค์มาแล้ว

การตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ ผู้วิจัยและรองศาสตราจารย์ ดร.อารี พันธุ์มณี ซึ่งเป็นผู้ที่มีความชำนาญและเชี่ยวชาญในการตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ชนิดนี้ จะร่วมกันตรวจให้คะแนน โดยผู้วิจัยได้ใช้คู่มือการตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก ของทอร์เรนซ์ ซึ่งกรมการฝึกหัดครูนำไปปรับปรุงในปี พ.ศ. 2521 โดยแบ่งเกณฑ์การตรวจให้คะแนน 3 ด้าน ดังนี้

1. ความคิดริเริ่ม การให้คะแนนความคิดริเริ่มจะตรวจทั้ง 3 กิจกรรม คะแนนความคิดริเริ่มขึ้นอยู่กับความถี่ทางสถิติของภาพที่แตกต่างไปจากธรรมดา ในการให้คะแนนความคิดริเริ่มจะดูที่ภาพเป็นหลัก ไม่ใช่ดูชื่อภาพที่กำกับไว้ สำหรับภาพที่ซ้ำกันมากจะได้คะแนน 0 คะแนน ดังรายชื่อที่อยู่ในคู่มือตรวจให้คะแนนความคิดสร้างสรรค์ ส่วนภาพที่แตกต่างกันจากรายชื่อที่ให้ไว้ จะให้คะแนนภาพละ 1 คะแนน

2. ความคิดคล่องแคล่ว การให้คะแนนความคิดคล่องแคล่ว จะตรวจในกิจกรรมที่ 2 และกิจกรรมที่ 3 เท่านั้น คะแนนความคิดคล่องแคล่ว คือคะแนนที่ได้จากการวาดภาพที่ชัดเจน สื่อความหมายได้ในแต่ละกิจกรรม ภาพละ 1 คะแนน ดังนั้นในกิจกรรมที่ 2 ความคิดคล่องแคล่วสูงสุดจะเท่ากับ 10 คะแนน กิจกรรมที่ 3 ความคิดคล่องแคล่วสูงสุดจะเท่ากับ 30 คะแนน

3. ความคิดละเอียดลออ การให้คะแนนความคิดละเอียดลออ จะตรวจทั้ง 3 กิจกรรม แต่ละภาพให้คะแนนต่ำสุด 1 คะแนน ภาพที่มีรายละเอียดแต่ละส่วนให้คะแนนส่วนละ 1 คะแนน ไม่ว่าจะต่อเติมในตัวสิ่งเร้าหรือส่วนที่ว่างรอบๆ สิ่งที่กำหนดให้ อย่างไรก็ตามสิ่งที่ต่อเติมจะต้องดูแล้วสมจริงและมีความหมาย การคิดคะแนนความคิดละเอียดลออ ใช้ช่วงคะแนนโดยการประมาณจากสเกล 5 สเกล

แบบแผนการทดลองและวิธีการดำเนินการทดลอง

1. การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control - Group Pretest - Posttest Design (ลิ้น ส่ายยศและอังคณา ส่ายยศ. 2538 : 249) ดังแสดงในตาราง 1

ตาราง 1 แบบแผนการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

กลุ่ม	สอบก่อน	ทดลอง	สอบหลัง
(R) E	T ₁ E	X	T ₂ E
(R) C	T ₁ C	-	T ₂ C

เมื่อ (R) E แทนกลุ่มทดลอง

(R) C แทนกลุ่มควบคุม

X แทนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามแบบอเนกนัย

- แทนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

T₁ แทนการทดสอบก่อนการทดลอง

T₂ แทนการทดสอบหลังการทดลอง

2. วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองตามแบบแผนการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest-Posttest Design โดยแบ่งเป็น 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นก่อนการทดลอง (Pretest) ผู้วิจัยให้นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตอบแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ โดยอาศัยรูปภาพแบบ ก ของ Torrance (Torrance Test of Creativity Thinking Figural Form A) แล้วทำการตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ เพื่อนำคะแนนไปวิเคราะห์ตามวิธีทางสถิติ

2. ขั้นดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม เป็นจำนวน 24 ครั้งๆ ละ 30 นาที ในวันจันทร์, วันพุธ, วันศุกร์ ช่วงเวลา 9.00 - 10.10 น. ตั้งแต่วันที่ 12 มกราคม - 5 มีนาคม 2547

ผู้วิจัยได้จัดตารางการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมสลับกัน ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 การทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

สัปดาห์	วัน	การดำเนินกิจกรรม	
		9.00 - 9.30 น.	9.40 - 10.10 น.
1	จันทร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	พุธ	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	ศุกร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
2	จันทร์	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	พุธ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	ศุกร์	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
3	จันทร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	พุธ	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	ศุกร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
4	จันทร์	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	พุธ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	ศุกร์	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
5	จันทร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	พุธ	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	ศุกร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
6	จันทร์	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	พุธ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	ศุกร์	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
7	จันทร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	พุธ	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	ศุกร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
8	จันทร์	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
	พุธ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
	ศุกร์	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง

3. ชั้นหลังการทดลอง (Posttest) ผู้วิจัยให้นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตอบแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ โดยอาศัยรูปแบบ ก. ของ Torrance (Torrance Test of Creativity Thinking Figural Form A) อีกครั้งหนึ่ง

ผู้วิจัยนำคะแนนก่อนและหลังการทดลอง ไปวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อทดสอบสมมติฐานตามวิธีการทางสถิติต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยและการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์โดยรวมและจำแนกเป็นรายด้าน
2. เปรียบเทียบผลต่างของความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยกับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบความคิดสร้างสรรค์ มาหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดย

1. สถิติพื้นฐาน

- 1.1 คะแนนเฉลี่ยใช้สูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 73)

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

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

- 1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานใช้สูตร (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 79)

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
	N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
	$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมุติฐาน

2.1 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนความคิดสร้างสรรค์ก่อนและหลังการทดลองใช้
สูตร t-test แบบ **Dependent** (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 104)

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

เมื่อ t แทน ค่าที่ใช้พิจารณาใน t-distribution

D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N แทน จำนวนคู่

2.2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยระหว่างสองกลุ่มใช้สูตร t-test แบบ
Independent (ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. 2538 : 101)

$$t = \frac{X_1 - X_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \left\{ \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right\}}}$$

เมื่อ t แทน ค่าที่ใช้พิจารณาใน t-distribution

\bar{X}_1, \bar{X}_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

S_1^2, S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

n_1, n_2 แทน จำนวนนักเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความหมายของการผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ต่างๆ เพื่อใช้แทนความหมายดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ย
S	แทน	ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนน
t	แทน	ค่าสถิติที่ใช้ในการพิจารณา ใน t-distribution

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ผู้วิจัยนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ประกอบคำถามอเนกนัย
2. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์
3. เปรียบเทียบผลต่างของความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ประกอบคำถามอเนกนัยกับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

ตาราง 3 แสดงการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรม
วิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย

ความคิดสร้างสรรค์	กลุ่มทดลอง	N	\bar{X}	S	t	p
1. ความคิดริเริ่ม	ก่อนการทดลอง	15	7.67	3.87	7.14**	.000
	หลังการทดลอง	15	14.80	6.25		
2. ความคิดคล่องแคล่ว	ก่อนการทดลอง	15	10.27	4.99	8.83**	.000
	หลังการทดลอง	15	19.07	7.38		
3. ความคิดละเอียดลออ	ก่อนการทดลอง	15	5.53	1.68	2.43*	.029
	หลังการทดลอง	15	6.67	1.59		
รวม	ก่อนการทดลอง	15	23.47	10.21	8.55**	.000
	หลังการทดลอง	15	40.53	14.18		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 พบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย มีความคิดสร้างสรรค์โดยรวมสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าเด็กปฐมวัยมีความคิดริเริ่มและความคิดคล่องแคล่วสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนด้านความคิดละเอียดลออสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4 แสดงการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรม
วิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

ความคิดสร้างสรรค์	กลุ่มทดลอง	N	\bar{X}	S	t	p
1. ความคิดริเริ่ม	ก่อนการทดลอง	15	9.13	3.52	3.59**	.003
	หลังการทดลอง	15	13.00	4.81		
2. ความคิดคล่องแคล่ว	ก่อนการทดลอง	15	14.20	4.19	2.65*	.019
	หลังการทดลอง	15	18.13	6.71		
3. ความคิดละเอียดลออ	ก่อนการทดลอง	15	6.27	1.53	2.42*	.030
	หลังการทดลอง	15	7.87	1.73		
รวม	ก่อนการทดลอง	15	29.60	7.93	3.55**	.003
	หลังการทดลอง	15	39.00	11.90		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4 พบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ มีความคิดสร้างสรรค์โดยรวมสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าเด็กปฐมวัยมีความคิดริเริ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนด้านความคิดคล่องแคล่วและความคิดละเอียดลออสูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 5 แสดงการเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยกับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

ความคิดสร้างสรรค์	กลุ่มทดลอง	N	\bar{X}	S	t	p
1. ความคิดริเริ่ม	กลุ่มทดลอง	15	7.13	3.87	2.22*	.034
	กลุ่มควบคุม	15	3.87	4.17		
2. ความคิดคล่องแคล่ว	กลุ่มทดลอง	15	8.80	3.85	2.72*	.011
	กลุ่มควบคุม	15	3.93	5.75		
3. ความคิดละเอียดลออ	กลุ่มทดลอง	15	1.13	1.81	0.58	.569
	กลุ่มควบคุม	15	1.60	2.55		
4. รวม	กลุ่มทดลอง	15	17.07	7.73	2.31*	.028
	กลุ่มควบคุม	15	9.40	10.26		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย กับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ มีความคิดสร้างสรรค์โดยรวมแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย และการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ มีความคิดริเริ่มและความคิดคล่องแคล่วแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนด้านความคิดละเอียดลออไม่แตกต่างกัน

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อศึกษาความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม ซึ่งมีลำดับขั้นของการวิจัยและผลโดยสรุปดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ก่อน และหลังการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยและการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์โดยรวมและจำแนกเป็นรายด้าน
2. เพื่อเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยกับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

สมมุติฐานในการวิจัย

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยมีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น
2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น
3. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยมีความคิดสร้างสรรค์แตกต่างจากเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยชายหญิงที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี กำลังศึกษาอยู่ในระดับอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนลาซาล กรุงเทพมหานคร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน กระทรวงศึกษาธิการ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยชายหญิง ที่มีอายุระหว่าง 5-6 ปี กำลังศึกษาอยู่ในระดับอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2546 โรงเรียนลาซาล กรุงเทพมหานคร ซึ่งได้จากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 30 คน แล้วจับฉลากแบ่งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 15 คน

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือรูปแบบการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย 2 รูปแบบคือ

- 1.1 กิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
- 1.2 กิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์
2. ตัวแปรตาม คือความคิดสร้างสรรค์ จำแนกเป็น
 - 2.1 ความคิดริเริ่ม
 - 2.2 ความคิดคล่องแคล่ว
 - 2.3 ความคิดละเอียดลออ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย เป็นแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยผ่านการตรวจแก้ไขในด้านความถูกต้อง ความเหมาะสมในการเลือกคำถามให้สอดคล้องตามเนื้อหาสาระตามหลักสูตรการศึกษาระดับมัธยมศึกษา พุทธศักราช 2546 และนำไปทดลองใช้พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านคือ

1. รองศาสตราจารย์เยาวพา เดชะคุปต์
2. รองศาสตราจารย์วราภรณ์ รักวิจัย
3. อาจารย์พิสิทธิ์ แสงวงศ์

2. แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ เป็นแผนการสอนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยใช้แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 3 ของสำนักคณะกรรมการประถมศึกษาแห่งชาติ ซึ่งได้ผ่านการตรวจแก้ไขในด้านความถูกต้องและความสอดคล้องในขั้นตอนต่างๆ ตามแผนการสอน และนำไปทดลองใช้พร้อมทั้งปรับปรุงแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่านคือ

1. รองศาสตราจารย์เยาวพา เดชะคุปต์
2. รองศาสตราจารย์วราภรณ์ รักวิจัย
3. อาจารย์พิสิทธิ์ แสงวงศ์

วิธีการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองแบบ Randomized Control Group Pretest-Posttest Design โดยแบ่งระยะการทดลองดังนี้

ระยะที่ 1 ระยะก่อนการทดลอง

ผู้วิจัยให้กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance วันที่ 19 มกราคม 2547 ใช้เวลาในการทำแบบทดสอบ 30 นาที นำแบบทดสอบทั้งหมดมาตรวจให้คะแนนโดยผู้เชี่ยวชาญในด้านแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance รองศาสตราจารย์อารี พันธุ์มณีเป็นผู้ตรวจร่วมกับผู้วิจัยแล้วเก็บไว้เป็นคะแนนก่อนการทดลอง (Pretest)

ระยะที่ 2 ระยะทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการทดลองดังนี้

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามแผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ ประกอบคำถามอเนกนัยและแผนการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยทำการสอนสัปดาห์ละ 3 ครั้ง (จันทร์ พุธ ศุกร์) ครั้งละ 30 นาที

ระยะที่ 3 ระยะหลังการทดลอง

ผู้วิจัยให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มทำแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance ชุดเดิมที่ใช้ก่อนการทดลอง นำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนนโดยผู้เชี่ยวชาญในด้านแบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ของ Torrance รองศาสตราจารย์อารี พันธุ์มณีเป็นผู้ตรวจร่วมกับผู้วิจัย แล้วเก็บไว้เป็นคะแนนหลังการทดลอง (Posttest)

ผู้วิจัยนำคะแนนก่อนการทดลองและคะแนนหลังการทดลองมาวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ประกอบคำถามอเนกนัย
2. เปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์
3. เปรียบเทียบผลต่างของความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ ประกอบคำถามอเนกนัยกับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

สรุปผลการวิจัย

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย กับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ มีความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งจากการศึกษาค้นคว้าปรากฏผลดังนี้

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยมีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากในการวิจัย ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการสอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมี 5 ขั้นตอนคือ ขั้นระบุปัญหา ขั้นตั้งสมมติฐาน ขั้นทดลอง ขั้นรวบรวมวิเคราะห์ข้อมูล และขั้น

สรุปผล ซึ่งในแต่ละขั้นตอนผู้วิจัยจัดกิจกรรม แบบปฏิบัติทดลองควบคู่กับการใช้คำถามอเนกนัย ซึ่งเป็นคำถาม ขยายความคิด เป็นสิ่งเร้าที่กระตุ้นให้เด็กตอบ โดยมีจุดประสงค์เพื่อฝึกให้นักเรียนมีความคล่องแคล่วในการคิด คิดได้หลายแง่มุม มีความคิดริเริ่มและมีรายละเอียดในการคิดที่ซับซ้อนมากขึ้น หรือมีความคิดละเอียดลออ ซึ่งเป็นลักษณะของผู้ที่มีความคิดสร้างสรรค์ เด็กเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็นและสนใจที่จะรับ ฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและทำให้มีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับนักเรียน มีการสนทนาโต้ตอบและเสนอความคิดเห็นร่วมกันซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วยุภา จิตรสิงห์ (2534. 61-63) ซึ่งสรุปผลได้ว่าเด็กตอบคำถามด้วยความมั่นใจ ใช้เวลาในการคิดน้อย ทั้งนี้เนื่องมาจากการใช้คำถามอเนกนัยนั้นเป็นคำถามปลายเปิด ที่เปิดโอกาสให้เด็กคิดได้กว้าง เป็นคำถามที่ไม่กำหนดแนวทางของคำตอบว่าต้องเป็นอย่างไร ดังนั้นจึงไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิด จึงทำให้เด็กมีอิสระในการคิด และตรงกับคำกล่าวของ แครินและซาวด์ (Carin and Sund. 1971 : 23-37) ที่ว่าการใช้คำถามเป็นวิธีที่มีประโยชน์มากสำหรับครูผู้สอนในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพราะคำถามช่วยทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและเข้าใจในสิ่งที่เรียนมากยิ่งขึ้น การใช้คำถามทำให้เด็กมีเสรีภาพในการคิดและแสดงออกอย่างเสรี เป็นการช่วยให้สติปัญญาของเด็กได้รับการพัฒนาตามความสามารถของแต่ละคน ซึ่งสอดคล้องกับความคิดของ

วิลเลียมส์ (William. 1971 : 143) ที่กล่าวว่าคำถามเป็นวิธีที่มีประโยชน์มากสำหรับครูผู้สอนที่พึงปฏิบัติใน ขณะที่ทำกิจกรรมให้กับผู้เรียน เพราะคำถามช่วยให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจและเข้าใจในสิ่งที่เรียนมากขึ้น และยังสอดคล้องกับแนวคิดในเรื่องของคำถามของวาร์ เฟ็งส์วส์ดี (2540 : 127) ที่ว่าคำถามจะต้องเป็นคำถามที่ยืดหยุ่นและท้าทายให้นักเรียนอยากตอบหรือกระตุ้นให้นักเรียนคิด นำไปสู่การพัฒนาความคิดและเกิดความคิดสร้างสรรค์ในที่สุด การตอบคำถามปลายเปิด จะเปิดโอกาสให้เด็กตอบคำถามอย่างอิสระ ลักษณะการใช้คำถามที่กระตุ้นให้เด็กคิดนี้ จะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้และช่วยส่งเสริมพัฒนาการทางสติปัญญา รวมทั้งช่วยให้เด็กพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เป็นอย่างดี

ทั้งนี้เป็นไปตามหลักการของทอร์เรนซ์ที่ว่าคำถามสามารถเร้าให้เด็กเกิดความคิดสร้างสรรค์ เพราะ ก่อนที่เด็กจะตอบคำถามออกมา เด็กต้องคิด ต้องสังเกต สำรวจ แสวงเสาะหาคำตอบด้วยตนเอง ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ตอบคำถามทันทีหรือถ้าสงสัยสิ่งใดก็ถามได้ ซึ่งเป็นวิธีการสร้างนิสัยการเรียนรู้ด้วยตนเองของเด็ก (Torrance and Mayers. 1962 : 35-38) โดยเฉพาะคำถามที่โยงมาจากการทดลองปฏิบัติและเป็นคำถามปลายเปิดแบบเร้า เด็กจะต้องติดตามคำถามอยู่ตลอดเวลา โดยประการแรกเด็กจะต้องตอบคำถามจากขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอนคือระบุปัญหา เป็นการถามคำถามจากประสบการณ์เดิม ซึ่งเป็นคำถามที่ใช้ความคิดพื้นฐาน เพราะเป็นการฝึกให้เกิดความคล่องในการตอบคำถาม คำถามประเภทนี้ได้แก่คำถามที่เกี่ยวกับความจำ และการสังเกต ขึ้นตั้งสมมติฐานเป็นการใช้คำถามที่ต้องการให้เด็กคาดคะเนคำตอบ เป็นคำถามขยายความคิด โดยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ กระตุ้นให้เด็กคิดเพื่อต้องการคำตอบหลายคำตอบ ขึ้นรวบรวมข้อมูลเป็นการใช้คำถามเพื่อค้นคิด เป็นคำถามที่เด็กต้องใช้ความคิดซับซ้อน เป็นคำถามเพื่อให้เกิดความเข้าใจ การนำไปใช้เปรียบเทียบ การถามเหตุผลและการสรุปหลักการ ทั้งนี้ในการตอบคำถาม ครูต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้ตอบคำถามอย่างเสรี โดย

มีครูให้การตอบสนองเชิงบวกกับเด็ก โดยชี้ให้เห็นว่าเป็นความคิดที่หลากหลาย ครูจะต้องขมวดประเด็นที่เป็นข้อความที่เด็กต้องเรียนรู้ในชีวิตจริงด้วย

ดังนั้นการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยจึงเป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย เพราะคำถามอเนกนัยสามารถช่วยกระตุ้นให้เด็กคิดค้นหาคำตอบและเป็นคำถามที่ไม่ได้กำหนดคำตอบ เป็นคำถามที่ให้อิสระในการตอบ ไม่กำหนดว่าเป็นคำตอบถูกหรือผิด ช่วยส่งเสริมให้เด็กคิดคล่องแคล่ว มีความคิดริเริ่ม ละเอียดลออ และมีความกระตือรือร้นในการตอบคำถาม จึงทำให้เด็กปฐมวัยมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ โดยเนื้อหาสาระเป็นเรื่องเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวเด็ก เป็นกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่เน้นการปฏิบัติทดลอง เพื่อนำมาซึ่งคำตอบ ซึ่งรูปแบบกิจกรรมเนื้อหาสอดคล้องกับวัยและวุฒิภาวะในการเรียนรู้ของเด็ก ลักษณะของกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์มีขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรมอย่างชัดเจน เริ่มจากการนำเข้าสู่บทเรียนซึ่งเป็นการปูพื้นฐานความรู้ในเนื้อหาสาระนั้นๆ ขั้นตอนกิจกรรมที่ผู้วิจัยได้ใช้คำถามประกอบซึ่งเป็นคำถามที่ใช้ประสบการณ์เดิมของผู้เรียน นำไปสู่การค้นหาคำตอบจากการปฏิบัติทดลอง และขั้นสรุปซึ่งนำมาถึงผลของการหาคำตอบในการทดลองนั้นๆ การจัดประสบการณ์ตรงที่เปิดโอกาสให้เด็กได้มีปฏิสัมพันธ์กับวัตถุ สิ่งของ เป็นการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ เด็กมีโอกาสในการฟัง พูด สังเกต คิดแก้ปัญหา ใช้เหตุผลและการฝึกปฏิบัติ ทำให้เด็กเกิดความคิดรวบยอดเกี่ยวกับเรื่องที่เรียน เนื่องจากหลักการจัดกิจกรรมตามแนวทางของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 (กรมวิชาการ, 2546 : 38) มีหลักการจัดกิจกรรมว่า การจัดกิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัยนั้น กิจกรรมที่จัดควรคำนึงถึงเด็กเป็นสำคัญ เด็กแต่ละคนมีความสนใจแตกต่างกัน จึงจัดให้มีกิจกรรมหลายประเภทที่เหมาะสมกับวัยสนองความต้องการ ความสนใจ คำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล เปิดโอกาสให้เด็กได้เลือกตามความถนัดและความสามารถ กิจกรรมที่จัดควรมีทั้งกิจกรรมที่ให้เด็กทำเป็นรายบุคคล กลุ่มย่อยและกลุ่มใหญ่ เด็กสามารถเรียนรู้ได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการเคลื่อนไหว สำรวจ เล่น สังเกต สืบค้น ทดลอง และคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง สามารถบอกผลการปฏิบัติของตนเองได้

ดังนั้นเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ จึงมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย มีความคิดสร้างสรรค์ที่แตกต่างจากเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยครั้งนี้แสดงว่าการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยให้เด็กปฐมวัยมีพัฒนาการทางด้านความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติทดลองควบคู่กับการใช้คำถามอเนกนัยในการกระตุ้นให้เด็กคิดหาคำตอบ เป็นการท้าทายความสามารถของเด็ก ทำให้เด็กอยากคิด อยากหาคำตอบ รวมถึงการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างครูกับ

เด็ก ซึ่งทำให้เด็กได้รับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์อย่างมีขั้นตอน ทำให้เด็กได้รับการพัฒนาความคิดริเริ่มความคิด

คล่องแคล่ว ความคิดละเอียดลออเพิ่มขึ้นมากกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ที่ไม่มีขั้นตอนในการใช้คำถามขยายความคิด ซึ่งสอดคล้องกับทอร์เรนซ์ (อาร์รี่ รังสินันท์ . 2532 : 76-77 ; อ้างอิงจาก Torrance . 1959) ได้กล่าวถึงแนวทางในการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ โดยต้องส่งเสริมให้เด็กได้ตั้งคำถาม ให้สนใจต่อคำถาม และคำถามที่แปลกๆ ของเด็ก พ่อแม่ ครูไม่ควรมุ่งที่คำตอบที่ถูกเพียงอย่างเดียว เพราะในการที่เด็กจะคิดสร้างสรรค์นั้น เด็กจะต้องใช้การเดาหรือการเสี่ยงบ้าง แต่อย่างไรก็ตาม ควรกระตุ้นให้เด็กวิเคราะห์ ค้นหาเพื่อพิสูจน์คำตอบโดยใช้การสังเกต ซึ่งวิลเลียมส์ (อาร์รี่ สัตนหวิ . 2540 : 130 ; อ้างอิงจาก William . 1972) กล่าวว่ากิจกรรมของครูเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของเด็ก จะต้องใช้คำถามย่อย กระตุ้นให้ตอบเร็ว ความรู้สึกนึกคิดชวนให้ค้นหาให้ได้ความหมายที่ลึกซึ้ง เช่นเดียวกับ อาร์รี่ พันธมณี (2540 : 93) กล่าวว่า การใช้คำถามปลายเปิด ถามให้เด็กคิด เด็กจะได้มีโอกาสอธิบาย แสดงความคิดเห็น แสดงความรู้สึก ซึ่งจะเป็นการกระตุ้นให้เกิดความคิดสร้างสรรค์แบบอเนกนัย ซึ่งสอดคล้องกับ ละมุล ชัชวาล (2543 : 73-74) ที่กล่าวว่าคำถามปลายเปิดสามารถช่วยกระตุ้นให้เด็กค้นหาคำตอบและเป็นคำถามอิสระในการตอบ ไม่กำหนดว่าตอบถูกหรือผิด ช่วยส่งเสริมให้เด็กคิดคล่องแคล่ว คิดริเริ่ม คิดละเอียดลออ นอกจากนี้กิจกรรมยังเป็นส่วนที่มีความสำคัญมาก โดยเฉพาะเด็กปฐมวัยชอบเล่น เนื่องจากการเล่นเป็นการตอบสนองความต้องการทางธรรมชาติของเด็ก ในขณะที่เด็กเล่นจะเกิดการเรียนรู้ไปด้วยเพราะการที่เด็กจะเรียนรู้ได้ดีโดยผ่านประสบการณ์โดยตรงที่เป็นรูปธรรม โดยการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือการสัมผัส หาดลอง และการปฏิบัติจริง ซึ่งสอดคล้องกับ โกวิท ประวาลพฤษย์ (2543 : 75) ที่กล่าวว่า ความรู้ที่เกิดจากการสร้างความรู้ด้วยผู้เรียนเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย อันเกิดมาจากผู้เรียนลงมือปฏิบัติ เก็บข้อมูล นำข้อมูลนั้นมาปะติดปะต่อกัน เป็นการกระบวนกรเรียนรู้ที่ดี ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนุกสนานและเห็นคุณค่าของการเรียน

จากการสังเกตพฤติกรรมของเด็กทั้งสองกลุ่มภายหลังการทดลองพบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยและเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ มีพฤติกรรมความคิดสร้างสรรค์แตกต่างกัน เมื่อนำมาเปรียบเทียบกัน ปรากฏว่า

เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย สามารถคิดริเริ่มแปลกใหม่ ไม่ซ้ำกับคนอื่น มีความคล่องแคล่วในการคิด กล้าที่จะแสดงออกอย่างอิสระได้มากขึ้นยิ่งกว่าเดิม ส่วนเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์ มีความคิดริเริ่ม ความคิดคล่องแคล่วเพิ่มขึ้นน้อยกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย แต่สามารถพัฒนาในส่วนของรายละเอียดต่างๆ ในด้านความคิดละเอียดลออเพิ่มขึ้น

ดังนั้นเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย จึงมีความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้นมากกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อสังเกตที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยผู้วิจัยสังเกตเห็นว่ากล้าพูดกล้าแสดงความคิดเห็น มีจินตนาการความคิดสร้างสรรค์และสามารถพัฒนาทักษะในการหาคำตอบเพิ่มมากขึ้น
2. เด็กปฐมวัยมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้จากการปฏิบัติทดลอง เกิดความภาคภูมิใจในตนเองจากการศึกษาค้นคว้าหาคำตอบและพร้อมที่จะทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง
3. เด็กปฐมวัยมีพัฒนาการในการสร้างคำถามกับเพื่อนเป็นคำถามที่สร้างสรรค์และค้นหาคำตอบอย่างมีเหตุผล
4. เด็กปฐมวัยได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการคิดที่หลากหลาย คิดหลายแง่มุมและยอมรับความคิดเห็นของกันและกัน เพราะลักษณะการวิจัยเป็นการกระตุ้นให้เด็กคิดได้หลากหลาย ไม่มีการถูกหรือผิด ทำให้เด็กไม่รู้สึกถูกสกัดกั้น ทำให้เด็กเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง
5. เด็กปฐมวัยสามารถเรียนรู้และใช้ทักษะต่างๆได้เป็นอย่างดี ถ้าครูให้ความสำคัญในการใช้คำถามและสนใจในคำตอบของเด็ก
6. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีของครูกับเด็กปฐมวัย จะทำให้เด็กมีพัฒนาการในการใช้คำถาม กล้าคิดอยากหาคำตอบและแสดงความคิดเห็น
7. การใช้รูปแบบคำถามที่เอื้อต่อการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์โดยเฉพาะในด้านความคิดละเอียดลออ โดยกระตุ้นให้เด็กปฐมวัยได้พัฒนาทักษะการสังเกต สามารถเชื่อมโยงความรู้ประสบการณ์ต่างๆ ในเรื่องใกล้ๆ ตัว

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย ครูควรมีบทบาทดังนี้
 - 1.1 ให้เด็กได้มีประสบการณ์ตรง ลงมือปฏิบัติทดลองด้วยตนเองโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการเรียนรู้
 - 1.2 ให้เด็กมีส่วนร่วมในการใช้ความคิด เช่นการคาดคะเนสมมติฐานที่หลากหลายและสามารถเลือกสมมติฐานที่เป็นไปได้เพื่อหาคำตอบ
 - 1.3 สร้างบรรยากาศให้เด็กได้ทำงานเป็นกลุ่ม จะช่วยกระตุ้นกิจกรรมทางความคิด ทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ร่วมกัน
 - 1.4 การใช้คำถามของครูแต่ละคำถามต้องสอดคล้องกับเนื้อหากิจกรรม และส่งเสริมให้เด็กอยากใช้ความคิดและลงมือปฏิบัติ
 - 1.5 ครูเป็นผู้สนับสนุนการตอบคำถามของเด็ก ใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กเกิดการเชื่อมโยงระหว่างความคิดต่างๆ ส่งเสริมการอยากรู้อยากเห็นและเกิดการท้าทาย
2. การเลือกสาระกิจกรรมที่นำมาปฏิบัติทดลอง ควรเป็นเรื่องธรรมชาติใกล้ตัวเด็ก สามารถเชื่อมโยงไปสู่ประสบการณ์ในชีวิตประจำวันของเด็กได้

3. การจัดบรรยากาศในการเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์ให้เหมาะสมกับกิจกรรมที่จัดกับเด็ก และให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติได้อย่างเต็มที่

4. ในขณะที่ดำเนินกิจกรรม ครูควรฝึกให้เด็กเรียนรู้ทักษะต่างๆ เช่นการสังเกต การสำรวจค้นคว้าเพื่อนำไปสู่การค้นพบสิ่งใหม่ มีการสอดแทรกทักษะทางวิทยาศาสตร์เข้ากับเนื้อหาการเรียนรู้เรื่องอื่นๆ ที่เด็กกำลังสนใจหรือเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเด็กในชีวิตประจำวัน

5. ในขั้นตอนของการสรุป ครูควรยอมรับฟังความคิดเห็นของเด็กๆ และให้ข้อมูลย้อนกลับในทางบวก ชมเชย บอกรถึงความสำเร็จและเป็นกำลังใจหากเด็กผิดพลาด บกพร่องหรือยังทำได้ไม่ดี ครูควรชี้แนะ ให้แนวทางเพื่อเป็นการสร้างสัมพันธภาพที่ดี ทำให้เด็กรู้สึกอบอุ่น ปลอดภัยและกล้าที่จะเรียนรู้

ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลของการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยในตัวแปรอื่นๆ เช่น พัฒนาการทางภาษา พฤติกรรมการกล้าแสดงออก ความสามารถในการแก้ปัญหา การคิดเชิงเหตุผล เป็นต้น
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมในรูปแบบอื่นๆ เช่น การศึกษานอกสถานที่ การเล่นเกมทาสสมมุติ การเล่านิทาน การสาธิต เป็นต้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2534). **ความคิดสร้างสรรค์ หลักการ ทฤษฎี การเรียนการสอน การวัดผลและประเมินผล**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.

_____ . (2546). **หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.

กรมการฝึกหัดครู. (2523). **คู่มือครูชุดการเรียนการสอนวิชาวิธีการสอนวิทยาศาสตร์กายภาพ หน่วยที่ 3 เรื่องทักษะกระบวนการทางวิชาการ**. กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู.

เกริก ยूनพันธ์. (2539). **การเล่านิทาน**. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

โกวิท ประวาลพุกฤษ. (2543). **พัฒนาการศึกษาแท้**. กรุงเทพฯ : มาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.

คณิ่ง สายแก้ว. (2533). **ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้กิจกรรมมุ่งเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการจัดประสบการณ์โดยใช้กิจกรรมตามแผนการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อัดสำเนา.

จำนง พรายแย้มแซ. (2529). **เทคนิคการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.

ชาญชัย อินทรประวัตติ. (2522). **วิธีสอนทั่วไปและการสอนแบบจุลภาค**. พิมพ์ครั้งที่ 2 . สงขลา : โครงการบริการวิชาการ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ สงขลา.

ชื่นจิต การบุญ. (2525). **อิทธิพลของการฝึกความสามารถทางการคิดอเนกนัยที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของเด็กก่อนวัยเรียนโรงเรียนพร้อมพรรณวิทยา อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อัดสำเนา.

ทบวงมหาวิทยาลัย. (2523). **ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : คณะอนุกรรมการ การพัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์วิทยาศาสตร์.

ทองทิพย์ วรรณพัฒน์และคนอื่นๆ. (2522). **หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์ภาคปฏิบัติ (ประกอบการเรียนการสอนประกอบการศึกษา 131)**. พิมพ์ครั้งที่ 3 อุดรธานี : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ วิทยาลัยครูอุดรธานี.

ทิพย์วัลย์ สัจจันทร์. (2530). **วิธีสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี วิทยาลัยครูสวนดุสิต.

ชนัด หลบภัย. (2531). **การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านพุทธิพิสัยจากการอ่านเนื้อหาบทเรียน ที่แทรกคำถามระหว่างเนื้อหากับการอ่านเนื้อหาบทเรียนที่มีคำถามท้ายเนื้อหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (เทคโนโลยีการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อัดสำเนา.

- นงเยาว์ เข้มเล็ก. (2539). **การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนศิลปะศึกษาโดยใช้กิจกรรมเขียนภาพพระบายสีจากใบงานสร้างสรรค์และการเรียนตามแนวการสอนของกรมวิชาการ**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การประถมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อุดลำนเา.
- น้อมฤดี จงพยุหะ. (2519). **คู่มือการศึกษาการสอนวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มิตรสยาม.
- นิตยา คชภักดี. (2530). **จิตเวชเด็กสำหรับกุมารแพทย์**. กรุงเทพฯ : คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี.
- นิตยา บรรณประสิทธิ์. (2538). **พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมเพาะปลูกพืช**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อุดลำนเา.
- นิตยา ประพุดติกิจ. (2539). **การพัฒนาเด็กปฐมวัย**. กรุงเทพฯ : โอ. เอส. พริ้นตังเฮาส์. ประสานมิตร.
- นิรมล ช่างวัฒนชัย. (2541). **เทคนิคการสอนศิลปะ ภาษาและวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์.
- เบญจา แสงมะลิ. (2519). **ประมวลการสอนนักเรียนอนุบาล**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา.
- บุญชู อังสวัสดิ์. (2536). **ผลการนิเทศวิธีการจัดกิจกรรมในวงกลมของครูระดับก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการนิเทศ ทางไกลด้วยชุดฝึกอบรมตนเองและการนิเทศแบบปกติ**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อุดลำนเา.
- บุญยิ่ง วรรณศิริกุล. (2540). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการตัดสินใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการสอนปกติ**. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. (วิทยาศาสตร์ศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อุดลำนเา.
- บำรุง กัดเจริญและฉวีวรรณ กินาวงศ์. (2527). **วิธีสอนทั่วไป**. พิมพ์ครั้งที่ 2. พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก.
- ประดินันท์ อุปรมัยและคนอื่นๆ. (2525). **พฤติกรรมวัยเด็ก**. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประภาพรรณ สุวรรณคุษ. (2527). **การสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตระดับปฐมวัย**. หน่วยที่ 8 เอกสารการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ปรีชา วงศ์ศิริ. (2530). **กิจกรรมส่งเสริมความเก่งด้านวิทยาศาสตร์**. การพัฒนาและการส่งเสริมความเก่งของลูกรัก. เอกสารประกอบการสัมมนา หน้า 227-233. กรุงเทพฯ : นิตยสารรักลูกและมูลนิธิส่งเสริมเด็กปัญญาเลิศ.
- พรทิพย์ วินโกมินทร์. (2530). **นิทาน ละครและหุ่นสำหรับเด็ก**. กรุงเทพฯ : ฝ่ายเอกสารตำราสำนักส่งเสริมวิชาการ วิทยาลัยครูเพชรบุรีวิทยาจักรณ.

- พรใจ สารยศ. (2544). **กระบวนการส่งเสริมการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยโดยใช้กิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด คอนสแตนต์ดีวิสต์**. ปรินซิพัลนิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อุดลำนเา.
- เพียร ชัยขวัญ. (2536). **วิทยาศาสตร์กับสังคม**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- ไพโรจน์ ตีรณธนากุล. (2540). **พัฒนาการสอนและการสอนแบบจุลภาค**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษร ประเสริฐ.
- พัชรี จ้อยจุมพจน์. (2533). **ผลการใช้คำถามขยายความคิดแบบครุมีส่วนร่วมและไม่มีส่วนร่วมในการหาคำตอบ ต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย**. ปรินซิพัลนิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อุดลำนเา.
- พัชรี ผลโยธิน. (2544). **การเรียนรู้แนวใหม่แบบโครงการ**. กรุงเทพฯ : เฟิสท์ พรินติ้ง.
- พัฒนา ชัชพงศ์. (ม.ป.ป.) **โครงสร้างหลักสูตรและการพัฒนาหลักสูตรการศึกษาระดับก่อนประถมศึกษา**. ในเอกสารประกอบการประชุมชี้แจงและอบรมรูปแบบการเตรียมความพร้อมระดับก่อนประถมศึกษา. ภาพ เล่าให้พบบูลย์. (2542). **แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง)**. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภรณ์ี คุรุรัตน์. (2523). **เด็กก่อนวัยเรียนเรียนรู้อย่างไร**. นนทบุรี: โรงพิมพ์สถานสงเคราะห์หญิงปากเกร็ด.
- ภรณ์ี คุรุรัตน์. (2533). "กิจกรรมสร้างสรรค์ศิลปะและดนตรี" **ก่อนวัยเรียน**. หน้า 113-120, กรมประชาสัมพันธ์โรงพิมพ์สถานสงเคราะห์หญิงปากเกร็ด.
- ภัทรลดา พันธุ์ลีดา. (2545). **ผลของการฝึกกิจกรรมตามแนวคิดของวิลเลียมส์ที่มีต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นอนุบาล 2 โรงเรียนอนุบาลวัดนางนอง สังกัดสำนักงานการประถมศึกษากรุงเทพมหานคร**. ปรินซิพัลนิพนธ์ กศ.ม. (เอกจิตวิทยาการศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อุดลำนเา.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2527 ก). **เอกสารการสอนชุดวิชาการสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตระดับปฐมวัยศึกษาหน่วยที่ 8-15**. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- _____ . (2527 ข). **เอกสารการสอนชุดวิชาพฤติกรรมกรรมการสอนปฐมวัยศึกษา หน่วยที่ 1-7**. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- _____ . (2527 ค). **เอกสารการสอนชุดสื่อการสอนระดับปฐมวัย หน่วยที่ 1-7**. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2540). **การจัดการศึกษาสำหรับเด็กปฐมวัย**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : แม็ค.
- เยาวพา เดชะคุปต์. (2522). **กิจกรรมสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ระยับ ทฤษฎีคุณ. "คำถาม", **คุรุปริทัศน์**. 18 (3) : 70-80; กรกฎาคม-กันยายน 2536.

- รุจิระ สุภรณ์ไพบูลย์. (2541). **การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**. เทคนิคและวิธีการสอน
ในระดับประถมศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โรจน์ จโนภาสและคนอื่นๆ. (2532). **แบบจำลองทักษะการสอนจุลภาค : ทักษะการตั้งคำถาม**. กรุงเทพฯ :
คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2538). **เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริม
วิชาการ.
- ละมุล ชัชวาล. (2543). **ผลของการจัดกิจกรรมหารละเล่นพื้นบ้านของไทยประกอบคำถามปลายเปิดที่มีต่อ
ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย**. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิต
วิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อุดลำนเา.
- วรนาถ รักสกุลไทย. (2537). "บทบาทใหม่ของครูในการสอนวิทยาศาสตร์," **รักลูก**. 12(135) : 158-
168.
- วรรณทิพา รอดแรงคำและจิต นวนแก้ว. (2532). **กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับ
นักเรียน**. กรุงเทพฯ : ม.ป.ป.
- วรรณทิพา รอดแรงคำและพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2535). **กิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับ
ครู**. กรุงเทพฯ : ม.ป.ป.
- วารภรณ์ รักวิจัย. (ม.ป.ป.). **กิจกรรมสร้างสรรค์สำหรับเด็กก่อนวัยเรียน**. เอกสารประกอบการสอนวิชา กร
531. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วนิดา บุญขกนิษฐ์. (2532). **ผลการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการกับแบบปกติที่มีต่อทักษะการเปรียบเทียบ
ของเด็กปฐมวัย**. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อุดลำนเา.
- วิจิตร วรุตบางกูร. (2520). "ความคิดสร้างสรรค์สำหรับครู," **ศึกษาศาสตร์**. 2 : 40-48
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2523). **กิจกรรมสร้างสรรค์สำหรับเด็กก่อนวัยเรียน**. เอกสารประกอบการเรียน. กรุงเทพฯ
:
ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วีระ ไทยพานิช. (2529). **วิธีสอน**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วาโร เฟ็งสวัสดิ์. (2540). **การวิเคราะห์องค์ประกอบความพร้อมทางการเรียนด้านสติปัญญาของนักเรียนชั้น
อนุบาลศึกษาในจังหวัดมหาสารคาม**. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การวัดผลการศึกษา). กรุงเทพฯ :
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อุดลำนเา.
- วยุภา จิตรสิงห์. (2534). **การศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ครูใช้คำถาม
เชื่อมโยงเนื้อหาและแบบเชื่อมโยงประสบการณ์**. ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย).
กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อุดลำนเา.

วไลพร พงษ์ศรีทัศน์. (2533). **ผลการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองประกอบอาหารกับแบบปกติที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย**. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย).

กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อัดสำเนา.

วันหนึ่ย เหมาะผดุงกุล. (2535). **พัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กก่อนประถมศึกษาที่ครุมีการใช้คำถามในระหว่างกิจกรรมและหลังทำกิจกรรมในวงกลม**. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). 7

กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อัดสำเนา.

ศรีนวล รัตนานันท์. (2540). **ผลการจัดประสบการณ์หน่วยเน้นวิทยาศาสตร์นอกชั้นเรียนที่มีต่อทักษะการสังเกตของเด็กปฐมวัย**. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. (2522). **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**.

ม.ป.ท. กรุงเทพฯ.

_____ (2524). **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**. ม.ป.ท. กรุงเทพฯ.

สมนึก โรจนพันธ์. (2528). **การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนอนุบาล**. วสารคุรุปริทัศน์. 25-30.

สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์. (2538). **แนวคิดสู่แนวปฏิบัติ : แนวการจัดประสบการณ์ปฐมวัยศึกษา (หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย)**. กรุงเทพฯ : อีเล็คทรอนิกส์เวิร์ลด์.

สิริมา สิงหะผลิน. (2533). **ทักษะการหามิติสัมพันธ์และทักษะการลงความคิดเห็นของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติทดลองและแบบปกติ**. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย).

กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อัดสำเนา.

สุภาวดี ลัยยานุกุล. (2532). **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการวัดและการสื่อความหมายของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบใช้เกมประกอบการสาธิตกับแบบปฏิบัติการทดลอง**.

ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อัดสำเนา.

สุรางค์ สากร. (2537). **พฤติกรรมการสอนกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต : วิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏจันทรเกษม.

สุวัฒน์ จันท์ลอย. (2527). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ด้านความเข้าใจในการอ่าน สมรรถภาพการอ่านเร็วและเจตคติต่อการเรียนการอ่านภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้น มศ. 4 จากชุดการอ่านที่มีคำถามก่อนการอ่านและระหว่างการอ่านและหลังการอ่าน**. ปริญญาานิพนธ์ กศ.ม. (การมัธยมศึกษา). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อัดสำเนา.

สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). **ทฤษฎีและแนวทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ เล่ม 1**. กรุงเทพฯ : เจเนอรัล บุกส์ เซ็นเตอร์ จำกัด.

สุวัฒน์ มุขมธธา. (2523) **การเรียนการสอนปัจจุบัน (ศึกษา 333)**. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

สตาคเฮล ดีน่า. (2542). **การสอนวิทยาศาสตร์แนวใหม่สำหรับเด็กปฐมวัย = MATAL Early Childhood Program.** ดุษฎี บริพัตร ณ อยุธยา, หม่อม. กรุงเทพฯ : นานมีบุ๊คส์.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2542). **การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย : แนวคิดของกลุ่มนักการศึกษา.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เซเว่น พรินติ้งกรุ๊ป.

_____ (2543). **แนวทางการประกันคุณภาพภายในสถานศึกษา : เพื่อพร้อมรับการประเมินภายนอก.** กรุงเทพฯ : สกศ.

_____ (2545). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ.** กรุงเทพฯ : พริกหวานกราฟฟิก จำกัด.

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2542). **แนวทางการประเมินตามสภาพที่แท้จริง.** กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.

อนงค์ แสงเงิน. (2533). **การเปรียบเทียบความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่น สรรค์สร้างประกอบการใช้คำถามและการเล่นสรรค์สร้างแบบไม่ใช้คำถาม.** ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.

(การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อัดสำเนา.

อนันต์ จันทร์กวี. (2523). **ผลการใช้คำถามของครูที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์และทัศนคติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 และมัธยมปีที่ 2.** ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อัดสำเนา.

อรัญญา เจียมอ่อน. (2538). **ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กก่อนประถมศึกษาที่ได้รับการจัดมุมวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการทดลอง.** ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อัดสำเนา.

อัญชลี ไสยวรรณ. (2531). **การศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับแบบผสมผสานที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย.** ปรินญานิพนธ์ กศ.ม.

(การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อัดสำเนา.

อารมณห์ ทักษิณ. (2526). **เปรียบเทียบพัฒนาการทางความคิดสร้างสรรค์ของเด็กก่อนวัยเรียนที่มีการเล่นแตกต่างกัน.** ปรินญานิพนธ์ กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย). กรุงเทพฯ : บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, อัดสำเนา.

อารี รังสินันท์. (2521). "เอกสารที่เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์," ใน **ความคิดสร้างสรรค์ของเด็กในระดับชั้นอนุบาล - ประถมศึกษาปีที่ 4.** กรุงเทพฯ : หน่วยศึกษานิเทศก์ กรมการฝึกหัดครู. อัดสำเนา.

อารี ลั่นทนต์. (2540). **ความคิดสร้างสรรค์.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ 1412.

Anderson, C.R. (1978). "The Effectiveness of A Simulation Learning Game in Teaching Consumer Credit to Senior

- Approach to Instruction," *Dissertation Abstract International*. 31 : 127-132.
- Anderson, Ronald D. and others. (1970). *Developing Thinking Through Science*. Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice Hall.
- Atkinson, A.H. (1987). "Representational Intelligence 1 to 3 Year Old Children : An Observational Study." *Dissertation Abstract International*.
- Barufaldi, J.P. and M.A. Dietz. (1975). "Effect of Solid Objects and Two-Dimensional Representative of the objects on Visual Observation and Comparison Among Urban Children," *Journal of Research in Science Teaching*. 12(2) : 127-132. 7
- Bloom, B.S. (1966). *Taxonomy of Education Objective*. New York : David McKay.
- Carin A.A. and R.B. Sund. (1971). *Teaching Science Through Discovery*. Ohio : Charles E. Merrill Publishing.
- Evans. (1979, July). "The Effect of Pre, Post and Interspersed Questioning Techniques on the Reading Retention of Foreign Students Studying English," *Dissertation Abstract International*. 40 : 138-A.
- Gagne, R.M. (1965). *The Psychological Basic of Science ; A Progress Approach*. AAAS Miscellanous Publication.
- Gerleth, Vernon S. and Donald P. Ely. (1971). *Teaching and Media : A Systematic Approach*. N.J. Prentice-Hall, Inc.
- Getzels, J.W. and Jackson P.W. (1962). *Creativity and Intelligence*. New York : Willey.
- Grambs, J.D. and others.(1970). *Modern Methods in Secondary Education*. 3rd ed. New York : Holt Rinehart and Winston.
- Guilford J.P. (1956) *Creativity, American Psychologist*, 5, 444-454.
- Hudgins, B.B. and others. (1979). "Some Effect of Adjunct Questions on Intermediate Grade Children with Differing Reading Comprehension Abilities," *The Journal of Educational Research*. 259-265.

- Hutchinson, E.D. (1949). *How to think Creativity*. New York : Abingdon Press.
- Jellen, G. and Urban. K. (1986). *The Creative Child and Adult Quaterly*. Volume XI (3) : 137-152.
- Lindgrain Henry Play. (1966). *Psychology*. New York : John Wiley & sons Inc.
- Lowenfeld, Viktor and Lambert, Brittain W. (1987). *Creative and Mental Growth*. 8th ed.
New York : MacMillan Publishing Company.
- Macbeth, D.R. (1974). "The Extent to Which Pupils Manipulate Materials and Attainment of Process Skills in Elementary School Science," *Journal of Research in Science Teaching*. 11 : 45-51.
- MacKinson, D.W. (1959). "What Makes a Person Creative," *In Contemporary Reading in General Psychology*. Houghton : Mifflin.
- Neuman, Donald B. (1978). *Experience for Young Children*. New York : A Division of Litton Educational Publishing Inc.
- Porcher, M.A. (1982, January). "A Descriptive Study of Science Behavior in Selected Kindergarten
Classes," *Dissertation Abstract International*. 24(7) : 3006-A-3007-A. 7
- Razik, Taher A. (1966). *Systems Approach to Teacher Training and Curriculum Development : The Case of Developing Countries*. Paris : Ubescs.
- Rickard, J.P. (1986, February). "Interaction of Position and Conceptual Level of Adjunct Questions on Immediate and Delayed Retention of Text," *Journal of Educational Psychology*.
- Shaklee, B.D. (1985, April). "The Effectiveness of Teaching Creative Problem Solving Techniques to Enhance the Problem Solving Ability of Kindergarten Students," *Dissertation Abstract International*. 46(10) : 3172-A.
- Swenson, I. and R.W. Kulhavy. (1974). "Adjunct Questions and the Comprehension of Prose by Children," *Journal of Education Psychology*. 66 : 212-215.

- Taylor Calvin W. (1964). *Creativity Progress and Potential*. New York : McGraw-Hill Book Inc.
- Torrance, E.P. (1962). *Guilding Creative Talent*. New Jersey : Englewood Cliffs, Inc.
- Torrance, E.P. and Mayers, R.E. (1972). *Creative Learning and Teaching*. New York : Dood, Mead and Company.
- Westcott, A.M. and James A. Smith. (1967). *Creative Teaching on Mathematics in the Elementary School*. Boston : Allyn and Bacon.
- William, F.E. (1971). "Teaching for Creativity," *Instructor*. 80 : 42-44.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

คู่มือการใช้แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามเหนี่ย
กับกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

**คู่มือแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

คู่มือแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยกับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

1. การใช้แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
 - 1.1 ขั้นระบุปัญหา เปิดโอกาสให้เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือมากกว่า สังเกต และรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุหรือประสบการณ์ตั้งเป็นปัญหาหรือข้อสงสัย
 - 1.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน ให้เด็กคาดคะเนคำตอบของปัญหาโดยการแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ครูให้อิสระในการคิด โดยครูใช้คำถามอเนกนัยกระตุ้นให้เด็กคิดหาคำตอบ
 - 1.3 ขั้นการทดลอง เปิดโอกาสให้เด็กได้ทำการปฏิบัติทดลอง เพื่อตรวจสอบสมมติฐานภายในกลุ่ม
 - 1.4 ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ ครูใช้คำถามแบบอเนกนัยคอยกระตุ้นให้เด็กได้รวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ได้จากการสังเกต ทดลอง มาทำการวิเคราะห์ โดยเปิดโอกาสให้เด็กได้แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระและรับฟังถึงเหตุผลในการแสดงความคิดเห็น
 - 1.5 ขั้นสรุปผล เด็กและครูร่วมกันสรุปผลการทดลอง โดยใช้คำถามอเนกนัยในการกระตุ้นให้เด็กได้คิดหลากหลาย ไม่จำกัดอิสระในการคิด ครูบันทึกผลการเรียนรู้ของเด็กในการคิดและตอบคำถาม
2. การใช้แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์
 - 2.1 ขั้นนำ ขั้นเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการทดลอง
 - 2.2 ขั้นดำเนินกิจกรรม เปิดโอกาสให้เด็กได้ทดลองปฏิบัติกิจกรรมที่ครูกำหนดให้
 - 2.3 ขั้นสรุป เด็กและครูร่วมกันสรุปผลการทดลอง
3. คู่มือการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัยกับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์
 - 3.1 กิจกรรมในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์จัดเป็นหน่วย แต่ละหน่วยประกอบด้วยกิจกรรมที่เป็นสาระเรื่องราวเกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยแบ่งออกเป็น 8 หน่วย 24 กิจกรรม
 - 3.2 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม ซึ่งจัดเตรียมไว้เป็นกลุ่ม ซึ่งแต่ละกิจกรรมจะจัดไว้ 3 กลุ่ม จะมีการแนะนำกิจกรรมใหม่ พร้อมด้วยวัสดุอุปกรณ์ใหม่ทุกครั้ง

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>สัปดาห์ที่ 1-8</p> <p><u>ขั้นนำ</u></p> <p>ครูแนะนำกิจกรรมและวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งจะจัดไว้ให้วันละ 3 กลุ่ม</p> <p><u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u></p> <p>แบ่งเด็กออกเป็น 3 กลุ่ม ดำเนินการทดลองจากขั้นตอนที่ครูกำหนดไว้ในแผนการจัดกิจกรรม ครูใช้คำถามประกอบ</p> <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>เด็กและครูสรุปผลการทดลองร่วมกัน</p> <p><u>หมายเหตุ</u></p> <p>หากเด็กต้องการความช่วยเหลือขณะที่เด็กทำกิจกรรมปฏิบัติทดลอง ครูสามารถช่วยเหลือได้ทันที</p>	<p>สัปดาห์ที่ 1-8</p> <p><u>ขั้นระบุปัญหา</u></p> <p>ครูแนะนำกิจกรรมและวัสดุอุปกรณ์ ซึ่งจะจัดไว้ให้วันละ 3 กลุ่ม และครูใช้คำถามอเนกนัยกระตุ้นการคิด</p> <p><u>ขั้นตั้งสมมติฐาน</u></p> <p>เด็กคาดคะเนคำตอบจากการสังเกตและการใช้ประสาทสัมผัสอื่นๆ โดยใช้คำถามอเนกนัยกระตุ้นการคิด</p> <p><u>ขั้นทดลอง</u></p> <p>แบ่งเด็กออกเป็น 3 กลุ่ม ดำเนินการทดลองจากขั้นตอนที่ครูกำหนดให้ในการทำกิจกรรม และครูใช้คำถามอเนกนัยกระตุ้นการคิด</p> <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>เด็กแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ครูทำการบันทึกผลการตอบคำถามจากการใช้คำถามอเนกนัยกระตุ้นการคิด</p> <p><u>ขั้นสรุปผล</u></p> <p>เด็กและครูสรุปผลการทดลองร่วมกัน</p> <p><u>หมายเหตุ</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - หากเด็กต้องการความช่วยเหลือขณะที่เด็กทำกิจกรรมปฏิบัติทดลอง ครูสามารถช่วยเหลือได้ทันที - ครูต้องใช้คำถามกระตุ้นในทุกขั้นตอนของการทำกิจกรรมและบันทึกการตอบคำถาม

วัสดุและอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

ลำดับที่		หน่วย/กิจกรรม	วัสดุอุปกรณ์
1	วัน	หน่วยอากาศแสนสนุก	
	จันทร์	- เป่าลูกบอลเข้าขวด	- ขวดน้ำพลาสติก, กระดาษ
	พุธ	- กระดาษพิเศษ	- แก้วน้ำ, กระดาษทิชชู, อ่างน้ำ, ลูกโป่ง
	ศุกร์	- ตามล่าหาอากาศ	- ถุงพลาสติก, อ่างน้ำ, ก้อนดิน, กล้องใสฟิล์ม, ฟองน้ำ
2		หน่วยสนุกกับน้ำ	
	จันทร์	- ฟองสบู่แสนสนุก	- น้ำสบู่, ขดลวดมีด้ามจับ, น้ำเปล่า
	พุธ	- การจม-การลอย	- ขวดเปล่า, อ่างน้ำ, เทรียน, ดินน้ำมัน, ลูกปัด, ไข่ไก่, เกลือ, โฟม
	ศุกร์	- เก็บร้อน-เก็บเย็น	- ถ้วยโฟม, พลาสติก, กระดาษ, แก้ว, เทอร์โมมิเตอร์, กระจก
3		หน่วยประสาทสัมผัสน่ารู้	
	จันทร์	- วัตถุมหัศจรรย์	- แท่งไม้, พลาสติก, ฟองน้ำ, ตอไม้, ก้านใบไม้, ดินเหนียว, แป้งปั้น, เทียนไข
	พุธ	- กลิ่นสื่อความหมาย	- ขวดพลาสติก, มะนาวฝาน, ซ็อกโกแลต, กระเทียม, สบู่หอม, กล้วยสุก, บัตรภาพ
	ศุกร์	- รสชาติสื่อความหมาย	- จาน, แก้วน้ำ, เกลือ, น้ำตาล, น้ำผึ้ง, ผงกาแฟ, มะนาวฝาน, ซ็อกโกแลต, เนย, น้ำส้ม, บัตรภาพ
4		หน่วยเสียงแสนสนุก	
	จันทร์	- เสียงและการเดินทาง	- เส้นเชือก, ข้อนล้อยม, กระจก, แก้วน้ำ, แท่งไม้
	พุธ	- เสียงที่แตกต่าง	- แก้วน้ำ, น้ำเปล่า, ดินสอ, พวงกุญแจ, นาฬิกาปลุก
	ศุกร์	- นกหวีดหลอดดูด	- หลอดดูด, ฟิล์มถ้ายรูปที่ใช้แล้ว, กระดาษแก้วใส, กล่องขนม
5		หน่วยแรงมหัศจรรย์	
	จันทร์	- แม่เหล็ก	- ลูกกุญแจ, ทวีพลาสติก, ไม้บรรทัด, คลิปหนีบกระดาษ, แม่เหล็กเกือบดำ, แท่งแม่เหล็ก, แม่เหล็กรูปกลมแบน, แม่เหล็กยาง
	พุธ	- เส้นแรงแม่เหล็กทะลุผ่านวัตถุ	- ขวด, กล่องกระดาษ, ภาชนะดินเผา, กล่องพลาสติก, ถ้วยแก้ว, เขียง, คลิปหนีบกระดาษ,

			แม่เหล็กรูปกลมแบน
	ศุกร์	- การดูของวัตถุ	- หวี, เศษกระดาษเล็กๆ, ผงพริกไทย, เกลือ
6	หน่วยเล่นกับสี		
	จันทร์	- สีอะไรกันแน่	- กล้องกระดาษ, วัตถุที่มีสีแดง เขียว น้ำเงิน, กระดาษแก้ว สีแดง, กระดาษใส, ไฟฉาย
	พุธ	- สีดำ-สีขาว	- ถาดขนม, เทอร์โมมิเตอร์, น้ำสะอาด
	ศุกร์	- การผสมแสงสี	- กระดาษแก้วสีแดง เขียว น้ำเงิน, กระดาษสีขาว, ไฟฉาย
7	หน่วยเรียนรู้ธรรมชาติ		
	จันทร์	- ดิน	- ขวดน้ำพลาสติก, ดินร่วน, ดินทราย, ดินเหนียว, คัตเตอร์, น้ำ
	พุธ	- หิน	- ก้อนหิน, แวนชยาย, เล็บ, เหยี่ยว, มีด, กระจก
	ศุกร์	- เมล็ดพืช	- เมล็ดพืชต่างๆ (ถั่ว, ข้าว, ข้าวโพด), แวนชยาย, น้ำ
8	หน่วยอาหารดีมีคุณค่า		
	จันทร์	- สืบหาแป้ง	- ข้าว, มันฝรั่ง, ขนมจีน, หัวหอม, กล้วยน้ำบัว, เนอปลา, ไข่ดาว, สารละลายไอโอดีน
	พุธ	- ตามหาวิตามินซี	- แป้งข้าวโพด, น้ำทิงเจอร์ไอโอดีน, น้ำส้มคั้น, ภาชนะ
	ศุกร์	- สายลับบอแรกซ์	- เหยิง, มีด, ช้อน, ก้านสำลี, น้ำยาโคลิฟอร์ม (Si-2), ทอดมัน, ไม้กรอก, ลูกชิ้น

ภาคผนวก ข

- ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์
- บันทึกการเรียนรู้

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

1 หน่วย	อากาศแสนสนุก
ชื่อกิจกรรม	เป่าลูกบอลเข้าขวด
วัตถุประสงค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อฝึกทักษะการสังเกต จำแนกเปรียบเทียบและการคาดคะเน 2. เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3. เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์
เนื้อหา	แรงดันของอากาศที่มีทั้งภายในและภายนอกวัตถุ
สื่อวัสดุอุปกรณ์	ขวดน้ำพลาสติก กระดาษ

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมเป่าลูกบอลเข้าขวดและสื่ออุปกรณ์ในการทดลอง เช่น ขวดน้ำพลาสติก กระดาษ 	<p>ขั้นระบุปัญหา</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมเป่าลูกบอลเข้าขวดและสื่ออุปกรณ์ในการทดลอง เช่น ขวดน้ำพลาสติก กระดาษ 2. ครูใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - เมื่อนำแบ่งโรยบนฝ่ามือแล้วเป่า ผงแบ่งจะฟุ้งออกไปตามแรงเป่า ถ้าเรานำกระดาษมาขย่ำเป็นก้อนกลมแล้วนำไปวางไว้ที่ปากขวดแล้วเป่า ผลจะเป็นอย่างไร
<p>ขั้นดำเนินกิจกรรม</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูทำการปฏิบัติการทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - นำขวดพลาสติก 1 ใบและนำกระดาษมาขย่ำให้เป็นก้อนกลมเล็กๆ แล้วนำไปวางไว้ที่ปากขวด - ให้นักเรียนเป่าลมที่ก้นกระดาษอย่างแรง เพื่อให้กระดาษเข้าไปในขวด สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น - ปฏิบัติซ้ำอีกครั้ง 	<p style="text-align: center;">ก้นกระดาษ</p>
<p>ขั้นสรุป</p> <p>ครูให้นักเรียนสรุปผลจากการสังเกตการเคลื่อนที่ของกระดาษที่ปากขวด</p> <p>คำอธิบาย ในตอนแรกความดันอากาศภายในและภายนอกขวดเท่ากัน เมื่อเราเป่าลมเข้าทางปากขวด ทำให้ความดันภายในขวดมากกว่าภายนอก และเกิดแรงดันก้นกระดาษให้หลุดออกมาทุกครั้ง</p>	<p>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใช้คำถามในการคาดคะเนคำตอบ <ul style="list-style-type: none"> - ทำไมนักเรียนคิดว่าผลจะเป็นเช่นนั้น - ถ้าไม่เป็นอย่างที่นักเรียนคาดคะเน เราควรมีวิธีการในการแก้ปัญหาอย่างไร

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<p><u>ขั้นทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - นำขวดพลาสติก 1 ใบและนำกระดาษมาขยำให้เป็นก้อนกลมเล็กๆ แล้วนำไปวางที่ปากขวด - ให้นักเรียนเป่าลมที่ก้อนกระดาษอย่างแรงเพื่อให้กระดาษเข้าไปในขวด สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลการทดลองเป็นไปตามที่นักเรียนคาดคะเนหรือไม่ เพราะเหตุใด - นักเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมเป่ากระดาษในครั้งนี้ - ถ้าเราต้องการให้กระดาษเข้าไปในขวดเราควรทำอย่างไร <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูและนักเรียนสรุปผลการทดลองโดยการใช้คำถามประกอบดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใช้หลอดดูดจ่อให้ชิดก้อนกระดาษแล้วค่อยๆ เป่าจะทำให้แรงดันอากาศด้านนอกขวดมีมากกว่าด้านในขวด - ถ้าเราเปลี่ยนวัสดุจากกระดาษเป็นวัสดุชนิดอื่นๆ จะเกิดผลการปฏิบัติเหมือนกันหรือไม่ <p><u>การประเมินผล</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม 2. บันทึกการตอบคำถาม 3. การพัฒนาทักษะการคิดเชื่อมโยง

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

หน่วย	อากาศแสนสนุก
ชื่อกิจกรรม	กระดาศวิเศษ
วัตถุประสงค์	1. เพื่อฝึกทักษะการสังเกต 2. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 3. เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และการคาดคะเนคำตอบ
เนื้อหา	อากาศเป็นสสารที่ต้องการที่อยู่
สื่อวัสดุอุปกรณ์	แก้วน้ำ กระดาศทึบ อ่างน้ำ ลูกโป่ง

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูแนะนำกิจกรรมกระดาศวิเศษและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ ครูให้นักเรียนสังเกตการพัดของพัดลมว่าทำให้นักเรียนรู้สึกอย่างไร <p><u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูอธิบายการเคลื่อนที่ของอากาศที่เราเรียกว่า “ลม” ครูให้นักเรียนทดลองการเคลื่อนที่ของอากาศ โดยใช้กระดาศโยกไปมาทำให้เกิดลมปะทะกับร่างกาย ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - นำแก้วน้ำ 1 ใบขนาดไม่สูงมากนัก - นำกระดาศทึบอุดที่ก้นแก้วน้ำให้แน่น - นำแก้วน้ำไปคว่ำลงในอ่างน้ำที่มีน้ำบรรจุอยู่และให้ก้นแก้วน้ำจมอยู่ใต้ผิวน้ำ - ยกแก้วขึ้นจากน้ำ แกะกระดาศทึบออกมาดูว่าเปียกน้ำหรือไม่ - สังเกตและบันทึกผลการทดลอง <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูให้นักเรียนสรุปผลจากการสังเกตการทดลอง</p>	<p><u>ขั้นระบุปัญหา</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูให้นักเรียนสังเกตการพัดของพัดลมว่าทำให้นักเรียนรู้สึกอย่างไร ครูใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเราเป่าลมเข้าไปในลูกโป่งจะทำให้เกิดอะไรขึ้น - นักเรียนคิดว่ามีวัสดุอะไรอีกที่เมื่อมีอากาศเข้าไปแล้วจะเกิดการเปลี่ยนแปลง <p><u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา ครูใช้คำถามในการคาดคะเนคำตอบ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเรานำแก้วน้ำที่มีกระดาศอุดอยู่ใต้แก้ว คว่ำลงในอ่างน้ำจะเป็นอย่างไร <p><u>ขั้นทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - นำแก้วน้ำ 1 ใบขนาดไม่สูงมากนัก - นำกระดาศทึบอุดที่ก้นแก้วน้ำให้แน่น - นำแก้วน้ำไปคว่ำลงในอ่างน้ำที่มีน้ำบรรจุอยู่และให้ก้นแก้วน้ำจมอยู่ใต้ผิวน้ำ - ยกแก้วขึ้นจากน้ำ แกะกระดาศทึบออกมาดูว่าเปียกน้ำหรือไม่

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>คำอธิบาย อากาศที่อยู่ในแก้วต้องการที่อยู่และไม่มีที่ไป น้ำจึงไม่สามารถเข้าไปภายในได้ ทำให้กระดาษทิชชูไม่เปียกน้ำ</p> <p>การประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สืบเนื่องจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา 	<p>กระดาษทิชชู</p> <p>แก้วน้ำ</p> <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลการทดลองเป็นไปตามที่นักเรียนคาดคะเนหรือไม่ เพราะเหตุใด - นักเรียนรู้สึกอย่างไรกับการปฏิบัติกิจกรรมในครั้งนี้ - ถ้าเราใช้หลอดดูดอากาศออกจากแก้ว นักเรียนคิดว่าจะเป็นอย่างไร <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูและนักเรียนสรุปผลการทดลองโดยการใช้คำถามประกอบดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าอากาศอยู่รอบๆ ตัวเราหรือไม่ ลองคิดวิธีการที่แสดงให้เห็นถึงอากาศที่อยู่รอบตัว - ครูบันทึกการตอบคำถาม <p>สรุป : สารที่มาปะทะเรานั้นคืออากาศที่เราองไม่เห็น</p> <p>การประเมินผล</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สืบเนื่องจากการเข้าร่วมกิจกรรม 2. บันทึกการตอบคำถาม 3. การพัฒนาทักษะการคิดเชื่อมโยง

แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

<u>หน่วย</u>	อากาศแสนสนุก
<u>ชื่อกิจกรรม</u>	ตามล่าหาอากาศ
<u>วัตถุประสงค์</u>	1. เพื่อฝึกทักษะการสังเกต 2. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 3. เพื่อศึกษาข้อมูลที่หลากหลายที่ได้จากประสาทสัมผัสที่ต่างกัน
<u>เนื้อหา</u>	อากาศที่มีอยู่รอบๆ ตัวมีคุณสมบัติที่ไม่ละลายน้ำ
<u>สื่อวัสดุอุปกรณ์</u>	ถุงพลาสติก อ่างน้ำ ก้อนดิน กล่องใส่ฟิล์ม ฟองน้ำ

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูแนะนำกิจกรรมตามล่าหาอากาศและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ เช่นถุงพลาสติก อ่างน้ำ ก้อนดิน กล่องใส่ฟิล์ม ครูให้นักเรียนสังเกตลักษณะของฟองน้ำ ถุงพลาสติก <p><u>ขั้นดำเนินการกิจกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูสนทนากับอากาศในการเคลื่อนที่ ทำให้เกิดแรงลม โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้านักเรียนโบกมือไปมาแล้วจะรู้สึกอย่างไร ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - นำน้ำใส่ลงในอ่างน้ำที่เตรียมไว้ - วางฟองน้ำแห้งลงบนผิวน้ำ เมื่อบีบฟองน้ำแรงๆ ให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลง - คว่ำกล่องใส่ฟิล์มลงในน้ำ ขณะที่กล่องฟิล์มค่อยๆ ตะแคงและจมลงในน้ำ ให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลง - นำก้อนดินลงไปใต้น้ำ ให้นักเรียนสังเกตความเปลี่ยนแปลง - สังเกตและบันทึกผลการทดลอง 	<p><u>ขั้นระบุปัญหา</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูแนะนำกิจกรรมตามล่าหาอากาศและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ เช่นถุงพลาสติก อ่างน้ำ ก้อนดิน กล่องใส่ฟิล์ม ครูให้นักเรียนสังเกตลักษณะของสื่อวัสดุอุปกรณ์โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าในวัสดุต่างๆ เหล่านี้มีอากาศอยู่หรือไม่ - ถ้าเราอยากทราบว่าอากาศอยู่หรือไม่ เราควรทำอย่างไร <p><u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาเพื่อคาดคะเนคำตอบ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเราจุ่มฟองน้ำลงไปใต้น้ำจะเป็นอย่างไร - ถ้าเรานำกล่องใส่ฟิล์มลงไปใต้น้ำจะเป็นอย่างไร - ถ้าเรานำก้อนดินใส่ลงไปใต้น้ำจะเป็นอย่างไร <p><u>ขั้นทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - นำน้ำใส่ลงในอ่างน้ำที่เตรียมไว้ - วางฟองน้ำแห้งลงบนผิวน้ำ เมื่อบีบฟองน้ำแรงๆ ให้นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลง

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนสรุปผลจากการสังเกตการทดลองโดยเริ่มจาก</p> <ul style="list-style-type: none"> - การบีบฟองน้ำ - การคว่ำกลองฟิล์ม - การสังเกตก้อนดิน <p><u>คำอธิบาย</u> อากาศเป็นสสารที่ต้องการที่อยู่ ในสิ่งที่อยู่รอบๆ ตัวเราและวัตถุ ล้วนเป็นที่อยู่อาศัยของอากาศทั้งสิ้น</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - คว่ำกลองใส่ฟิล์มลงในน้ำ ขณะที่กลองฟิล์มค่อยๆ ตะแคงและจมลงในน้ำ ให้นักเรียนสังเกตความเปลี่ยนแปลง - นำก้อนดินลงไปใต้น้ำ ให้นักเรียนสังเกตความเปลี่ยนแปลง <p style="text-align: center;">ฟองน้ำ กลองใส่ฟิล์ม ก้อนดิน</p> <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหาดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลการทดลองเป็นไปตามที่นักเรียนคาดคะเนหรือไม่ เพราะเหตุใด - นักเรียนรู้สึกอย่างไรกับการปฏิบัติกิจกรรมในครั้งนี้ - นักเรียนสามารถทดลองหาอากาศที่มีอยู่ในวัสดุได้อีกหรือไม่ อย่างไร <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การบีบฟองน้ำ - การคว่ำกลองใส่ฟิล์ม - การสังเกตก้อนดิน - วัสดุอื่นๆ ที่นักเรียนคาดคะเน <p><u>การประเมินผล</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม 2. บันทึกการตอบคำถาม 3. การพัฒนาทักษะการคิดเชื่อมโยง

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

2 หน่วย	สนุกกับน้ำ
ชื่อกิจกรรม	ฟองสบู่แสนสนุก
วัตถุประสงค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อฝึกทักษะการสังเกตความเปลี่ยนแปลง 3. เพื่อฝึกทักษะการจำแนกเปรียบเทียบ
เนื้อหา	สบู่ทำให้แรงยึดเหนี่ยวระหว่างโมเลกุลของน้ำลดลง ทำให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้น สามารถเป่าเป็นลูกโป่งได้
สื่อวัสดุอุปกรณ์	น้ำสบู่ ขดลวดมีด้ามจับ น้ำเปล่า

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมฟองสบู่แสนสนุกและสื่ออุปกรณ์ในการทดลอง เช่น น้ำสบู่ ขดลวดมีด้ามจับ 2. ครูให้นักเรียนสังเกตความแตกต่างระหว่างน้ำเปล่าและน้ำที่ผสมสบู่ <p><u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนาเกี่ยวกับลักษณะของน้ำเปล่าและน้ำที่ผสมสบู่ โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - สิ่งที่นักเรียนสังเกตเห็นน้ำทั้งสองชนิดมีความแตกต่างกันอย่างไร 2. ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - นำขดลวดวงกลมที่มีด้ามจับมาจุ่มลงในน้ำเปล่าและเป่าลมผ่านช่อง สังเกตความเปลี่ยนแปลง - นำขดลวดวงกลมมีด้ามจับมาจุ่มลงในน้ำผสมสบู่เป่าลมผ่านช่อง สังเกตความเปลี่ยนแปลง - สังเกตลักษณะของฟองสบู่ที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง 	<p><u>ขั้นระบุปัญหา</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมฟองสบู่แสนสนุกและสื่ออุปกรณ์ในการทดลอง เช่น น้ำสบู่ ขดลวดมีด้ามจับ 2. ครูให้นักเรียนสัมผัสความแตกต่างโดยใช้นิ้วจุ่มลงไปใต้น้ำเปล่ากับน้ำผสมสบู่ โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - น้ำทั้งสองชนิดมีลักษณะเป็นอย่างไร - นักเรียนสามารถบอกลักษณะของน้ำทั้งสองชนิดที่แตกต่างกันโดยวิธีใด - ถ้าเรานำขดลวดที่มีด้ามจับมาจุ่มน้ำเปล่าและน้ำผสมสบู่ พร้อมกับเป่าลมจะทำให้เกิดอะไรขึ้น <p><u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใช้คำถามในการคาดคะเนคำตอบ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเรานำวัสดุอื่นๆ มาจุ่มน้ำลงในน้ำเปล่าและน้ำผสมสบู่ พร้อมกับเป่าลมจะเกิดอะไรขึ้น - ถ้าเราเปลี่ยนขดลวดให้เป็นรูปทรงต่างๆ เมื่อนำไปจุ่มน้ำเปล่าและน้ำผสมสบู่แล้วเป่า จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การเป่าขวดดวงกลมจากการจุ่มน้ำเปล่า - การเป่าขวดดวงกลมจากการจุ่มน้ำผสมสบู่ <p><u>คำอธิบาย</u> การเป่าขวดดวงกลมจากน้ำผสมสบู่จะมีขนาดแตกต่างกันขึ้นอยู่กับลักษณะของการเป่า ถ้าเป่าเร็วจะได้ฟองสบู่ขนาดเล็กหลายลูก ถ้าเป่าช้าจะได้ฟองสบู่ขนาดใหญ่ขึ้น</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<p><u>ขั้นทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - นำขวดดวงกลมที่มีด้ามจับมาจุ่มลงในน้ำเปล่าและเป่าลมผ่านช่อง สังเกตความเปลี่ยนแปลง - นำขวดดวงกลมที่มีด้ามจับมาจุ่มลงในน้ำผสมสบู่ เป่าลมผ่านช่อง สังเกตความเปลี่ยนแปลง - นำวัสดุอื่นๆ มาจุ่มลงในน้ำผสมสบู่ เป่าลมผ่านช่อง สังเกตความเปลี่ยนแปลง - นำขวดดวงกลมเป็นรูปทรงต่างๆ มาจุ่มลงในน้ำผสมสบู่ เป่าลมผ่านช่อง สังเกตความเปลี่ยนแปลง - สังเกตลักษณะของฟองสบู่ที่เกิดขึ้นในแต่ละครั้ง <p style="text-align: center;">หลอดดูด หลอดดูดที่ตัดปลาย</p> <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหาดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลการทดลองเป็นไปตามที่นักเรียนคาดคะเนหรือไม่ เพราะเหตุใด - ถ้าเราต้องการเป่าฟองสบู่ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น มีวิธีการอย่างไร - ลักษณะของการเป่าเร็วและช้า ทำให้เกิดฟองสบู่ที่แตกต่างกันอย่างไร <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูและนักเรียนสรุปผลการทดลองโดยการใช้คำถามประกอบดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - การเป่าลมจากขวดดวงกลมที่มีด้ามจับ - การเป่าจากวัสดุอื่นๆ ที่มีช่อง - การเป่าจากขวดรูปทรงต่างๆ <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม</p> <p>2. บันทึกการตอบคำถาม</p> <p>3. การคาดคะเนคำตอบ</p>

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

<u>หน่วย</u>	สนุกกับน้ำ
<u>ชื่อกิจกรรม</u>	การจม-การลอย
<u>วัตถุประสงค์</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อฝึกทักษะการจำแนกประเภทของวัตถุ 3. เพื่อฝึกทักษะการสังเกตการเชื่อมโยงในการสื่อความหมาย
<u>เนื้อหา</u>	วัตถุที่มีน้ำหนักมากกว่าน้ำจะลอยน้ำ วัตถุที่มีน้ำหนักมากกว่าน้ำหนักของน้ำจะเข้าไปแทนที่น้ำ วัตถุก็จะจม
<u>สื่อวัสดุอุปกรณ์</u>	ขวดเปล่า อ่างน้ำ เหยียด ดินน้ำมัน ลูกบด ไข่ไก่ เกลือ โฟม

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมการลอย-การจมและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนลองแยกประเภทของวัตถุเป็นสองกลุ่ม กลุ่มวัตถุที่ลอยน้ำและกลุ่มวัตถุที่จมน้ำ 	<u>ขั้นระบุปัญหา</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมการลอย-การจมและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนสังเกตลักษณะของวัตถุโดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเรามองลงไปใ้ในแม่น้ำลำคลองขณะเดินอยู่บนสะพานข้ามคลอง เราจะพบว่า มีบางสิ่งบางอย่างลอยไปตามน้ำและบางอย่างจมลงใ้ใ้้น้ำ นักเรียนคิดว่าสิ่งของต่างๆ ลอยได้เพราะเหตุใด (มีภาพถ่ายประกอบ) - วัตถุเหล่านี้มีชนิดใดบ้างที่ลอยน้ำและชนิดใดที่จมน้ำ
<u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนาเกี่ยวกับวัตถุสองประเภทที่จำแนกกลุ่มโดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเรานำขวดเปล่ามาใส่น้ำครึ่งขวดและเติมน้ำ เมื่อนำไปใ้ใ้ในอ่างน้ำจะเป็นอย่างไร 2. ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - ใ้ใ้ น้ำลงไปใ้ใ้ในอ่างพลาสติกขนาดใหญ่ใ้ใ้ระดับน้ำสูงเกินครึ่ง - นำขวดพลาสติกเปล่าๆ ปิดฝาใ้ใ้สนิทหย่อนลงไปใ้ใ้ในอ่างน้ำ สังเกตและบันทึกผล - ทำการทดลองซ้ำโดยเติมน้ำลงครึ่งขวดและเติมน้ำตามลำดับ - นำวัตถุอื่นมาทดลองตามกลุ่มที่จำแนกวัตถุที่ลอยน้ำและวัตถุที่จมน้ำ - สังเกตและบันทึกผลการทดลอง 	<u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใ้ใ้คำถามประกอบการสนทนาเพื่อคาดคะเนคำตอบ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเรารู้มน้ำลงไปใ้ใ้ในอ่างน้ำจะเป็นอย่างไร - ถ้าเรานำขวดเปล่ามาใส่น้ำครึ่งขวดและเติมน้ำ เมื่อนำไปใ้ใ้ในอ่างน้ำ จะเป็นอย่างไร - ถ้าเรานำเหยียดใ้ใ้ลงไปใ้ใ้ในอ่างน้ำ จะเกิดอะไรขึ้น - ถ้าเรานำโฟมใ้ใ้ลงไปใ้ใ้ในอ่างน้ำ จะเกิดอะไรขึ้น

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูให้นักเรียนสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การลอย-การจมของขวดเปล่า, ขวดบรรจุน้ำครึ่งขวด และขวดบรรจุน้ำเต็มขวด - การลอย-การจมของวัตถุอื่นที่จำแนกประเภทลอยน้ำ และจมน้ำ <p><u>คำอธิบาย</u> วัตถุใดมีความหนาแน่นน้อยกว่าน้ำ จะลอยอยู่บนผิวน้ำ วัตถุใดมีความหนาแน่นมากกว่าน้ำก็จะจมลง</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเรานำไข่ไก่ใส่ลงไปในอ่างน้ำ จะเกิดอะไรขึ้น - ถ้าเรานำดินน้ำมันใส่ลงไปในอ่างน้ำ จะเกิดอะไรขึ้น <p><u>ขั้นการทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ใส่น้ำลงไปในอ่างพลาสติกขนาดใหญ่ให้ระดับน้ำสูงเกินครึ่ง - นำขวดพลาสติกเปล่าๆ ปิดฝาให้สนิทหย่อนลงไปใ้อ่างน้ำ สังเกตและบันทึกผล - ทำการทดลองซ้ำโดยเติมน้ำลงครึ่งขวดและเต็มขวดตามลำดับ - ทำการทดลองซ้ำโดยเปลี่ยนวัตถุในการทดลองตามสมมุติฐานที่กำหนด <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหาดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลการทดลองเป็นไปตามที่นักเรียนคาดคะเนหรือไม่ เพราะเหตุใด - นักเรียนพบว่าวัตถุที่ลอยน้ำได้ดีมีลักษณะเป็นอย่างไร - นักเรียนพบว่าวัตถุที่จมน้ำมีลักษณะเป็นอย่างไร - ถ้าน้ำมีความหนาแน่นมากขึ้นจะทำให้วัตถุที่จมน้ำมีการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การลอย-การจมของขวดพลาสติก - การลอย-การจมของวัตถุต่างๆ - การเปลี่ยนแปลงเมื่อน้ำมีความหนาแน่นมากขึ้น <p><u>การประเมินผล</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม 2. บันทึกการตอบคำถาม 3. การคาดคะเนคำตอบ

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามเหนียน
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

หน่วย	สนุกกับน้ำ
ชื่อกิจกรรม	เก็บร้อน-เก็บเย็น
วัตถุประสงค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อฝึกทักษะการลงความเห็น 3. เพื่อฝึกทักษะการจำแนกเปรียบเทียบคุณสมบัติของวัตถุ
เนื้อหา	วัตถุที่เก็บความร้อนได้ดีจะต้องป้องกันการสูญเสียความร้อนหรือการถ่ายเทความร้อนสู่ภายนอก
สื่อวัสดุอุปกรณ์	ถ้วยโฟม พลาสติก กระดาษ แก้ว กระจก เทอร์โมมิเตอร์

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมเก็บร้อน-เก็บเย็นและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนลองแยกประเภทของวัตถุที่นักเรียนคิดว่าเก็บความร้อนได้ดีที่สุด <p><u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนากับเกี่ยวกับวัตถุประเภทต่างๆ ในการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าถ้าเราต้มน้ำจนเดือดแล้วใส่ลงในแก้วใสต่างๆ ในเวลาที่เท่ากัน เมื่อวัตถุอุณหภูมิในในแต่ละที่จะเป็นอย่างไร 2. ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - นำภาชนะแต่ละชนิดมาวางเรียงกันแล้วต้มน้ำในภาชนะให้เดือดแล้วนำเทใส่ภาชนะแต่ละชนิดในปริมาณที่เท่ากัน ปิดด้านบนด้วยกระดาษแข็ง ทิ้งไว้ 10 นาที - นำเทอร์โมมิเตอร์มาวัดอุณหภูมิของน้ำพร้อมๆ กัน สังเกตและบันทึกผล <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - การวัดอุณหภูมิของน้ำในภาชนะแต่ละชนิดมีความ 	<p><u>ขั้นระบุปัญหา</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมเก็บร้อน-เก็บเย็นและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนสังเกตลักษณะของภาชนะต่างๆ โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ปัจจุบันภาชนะบรรจุอาหารทำจากวัสดุหลายชนิด นักเรียนลองบอกประเภทของอาหารที่บรรจุลงในภาชนะชนิดต่างๆ เหล่านี้ (ถ้วยโฟม, พลาสติก, กระดาษ, แก้ว, กระจก) - ถ้าเรานำน้ำที่ต้มจนเดือดใส่ลงในภาชนะประเภทต่างๆ จะเป็นอย่างไร <p><u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาเพื่อคาดคะเนคำตอบ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเรานำน้ำที่ต้มจนเดือดใส่ลงในภาชนะที่เป็นโฟมและพลาสติกในเวลา 10 นาที จะเป็นอย่างไร - ถ้าเรานำน้ำที่ต้มจนเดือดใส่ลงในภาชนะที่เป็นแก้ว กระจก กระดาษในเวลา 10 นาที จะเป็นอย่างไร - ในการวัดอุณหภูมิความร้อน เราสามารถใช้วิธีการใดได้บ้าง

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p data-bbox="316 304 576 338">แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร</p> <p data-bbox="236 409 794 656"><u>คำอธิบาย</u> วัสดุที่เก็บความร้อนได้ดีจะต้องป้องกันการสูญเสียความร้อนหรือถ่ายเทความร้อนสู่ภายนอก โฟมเป็นวัสดุที่มีเนื้อพรุนจึงเป็นฉนวนความร้อนที่ดี สามารถนำไปทำเป็นภาชนะเก็บความร้อนความเย็นได้ดีและมีน้ำหนักเบา</p> <p data-bbox="236 1608 384 1641"><u>การประเมินผล</u></p> <p data-bbox="236 1659 719 1693">1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<p data-bbox="833 304 975 338"><u>ขั้นการทดลอง</u></p> <ul data-bbox="884 353 1394 707" style="list-style-type: none"> - นำภาชนะแต่ละชนิดมาวางเรียงกันแล้วต้มน้ำในกาให้เดือดแล้วนำเทใส่ภาชนะแต่ละชนิดในปริมาณที่เท่ากัน ปิดด้านบนด้วยกระดาษแข็ง ทิ้งไว้ 10 นาที - นำเทอร์โมมิเตอร์มาวัดอุณหภูมิของน้ำพร้อมๆ กัน สังเกตและบันทึกผล - ทดลองวัดอุณหภูมิโดยใช้วิธีการอื่นในการตั้งสมมุติฐาน <p data-bbox="833 768 1129 801"><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p data-bbox="884 819 1310 853">ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหาดังนี้</p> <ul data-bbox="884 875 1394 1178" style="list-style-type: none"> - ผลการทดลองเป็นไปตามที่นักเรียนคาดคะเนหรือไม่ เพราะเหตุใด - ในการวัดอุณหภูมิความร้อน นอกจากการใช้เทอร์โมมิเตอร์แล้ว นักเรียนสามารถใช้วิธีการใดอื่น ได้หรือไม่ - ประโยชน์ที่ได้รับจากการทดลองนี้ มีอะไรบ้าง <p data-bbox="833 1238 911 1272"><u>ขั้นสรุป</u></p> <p data-bbox="884 1290 1350 1323">ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul data-bbox="884 1346 1382 1435" style="list-style-type: none"> - การเก็บความร้อนความเย็นของภาชนะชนิดต่างๆ - วิธีการวัดอุณหภูมิที่หลากหลาย <p data-bbox="833 1503 983 1536"><u>การประเมินผล</u></p> <ol data-bbox="833 1559 1139 1693" style="list-style-type: none"> 1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม 2. บันทึกการตอบคำถาม 3. การคาดคะเนคำตอบ

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

- 3** หน่วย ประสาธสัมพันธ์สำนึก
- ชื่อกิจกรรม วัตถุมหัศจรรย์
- วัตถุประสงค์ 1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์
 2. เพื่อบอกความสัมพันธ์ระหว่างคุณสมบัติของวัตถุที่แข็งและอ่อน
 3. เพื่อฝึกทักษะการคิดเชื่อมโยง
 4. เพื่อฝึกให้นักเรียนสามารถเปลี่ยนคุณสมบัติแข็งของวัตถุได้
- เนื้อหา วัตถุทั้งหลายปกติจะมีลักษณะแข็ง ความอ่อนและความแข็งจะเป็นสิ่งที่ใช้เปรียบเทียบกัน
 เพื่อบ่งบอกระดับความแข็งแรงของวัตถุ
- สื่อวัสดุอุปกรณ์ แท่งไม้ พลาสติก ฟองน้ำ ต่อไม้ ก้านไปไม้ ดินเหนียว แป้งปั้น เทียนไข

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <p>1. ครูแนะนำกิจกรรมวัตถุมหัศจรรย์และสื่ออุปกรณ์ต่างๆ</p> <p>2. ครูให้นักเรียนใช้นิ้วมือกดลงไปในตัวของวัตถุชนิดต่างๆ และถามความรู้สึก</p>	<p><u>ขั้นระบุปัญหา</u></p> <p>1. ครูแนะนำกิจกรรมวัตถุมหัศจรรย์และสื่ออุปกรณ์ต่างๆ</p> <p>2. ครูให้นักเรียนสังเกตลักษณะของวัตถุและให้นักเรียนจัดแยกประเภท โดยครูใช้คำถามประกอบดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ทำไมนักเรียนจึงวางวัตถุบางชนิดไว้ด้วยกัน - ของเหล่านั้น มีอะไรที่เหมือนกัน - ถ้าเรานำสิ่งของเหล่านั้นมาเปลี่ยนคุณสมบัติจากแข็งไปเป็นอ่อน จะทำได้อย่างไร
<p><u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u></p> <p>1. ครูสนทนเกี่ยวกับวัตถุประเภทต่างๆ ที่นักเรียนเห็น และจัดแยกประเภทวัตถุที่ให้ผิวสัมผัสเดียวกัน</p> <p>2. ครูอธิบายคุณลักษณะของวัตถุที่เป็นของอ่อนและของแข็ง โดยใช้คำถามประกอบดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นอกจากเหล่านี้ นักเรียนสามารถบอกชื่อวัตถุอื่นได้อีกหรือไม่ที่มีความแข็งแรงความอ่อน <p>3. ครูทำการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - นำวัตถุต่างๆ มาสัมผัสกับร่างกาย และบอกความรู้สึก - นำแท่งไม้มาขีตลงบนดินเหนียวและแป้งปั้น สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น - นำเทียนไขไปลงไฟ สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น 	<p><u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u></p> <p>1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา</p> <p>2. ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนรู้จักวัตถุอื่นที่อ่อนนุ่ม แล้วนำมาเปลี่ยนเป็นของแข็งได้หรือไม่ อย่างไร - นักเรียนรู้จักวัตถุอื่นที่แข็งแล้วนำมาเปลี่ยนเป็นของอ่อนได้หรือไม่ อย่างไร - ในการเปลี่ยนคุณสมบัติของแข็งและของอ่อน เราสามารถใช้วิธีการใดได้บ้าง

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การเปรียบเทียบผิวสัมผัสของวัตถุต่างชนิด - การเปลี่ยนสถานะจากผิวสัมผัสที่แข็งไปเป็นอ่อน <p><u>คำอธิบาย</u> ความแข็งความอ่อนเป็นคุณสมบัติอย่างหนึ่งของวัตถุ และวัตถุสามารถเปลี่ยนคุณสมบัติได้ถ้ามีตัวกลางในการเกิดปฏิกิริยาของวัตถุนั้นๆ</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<p><u>ขั้นการทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - นำวัตถุต่างๆ มาสัมผัสกับร่างกาย และบอกความรู้สึก - นำแท่งไม้มาขีดลงบนดินเหนียวและแป้งปั้น สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น - นำเทียนไขไปลนไฟ สังเกตสิ่งที่เกิดขึ้น - นำวัตถุที่มีความแข็งมาเปลี่ยนคุณสมบัติจากการตั้งสมมุติฐานที่กำหนด - นำวัตถุที่มีความอ่อนมาเปลี่ยนคุณสมบัติจากการตั้งสมมุติฐานที่กำหนด <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหาดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลการทดลองเป็นไปตามที่นักเรียนคาดคะเนหรือไม่ เพราะเหตุใด - ให้นักเรียนลองสังเกตร่างกายของตนเอง และบอกว่าอวัยวะใดที่แข็งและอ่อน - เป็นการดีหรือไม่ที่อวัยวะบางส่วนของเราที่มีความแข็งและความอ่อนต่างกัน และเป็นผลดีอย่างไร <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความแข็งและความอ่อนของวัตถุ - การเปลี่ยนคุณสมบัติของวัตถุ - ประโยชน์ของวัตถุที่มีคุณสมบัติต่างกัน <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม</p> <p>2. บันทึกการตอบคำถาม</p> <p>3. การคาดคะเนคำตอบ</p>

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามเหนย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

<u>หน่วย</u>	ประสาทสัมผัสห้ารู้
<u>ชื่อกิจกรรม</u>	กลิ่นสื่อความหมาย
<u>วัตถุประสงค์</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อฝึกทักษะการจำแนกเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่าง 3. เพื่อศึกษาข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับกลิ่นและการดมกลิ่น
<u>เนื้อหา</u>	มนุษย์เราสามารถแยกแยะกลิ่นต่างๆ ได้โดยการดมกลิ่น และกลิ่นยังเป็นสิ่งที่สามารถสื่อความหมายที่บ่งบอกถึงคน เหตุการณ์และสถานที่ได้
<u>สื่อวัสดุอุปกรณ์</u>	ขวดพลาสติก มะนาวฝาน ซ็อกโกแลต กระเทียม สบู่หอม กล้วยสุก บัตรภาพ

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมกลิ่นสื่อความหมายและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนสูดดมหายใจและบอกความสำคัญของจมูก 	<u>ขั้นระบุปัญหา</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมกลิ่นสื่อความหมายและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ <p>ครูให้นักเรียนสังเกตการทำหน้าที่ของอวัยวะต่างๆ โดยครูใช้คำถามประกอบดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ส่วนใดของร่างกายที่นักเรียนคิดว่าสามารถรับรู้ความรู้สึกได้บ้าง - ในขณะที่นักเรียนกำลังเดินไปที่สวนสัตว์ นักเรียนจะได้กลิ่นอะไรบ้าง
<u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนาเกี่ยวกับการใช้จมูกในการดมกลิ่นโดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสามารถใช้จมูกดมอะไรได้บ้าง 2. ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - นำขวดโหลพลาสติกทึบ 5 ใบ ในขวดโหลแต่ละใบ มีสิ่งของเหล่านี้้อยู่อย่างละ 1 ชิ้น มะนาวฝาน ซ็อกโกแลต กระเทียม สบู่หอม กล้วยสุก - ให้นักเรียนดมกลิ่นของต่างๆ ในขวดโหลทีละใบ และให้บอกชื่อของในนั้นคือสิ่งใด - ให้นักเรียนนำบัตรภาพของสิ่งของต่างๆ มาวางไว้ใกล้ๆ กับขวดโหลและดูคำตอบ 	<u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ร่างกายส่วนไหนที่ช่วยให้นักเรียนได้กลิ่นต่างๆ - นักเรียนจะรู้สึกว่ามีกลิ่นหอมและเหม็นนี้ได้อย่างไร - เมื่อเดินเข้าบ้านแล้วได้กลิ่นหอมฟุ้งในบ้าน นักเรียนคิดว่าเกิดอะไรขึ้นที่บ้าน

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประโยชน์ของจมูกในการดมกลิ่น - การเปรียบเทียบกลิ่นกับบรรยากาศที่ถูกต้อง <p><u>คำอธิบาย</u> กลิ่นมีหลายประเภท กลิ่นที่คุ้นจมูกอาจจะทำให้เราสามารถนำไปเชื่อมโยงสัมพันธ์กับสิ่งต่างๆ ในชีวิตประจำวันของเราได้</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<p><u>ขั้นการทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - นำขวดโหลพลาสติกทึบ 5 ใบ ในขวดโหลแต่ละใบ มีสิ่งของเหล่านี้้อยู่อย่างละ 1 ชิ้น มะนาวฝาน ซ็อคโกแลต กระเทียม สบู่หอม กล้วยสุก - ให้นักเรียนดมกลิ่นของต่างๆ ในขวดโหลทีละใบ และให้บอกชื่อของในนั้นคือสิ่งใด - ให้นักเรียนนำบัตรภาพของสิ่งของต่างๆ มาวางไว้ใกล้ๆ กับขวดโหลและดูคำตอบ <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนรู้อย่างไรว่าในขวดโหลมีอะไรอยู่ - ถ้านักเรียนได้กลิ่นอะไรที่เหม็นและไม่อยากดม กลิ่นนั้น นักเรียนจะอย่างไร - นักเรียนคิดว่ากลิ่นในแต่ละขวดโหล ทำให้ นักเรียนนึกถึงสิ่งใดบ้างในชีวิตประจำวัน <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การดมกลิ่นต่างๆ - การเปรียบเทียบกลิ่น - การใช้กลิ่นสื่อความหมาย <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม</p> <p>2. บันทึกการตอบคำถาม</p> <p>3. การคาดคะเนคำตอบ</p>

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

<u>หน่วย</u>	ประสาทสัมผัสห้ารู้
<u>ชื่อกิจกรรม</u>	รสชาติสื่อความหมาย
<u>วัตถุประสงค์</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อเสริมสร้างการเรียนรู้รสชาติต่างๆ โดยการสัมผัส 3. เพื่อพัฒนาภาษาในการสื่อสาร
<u>เนื้อหา</u>	ประสาทสัมผัสทางลิ้นจะช่วยให้มองเห็นความแตกต่างระหว่างอาหารหลายชนิดที่มีลักษณะเหมือนกันหรือคล้ายคลึงกัน จะช่วยให้รู้รสชาติที่หลากหลาย
<u>สื่อวัสดุอุปกรณ์</u>	งาน แก้วน้ำ เกลือ น้ำตาล น้ำผึ้ง ผงกาแฟ มะนาวฝาน ช็อกโกแลต เนย น้ำส้ม บัตรภาพ กระดาษ

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมรสชาติสื่อความหมายและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนดูบัตรภาพอาหารและผลไม้และให้นักเรียนบอกรสชาติจากประสบการณ์เดิมของตน <p><u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนากับการใช้ลิ้นลิ้มรสโดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสามารถบอกรสชาติของอาหารได้หรือไม่ และรู้ได้อย่างไร 2. ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - นำงานที่วางสิ่งของที่มีรสชาติต่างกันได้แก่ เกลือ น้ำตาล ผงกาแฟ มะนาว น้ำผึ้ง เนย น้ำส้ม - ให้นักเรียนเลือกชิมสิ่งที่อยู่ในงานและบรรยายถึงรสชาติของสิ่งนั้น - ให้นักเรียนจำแนกประเภทของสิ่งที่มีรสชาติเดียวกันและให้คำอธิบาย 	<p><u>ขั้นระบุปัญหา</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมรสชาติสื่อความหมายและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนสังเกตกลิ่นของตนเองจากการส่องด้วยกระดาษ ครูใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ทุกคนมีลิ้น นักเรียนสังเกตเห็นลิ้นเป็นอย่างไร - ถ้านักเรียนเห็นลูกกวาดสีเขียว นักเรียนคิดว่าจะมีรสชาติเป็นอย่างไรได้บ้าง <p><u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - เราจะรู้ได้อย่างไรว่าแอปเปิ้ลนั้นเปรี้ยวแล้ว - นักเรียนคิดว่าเครื่องดื่มที่มีสีน้ำตาลจะมีรสอย่างไรได้บ้าง - นักเรียนชอบรับประทานหรือดื่มอะไรบ้าง ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น - นักเรียนคิดว่าเราจะเปลี่ยนรสชาติจากเปรี้ยวให้มีรสชาติอื่นผสมผสานกันจะได้หรือไม่ อย่างไร

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ประโยชน์ของลิ้นในการชิมรส - การจัดประเภทสิ่งของที่มีรสชาติเหมือนกัน <p><u>คำอธิบาย</u> การใช้ลิ้นในการชิมรสเป็นการพัฒนาประสาทสัมผัสของเด็กให้ไวต่อรสต่างๆ เช่น หวาน เค็ม เปรี้ยว ขม ซึ่งเกิดจากการรับรู้รสจากปุ่มประสาทที่กระจายอยู่บนเนื้อเยื่อที่โคนลิ้นที่เนื้อเยื่อที่ช่องปากด้านในที่ต่อเนื่องไปยังคอหอยและหลอดอาหาร</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<p><u>ขั้นการทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - นำงานที่วางสิ่งของที่มีรสชาติต่างกันได้แก่ เกลือ น้ำตาล ผงกาแฟ มะนาว น้ำผึ้ง เนย น้ำส้ม - ให้นักเรียนเลือกชิมสิ่งที่อยู่ในจานและบรรยายถึงรสชาติของสิ่งนั้น - ให้นักเรียนจำแนกประเภทของสิ่งที่มีรสชาติเดียวกันและให้คำอธิบาย - ทดสอบการเปลี่ยนรสชาติของอาหารจากสมมุติฐานที่กำหนด <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหาดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดถึงอาหารอะไรบ้างที่มีรสชาติหวานเหมือนน้ำตาล - นักเรียนคิดถึงอาหารอะไรบ้างที่มีรสชาติเค็มเหมือนเกลือ - เราสามารถเติมอะไรลงไปให้อาหารแล้วทำให้รสชาติของอาหารเปลี่ยนไปได้บ้าง <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การชิมรสชาติต่างๆ - การเปรียบเทียบรสชาติ - การเปลี่ยนรสชาติ <p><u>การประเมินผล</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม 2. บันทึกการตอบคำถาม 3. การคาดคะเนคำตอบ

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

4	หน่วย	เสียงแสนสนุก
	ชื่อกิจกรรม	เสียงและการเดินทาง
	วัตถุประสงค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อพัฒนาทักษะการฟังในการเก็บข้อมูลต่างๆ 3. เพื่อรู้ที่มาของการกำเนิดเสียง
	เนื้อหา	เสียงเป็นพลังงานรูปหนึ่ง การได้ยินเสียงจะต้องมีแหล่งกำเนิดเสียง ตัวกลางและอวัยวะรับเสียง
	สื่อวัสดุอุปกรณ์	เส้นเชือก ข้อน ส้อม กระจกป้อง แก้วน้ำ แ่งไม้

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมเสียงและการเดินทางและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนแปลงเสียงจากสิ่งที่ครูกำหนดให้ เช่น เสียงโธ เสียงสวดลมหายใจ เสียงควางเพลงในลำคอ เสียงตบมือ เป็นต้น <p><u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนาเกี่ยวกับการใช้ลิ้นลิ้มรสโดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าจะทำให้สิ่งเหล่านี้เกิดเสียง จะทำได้อย่างไร 2. ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - นำปลายข้อนเคาะกับโต๊ะแล้วสังเกตฟังเสียง - นำปลายข้อนเคาะกับแก้วน้ำแล้วสังเกตฟังเสียง - นำแ่งไม้เคาะกับกระจกป้องแล้วสังเกตฟังเสียง - นำเชือกมาร้อยที่ด้ามข้อนและส้อมโดยให้ข้อนอยู่ตรงกลาง แล้วนำปลายเชือกมาไว้ที่ข้างหู แล้วตีที่ข้อน และสังเกตฟังเสียง 	<p><u>ขั้นระบุปัญหา</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมเสียงและการเดินทางและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ <p>ครูให้นักเรียนลองผลิตเสียงจากร่างกายของตนเอง ครูใช้คำถามประกอบดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนได้ยินเสียงอะไร เกิดจากอะไร - ถ้านักเรียนได้ยินเสียงดัง “ตู่บ” นักเรียนคิดว่าเกิดอะไรขึ้น <p><u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าสิ่งเหล่านี้จะก่อให้เกิดเสียงได้หรือไม่อย่างไร (ข้อน ส้อม กระจกป้อง แก้วน้ำ แ่งไม้) - นักเรียนคิดว่ามีสิ่งใดในชั้นเรียนที่สามารถทำให้เกิดเสียงได้ และทำอย่างไร

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การจำแนกเสียงของวัตถุต่างชนิด - การเดินทางของเสียงผ่านตัวกลาง <p><u>คำอธิบาย</u> คลื่นเสียงเดินทางมาถึงหูเราโดยผ่านทางอากาศ เสียงจะทำให้อذنของอากาศมีการสั่นต่อเนื่องกัน</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<p><u>ขั้นการทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - นำปลายข้อเคาะกับโต๊ะแล้วสังเกตฟังเสียง - นำปลายข้อเคาะกับแก้วน้ำแล้วสังเกตฟังเสียง - นำแท่งไม้เคาะกับกระป๋องแล้วสังเกตฟังเสียง - นำวัสดุอื่นๆ ในชั้นเรียนมาทดสอบสมมุติฐานแล้วสังเกตฟังเสียง - นำเชือกมาร้อยที่ด้ามข้อและล้อมโดยให้ข้ออยู่ตรงกลาง แล้วนำปลายเชือกมาไว้ที่ข้างหู แล้วตีที่ข้อ และสังเกตฟังเสียง <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหาดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเราต้องการได้ยินเสียงเบาๆ เราควรทำอย่างไร - นักเรียนคิดว่าเสียงที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมและเสียงที่มีอยู่ในธรรมชาติ อะไรทำให้เกิดเสียงได้บ้าง <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสังเกตฟังเสียงของวัตถุ - ความแตกต่างของเสียง - การเดินทางของเสียง <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม</p> <p>2. การคาดคะเนคำตอบ</p> <p>3. บันทึกการตอบคำถาม</p>

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

<u>หน่วย</u>	เสียงแสนสนุก
<u>ชื่อกิจกรรม</u>	เสียงที่แตกต่าง
<u>วัตถุประสงค์</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อรู้จักแยกแยะเสียงในการรับรู้ 3. เพื่อรู้จักระดับของเสียง
<u>เนื้อหา</u>	เสียงเกิดจากการสั่นสะเทือน เครื่องดนตรีต่างๆ มีวิธีการทำให้เกิดเสียงแตกต่างกัน เช่น การตีดีด การสี การตี การเป่า ความถี่ของเสียงหรือความถี่ของเสียงขึ้นอยู่กับความยาวของลำอากาศ
<u>สื่อวัสดุอุปกรณ์</u>	แก้วน้ำ น้ำเปล่า ดินสอ พวงกุญแจ นาฬิกาปลุก

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมเสียงที่แตกต่างและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนร้องเพลงโดยใช้เสียงดัง-เสียงเบาและการตบมือโดยให้เสียงดัง-เสียงเบา 	<u>ขั้นระบุปัญหา</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมเสียงที่แตกต่างและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนลองผลิตเสียงโดยปฏิบัติตามคำสั่ง <ul style="list-style-type: none"> - ใช้นิ้วเคาะโต๊ะ - ใช้กำปั้นเคาะ - ใช้ศอกเคาะ
<u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนากับการเกิดเสียงดัง-เสียงเบาโดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนได้ยินเสียงดังๆ จากอะไรบ้างในชีวิตประจำวัน 2. ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - นำแก้วขนาดเท่ากันมา 5 ใบใส่น้ำลงไปในแต่ละแก้ว ให้ระดับน้ำที่แตกต่างกัน จากนั้นไปหามาก - ใช้ดินสอเคาะที่ข้างแก้วแต่ละใบ สังเกตเสียงที่เกิดขึ้น - เลือกวัสดุที่ต่างกันมาทดลองเพื่อให้เกิดเสียง เช่น พวงกุญแจ นาฬิกาปลุก เป็นต้น 	ครูใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนได้ยินอะไรและทำไมจึงทำให้เกิดเสียงนั้น <u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนเคยได้ยินเสียงดังๆ อะไรบ้างบนท้องถนน - นักเรียนเคยได้ยินเสียงเบาอะไรบ้างบนท้องถนน - นักเรียนสามารถทำให้ลูกบอลเกิดเสียงได้อย่างไร - อะไรที่ช่วยทำให้เกิดเสียงดังได้

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความแตกต่างของระดับเสียง - เสียงดัง-เสียงเบา <p><u>คำอธิบาย</u> ความยาวของลำอากาศเหนือผิวน้ำไปจนถึงปากแก้ว มีผลต่อความถี่ของเสียงที่เกิดขึ้น ลำอากาศยาวจะทำให้เกิดเสียงทุ้มกว่าลำอากาศสั้น</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<p><u>ขั้นการทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - นำแก้วขนาดเท่ากันมา 5 ใบใส่น้ำลงไปในแต่ละแก้ว ให้ระดับน้ำที่แตกต่างกัน จากน้อยไปหามาก - ใช้ดินสอเคาะที่ข้างแก้วแต่ละใบ สังเกตเสียงที่เกิดขึ้น - เลือกวัสดุที่ต่างกันมาทดลองเพื่อให้เกิดเสียง เช่น พวงกุญแจ นาฬิกาปลุก เป็นต้น <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหาดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนชอบฟังเสียงอะไร - เมื่อนักเรียนได้ยินเสียงจากการเคาะแก้วน้ำทั้ง 5 ใบ นักเรียนรู้สึกอย่างไร - นักเรียนคิดว่าวัตถุต่างๆ เราสามารถทำให้เกิดเสียงได้อย่างไร <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การเกิดเสียง - ความแตกต่างของระดับเสียง <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม</p> <p>2. วันที่มีการตอบคำถาม</p> <p>3. การคาดคะเนคำตอบ</p>

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

หน่วย	เสียงแสนสนุก
ชื่อกิจกรรม	นกหวีดหลอดดูด
วัตถุประสงค์	1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อพัฒนาทักษะการฟังและการออกเสียง 3. เพื่อผลิตเสียงจากวัสดุต่างๆ
เนื้อหา	การสั่นสะเทือนของอากาศทำให้เกิดเสียง
สื่อวัสดุอุปกรณ์	หลอดดูด ดินสอสีรูปที่ใช้แล้ว กระดาษแก้วใส กล่องขนม

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูแนะนำกิจกรรมนกหวีดหลอดดูดและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ ครูให้นักเรียนบอกชื่อวัสดุที่สามารถผลิตเสียงได้ และทดลองทำให้เกิดเสียง <p><u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูสนทนากับวัสดุที่สามารถผลิตเสียงได้โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนคิดว่าหลอดดูดจะทำให้เกิดเสียงได้หรือไม่ เสียงที่เกิดขึ้นจากวัสดุต่างๆ มาทำให้เกิดการสั่นสะเทือนจะเหมือนกันหรือไม่ อย่างไร ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> บีบปลายหลอดดูดแบบอ่อนให้แบนและตัดปลายหลอดที่บีบไว้ให้แหลมเหมือนปากนก ใช้นิ้วชี้กดปลายหลอดอีกครั้งหนึ่งแล้วเป่า เวลาเป่าปลายที่ถูกกดต้องอยู่ในปาก ใช้ริมฝีปากคาบหลอดไว้แล้วเป่า สังเกตเสียงที่เกิดขึ้น ทดลองปฏิบัติกับหลอดดูดที่มีขนาดความยาวต่างกัน แล้วสังเกตเสียงที่เกิดขึ้น 	<p><u>ขั้นระบุปัญหา</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูแนะนำกิจกรรมนกหวีดหลอดดูดและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ ครูให้นักเรียนลองเลือกวัสดุ 1 ชนิดภายในห้องเรียน มาทำให้เกิดเสียง โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> การได้ยินเสียงเป็นสิ่งสำคัญหรือไม่ ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น <p><u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> นักเรียนคิดว่าวัตถุเหล่านี้จะทำให้เกิดเสียงได้อย่างไร เสียงที่เกิดจากวัตถุต่างๆ จะเหมือนกันหรือไม่ <p><u>ขั้นทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ขยำกระดาษแก้วใสและสังเกตฟังเสียงที่เกิดขึ้น เป่าลมเข้าไปในกล่องขนมแล้วสังเกตฟังเสียงที่เกิดขึ้น บีบปลายหลอดดูดแบบอ่อนให้แบนและตัดปลายหลอดที่บีบไว้ให้แหลมเหมือนปากนก ใช้นิ้วชี้กดปลายหลอดอีกครั้งหนึ่งแล้วเป่า เวลาเป่า

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความเกิดเสียงจากหลอดดูด - เสียงที่เกิดขึ้นจากหลอดดูดที่มีความยาวต่างกัน <p><u>คำอธิบาย</u> หลังจากการเป่าหลอดดูดจะเกิดการสั่นสะเทือนแล้วทำให้อากาศในหลอดเกิดการสั่นสะเทือนจนทำให้เกิดเสียง</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<p>ปลายที่ถูกกดต้องอยู่ในปาก</p> <ul style="list-style-type: none"> - ใช้ริมฝีปากคาบหลอดไว้แล้วเป่า สังเกตฟังเสียงที่เกิดขึ้น - ทดลองปฏิบัติกับหลอดดูดที่มีขนาดความยาวต่างกัน แล้วสังเกตฟังเสียงที่เกิดขึ้น <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหาดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าเสียงที่ต่างกันเกิดจากสาเหตุใด - เสียงอะไรที่ทำให้นักเรียนรู้สึกว่าการเกิดความรำคาญมากที่สุด - จะทำอย่างไรที่จะทำให้เด็กเรียนไม่สามารถได้ยินเสียงอะไรเลย - จะเป็นผลดีหรือไม่ถ้าหากไม่มีเสียงอะไรเลย <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การเกิดเสียงจากวัตถุ - ความแตกต่างของเสียง - ความสำคัญของเสียง <p><u>การประเมินผล</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม 2. การคาดคะเนคำตอบ 3. บันทึกการตอบคำถาม

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

5	หน่วย	แรงมหัศจรรย์
	ชื่อกิจกรรม	แม่เหล็ก
	วัตถุประสงค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อฝึกทักษะการสังเกต, จำแนกและเปรียบเทียบ 3. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของแม่เหล็ก
	เนื้อหา	แม่เหล็กสามารถดูดวัตถุที่มีส่วนประกอบเป็นเหล็กและโลหะบางชนิด มีทั้งในสถานที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติ ในรูปของแร่แม่เหล็กไนต์และที่มนุษย์สร้างขึ้น
	สื่อวัสดุอุปกรณ์	ลูกกุญแจ หัวพลาสติก ไม้บรรทัด คลิปหนีบกระดาษ แม่เหล็กก้อนมั่ว แม่เหล็กแท่งแม่เหล็กแม่เหล็กรูปกลมแบน แม่เหล็กยาง

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมแม่เหล็กและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนช่วยกันหาวัสดุต่างๆ มาคนละ 1 ชิ้น ครูสังเกตวัสดุที่นำมา <p><u>ขั้นดำเนินการกิจกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนาเกี่ยวกับคุณสมบัติของแม่เหล็กโดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าแม่เหล็กสามารถดูดวัสดุอะไรได้บ้าง 2. ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนนำวัสดุต่างๆ มาทดลองดูดกับแม่เหล็กแท่งสี่เหลี่ยม - นำวัสดุต่างๆ มาแยกประเภทสิ่งที่แม่เหล็กดูดได้ และดูดไม่ได้ สังเกตวัสดุที่แม่เหล็กดูดได้ว่ามีองค์ประกอบเป็นอย่างไร - นำแม่เหล็กก้อนมั่ว แม่เหล็กแท่ง แม่เหล็กรูปกลมแบน แม่เหล็กยางมาดูดคลิปหนีบกระดาษ - ให้นักเรียนสังเกตการดูดของคลิปหนีบกระดาษของแม่เหล็กในแต่ละชนิด 	<p><u>ขั้นระบุปัญหา</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมแม่เหล็กและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนสังเกตวัสดุต่างๆ โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - วัสดุที่นักเรียนนำมา ถ้าเรานำมาทดลองดูดกับแม่เหล็ก นักเรียนคิดว่าจะเป็นอย่างไร - นักเรียนเคยเห็นรูปภาพหรือวัสดุที่ติดกับประตูตู้เย็นหรือไม่ สิ่งของเหล่านั้นติดอยู่กับตู้เย็นได้อย่างไร <p><u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 3. ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเรานำวัสดุประเภทต่างๆ มาดูดกับแม่เหล็ก จะมีผลแตกต่างกันอย่างไร - แม่เหล็กที่มีรูปร่างต่างชนิดกันจะสามารถดูดวัสดุที่เป็นเหล็กได้หรือไม่ อย่างไร

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - แม่เหล็กดูดวัสดุมีองค์ประกอบเป็นอย่างไร - การเปรียบเทียบลักษณะการดูดของแม่เหล็กที่ต่างชนิดกัน <p><u>คำอธิบาย</u> แม่เหล็กสามารถดูดวัสดุที่มีส่วนประกอบที่เป็นเหล็ก แม่เหล็กที่มีชนิดต่างกันจะมีเส้นแรงแม่เหล็กที่แตกต่างกันและสามารถมีแรงดูดทะลุผ่านวัตถุต่างๆได้</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<p><u>ขั้นทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนนำวัสดุต่างๆ มาทดลองดูดกับแม่เหล็กแท่งสี่เหลี่ยม - นำวัสดุต่างๆ มาแยกประเภทสิ่งที่แม่เหล็กดูดได้และดูดไม่ได้ สังเกตวัสดุที่แม่เหล็กดูดได้ว่ามีองค์ประกอบเป็นอย่างไร - นำแม่เหล็กก้อนมา แม่เหล็กแท่ง แม่เหล็กรูปกลมแบน แม่เหล็กยางมาดูดคลิปหนีบกระดาษ - ให้นักเรียนสังเกตการดูดของคลิปหนีบกระดาษของแม่เหล็กในแต่ละชนิด <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสังเกตเห็นความแตกต่างการดูดของแม่เหล็กที่มีลักษณะต่างกันอย่างไร - นักเรียนเคยใช้อุปกรณ์ที่มีแม่เหล็กประกอบอยู่บ้าง - นักเรียนรู้สึกอย่างไรในการปฏิบัติทดลอง <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การดูดของแม่เหล็ก - ความแตกต่างของเส้นแรงแม่เหล็ก <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม</p> <p>2. การคาดคะเนคำตอบ</p> <p>3. บันทึกการตอบคำถาม</p>

แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

<u>หน่วย</u>	แรงแม่เหล็กจรรย
<u>ชื่อกิจกรรม</u>	เส้นแรงแม่เหล็กทะลุผ่านวัตถุ
<u>วัตถุประสงค์</u>	1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อฝึกทักษะการสังเกต, จำแนกและเปรียบเทียบ 3. เพื่อศึกษาข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับเส้นแรงแม่เหล็กกับวัตถุ
<u>เนื้อหา</u>	แรงแม่เหล็ก (เส้นแรงแม่เหล็ก) สามารถทะลุผ่านวัตถุต่างๆ ได้
<u>สื่อวัสดุอุปกรณ์</u>	ขวด กล้องกระดาษ ภาตดินเผา กล้องพลาสติก เขียง ถ้วยแก้ว คลิปหนีบกระดาษ แม่เหล็กรูปกลมแบน

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u>	<u>ขั้นระบุปัญหา</u>
1. ครูแนะนำกิจกรรมเส้นแรงแม่เหล็กทะลุผ่านวัตถุและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนสังเกตวัสดุต่างๆ เช่น ขวด กล้องกระดาษ ภาตดินเผา กล้องพลาสติก เขียง ถ้วยแก้ว และบอกลักษณะพื้นผิวของวัสดุ	1. ครูแนะนำกิจกรรมเส้นแรงแม่เหล็กและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนสังเกตวัสดุต่างๆ โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ - นักเรียนคิดว่าแม่เหล็กสามารถออกแรงกระทำต่อวัตถุเหล่านี้ได้หรือไม่และแรงนั้นเป็นอย่างไร
<u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u>	<u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u>
1. ครูสนทนาเกี่ยวกับคุณสมบัติของแม่เหล็กและแรงแม่เหล็กโดยใช้คำถามประกอบดังนี้ - วัสดุต่างๆ ที่นักเรียนสังเกตมีลักษณะเป็นอย่างไร - นักเรียนคิดว่าแม่เหล็กจะสามารถดูดวัตถุทะลุผ่านวัตถุอะไรบ้าง 2. ครูทำการปฏิบัติทดลอง - ให้นักเรียนนำวัสดุชนิดต่างๆ เช่น ขวด กล้องกระดาษ ภาตดินเผา กล้องพลาสติก เขียง ถ้วยแก้ว มาทดลองการดูดของแม่เหล็ก - นำคลิปหนีบกระดาษวางไว้ด้านบนของวัสดุชนิดต่างๆและใช้แม่เหล็กรูปกลมแบนไว้ด้านล่างของวัสดุ - เลื่อนแม่เหล็กรูปกลมแบนไปตามทิศทางต่างๆ	1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาดังนี้ - ถ้าเรานำวัตถุที่เป็นเหล็กมาวางบนวัสดุเหล่านี้แม่เหล็กจะทำให้วัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร - ถ้าแม่เหล็กมีการเคลื่อนที่ไปในทิศทางต่างๆ จะทำให้วัตถุที่เป็นแม่เหล็กบนวัสดุชนิดต่างๆ เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร
	<u>ขั้นทดลอง</u>
	- ให้นักเรียนนำวัสดุชนิดต่างๆ เช่น ขวด กล้องกระดาษ ภาตดินเผา กล้องพลาสติก เขียง ถ้วย

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p>- สังเกตการเปลี่ยนแปลงของคลีปหนีบกระดาษบนวัสดุชนิดต่างๆ</p> <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - เส้นแรงแม่เหล็กทะลุผ่านวัตถุต่างๆ ได้ - เส้นแรงแม่เหล็กจะดูดกับแม่เหล็กเข้าหาวัตถุที่มีเหล็กเป็นส่วนประกอบ <p><u>คำอธิบาย</u> แม่เหล็กจะปล่อยแรงชนิดหนึ่งเรียกว่าเส้นแรงแม่เหล็ก ซึ่งสามารถทำให้เหล็กกลายเป็นแม่เหล็ก ทำให้เหล็กดูดกันเองได้และสามารถมีแรงทะลุผ่านวัตถุชนิดต่างๆ</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - นำคลีปหนีบกระดาษวางไว้ด้านบนของวัสดุชนิดต่างๆและใช้แม่เหล็กรูปกลมแบนไว้ด้านล่างของวัสดุ - เลื่อนแม่เหล็กรูปกลมแบนไปตามทิศทางต่างๆ - สังเกตการเปลี่ยนแปลงของคลีปหนีบกระดาษบนวัสดุชนิดต่างๆ <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสังเกตเห็นการเคลื่อนที่ของคลีปหนีบกระดาษบนวัสดุชนิดต่างๆ อย่างไร - นักเรียนคิดว่าเราสามารถนำแม่เหล็กไปใช้ประโยชน์ได้หรือไม่ อย่างไร - ถ้าเราต้องการให้ยางลบเกิดการดูดของแม่เหล็กจะทำได้หรือไม่ อย่างไร <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การเคลื่อนที่ของวัตถุจากเส้นแรงแม่เหล็ก - เส้นแรงแม่เหล็กทะลุผ่านวัตถุต่างๆ ได้ - เส้นแรงแม่เหล็กจะดูดแม่เหล็กเข้าหาวัตถุที่มีเหล็กเป็นส่วนประกอบ <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม</p> <p>2. การคาดคะเนคำตอบ</p> <p>3. บันทึกการตอบคำถาม</p>

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

<u>หน่วย</u>	แรงมหัศจรรย์
<u>ชื่อกิจกรรม</u>	การถ่วงของวัตถุ
<u>วัตถุประสงค์</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อฝึกทักษะการสังเกต 3. เพื่อฝึกทักษะการคิดเชื่อมโยง
<u>เนื้อหา</u>	การนำวัตถุที่ต่างชนิดกันมาถ่วงกันจะทำให้เกิดอำนาจไฟฟ้าสถิต ทำให้วัตถุนั้นสามารถดูดวัตถุที่เบาได้
<u>สื่อวัสดุอุปกรณ์</u>	หวี เศษกระดาษเล็กๆ ผงพริกไทย เกลือ

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมการถ่วงของวัตถุและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนบอกวิธีการแยกของสองสิ่งออกจากกันว่าเราสามารถทำได้โดยวิธีใดบ้าง <p><u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนากับคุณสมบัติของวัตถุโดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเราต้องการแยกของสองสิ่งออกจากกันโดยไม่ใช้การสัมผัสจะทำได้หรือไม่ อย่างไร 2. ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนนำเศษกระดาษมาฉีกเป็นชิ้นเล็กๆ หลายชิ้น แล้วนำมากองรวมกันไว้ - ใช้หวีหวีผมหลายๆ ครั้งนานประมาณ 3-5 นาที แล้วนำไปใกล้ๆ กับกระดาษ โดยขยบหวีไปรอบๆ กองเศษกระดาษ แต่ไม่ต้องสัมผัสกัน สังเกตการเปลี่ยนแปลง - ปฏิบัติซ้ำ เปลี่ยนจากกระดาษเป็นผงพริกไทย ผสมกับเกลือ สังเกตการเปลี่ยนแปลง 	<p><u>ขั้นระบุปัญหา</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมการถ่วงของวัตถุและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนลองนำฝ่ามือทั้งสองข้างมาถ่วงกันไปมา โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนรู้สึกอย่างไรเมื่อนำฝ่ามือถ่วงกันไปมา - ถ้าเรานำวัตถุประเภทต่างๆ มาถ่วงกันกับวัตถุต่างชนิดกันจะเป็นอย่างไร <p><u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าเราสามารถแยกสิ่งของออกจากกันโดยไม่ใช้การสัมผัสได้หรือไม่ เพราะเหตุใด - ถ้านักเรียนต้องการเอาฝุ่นละอองเล็กๆ ออกจากพรมเช็ดเท้า นักเรียนควรใช้วิธีการอย่างไรได้บ้าง <p><u>ขั้นทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนนำเศษกระดาษมาฉีกเป็นชิ้นเล็กๆ หลายชิ้น แล้วนำมากองรวมกันไว้

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - วัตถุต่างชนิดกันเมื่อนำมาถูแล้วจะเกิดแรงไฟฟ้าสถิต - แรงดูดสามารถดูดวัตถุที่มีน้ำหนักเบาได้ <p><u>คำอธิบาย</u> การแยกของสองสิ่งออกจากกันมีหลายวิธี การเกิดแรงดูดก็สามารถแยกวัตถุได้ แต่ต้องคำนึงถึงลักษณะขนาดและคุณสมบัติของวัตถุนั้นด้วย</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้หวีหวีผมหลายๆ ครั้งนานประมาณ 3-5 นาทีแล้วนำไปใกล้ๆ กับกระดาษ โดยขยับหวีไปรอบๆ กองเศษกระดาษ แต่ไม่ต้องสัมผัสกัน สังเกตการเปลี่ยนแปลง - ปฏิบัติซ้ำ เปลี่ยนจากกระดาษเป็นผงฟริกไทย ผสมกับเกลือ สังเกตการเปลี่ยนแปลง <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหาดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงของเศษกระดาษหรือไม่ อย่างไร - นักเรียนสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงของผงฟริกไทยและเกลือหรือไม่ อย่างไร - นักเรียนคิดว่าเราสามารถนำวิธีการนี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้หรือไม่ อย่างไร <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การถูของวัตถุต่างชนิดทำให้เกิดแรงดูดที่เรียกว่าไฟฟ้าสถิต - การดูดขึ้นอยู่กับลักษณะขนาดและคุณสมบัติของวัตถุนั้นๆ <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม</p> <p>2. การคาดคะเนคำตอบ</p> <p>3. บันทึกการตอบคำถาม</p>

แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

6	หน่วย	เล่นกับสี
	ชื่อกิจกรรม	สีอะไรกันแน่
	วัตถุประสงค์	1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อฝึกทักษะการสังเกต, จำแนกและเปรียบเทียบ 3. เพื่อศึกษาการสะท้อนแสงสีของวัตถุ
	เนื้อหา	วัตถุที่มีสีใดจะสะท้อนแสงสีนั้นและดูกลืนสีอื่น แม่สีของแสงสีมี 3 สีคือสีแดง สีเขียว และสีน้ำเงิน
	สื่อวัสดุอุปกรณ์	กล่องกระดาษ วัตถุที่มีสีแดง เขียว น้ำเงิน กระดาษแก้วสีแดง กระดาษใส ไฟฉาย

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูแนะนำกิจกรรมสีอะไรกันแน่และสื่ออุปกรณ์ต่างๆ ครูให้นักเรียนมองวัตถุสีต่างๆ ผ่านกระจกใสและถามความรู้สึก <p><u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูสนทนาเกี่ยวกับการมองวัตถุสีต่างๆ โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ถ้านักเรียนมองวัตถุสีต่างๆ ผ่านกระจกใสและมองผ่านกล่องกระดาษทึบ จะเป็นอย่างไร เราสามารถทำให้วัตถุที่เรามองเห็นเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีได้อย่างไร ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> นำกล่องกระดาษเจาะช่องสี่เหลี่ยมด้านบนและช่องเล็กๆ ตามแนวนอนด้านข้าง นำวัตถุสีแดง เขียว น้ำเงิน วางในกล่องให้ตรงกับช่องด้านบน ตัดกระดาษแก้วสีแดงขนาดโตกว่าช่องด้านบนเล็กน้อย นำมาปิด ใช้ไฟฉายส่องผ่านลงมายังวัตถุ มองดูวัตถุทางช่องด้านข้างว่าแต่ละชิ้นมีสีอะไร 	<p><u>ขั้นระบุปัญหา</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูแนะนำกิจกรรมสีอะไรกันแน่และสื่ออุปกรณ์ต่างๆ ครูให้นักเรียนมองวัตถุสีต่างๆ ผ่านกระจกใส โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> เมื่อนักเรียนมองเห็นวัตถุสีแดง, สีเขียว, สีน้ำเงิน นักเรียนนึกถึงอะไร ถ้าเรานำวัตถุสีต่างๆ ไปไว้ในที่มืดและที่สว่างจะเป็นอย่างไร <p><u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> ถ้าเราใช้ไฟฉายส่องไปที่วัตถุสีต่างๆ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ถ้าเรานำไฟฉายมาส่องลงไปที่วัตถุสีต่างๆ โดยผ่านกระดาษแก้วสีแดง จะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร <p><u>ขั้นทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> นำกล่องกระดาษเจาะช่องสี่เหลี่ยมด้านบนและช่องเล็กๆ ตามแนวนอนด้านข้าง

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การมองเห็นสีของวัตถุจากตาเปล่าและจากการสะท้อนของแสงสีแดง - การดูดกลืนสี <p><u>คำอธิบาย</u> เรามองเห็นวัตถุมีสีอะไรก็ต่อเมื่อมีแสงสีนั้นสะท้อนจากวัตถุมาเข้าตาเรา ถ้าไม่มีแสงสะท้อนจากวัตถุเลย เราจะมองเห็นวัตถุนั้นเป็นสีดำ วัตถุสีแดงสะท้อนแสงสีแดงทำให้เห็นเป็นสีแดง ส่วนวัตถุสีเขียวและสีน้ำเงินดูดกลืนแสงสีแดงไม่สะท้อน เราจึงเห็นเป็นสีดำ</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - นำวัตถุสีแดง เขียว น้ำเงิน วางในกล่องให้ตรงกับช่องด้านบน - ตัดกระดาษแก้วสีแดงขนาดโตกว่าช่องด้านบนเล็กน้อย นำมาปิด ใช้ไฟฉายส่องผ่านลงมายังวัตถุ มองดูวัตถุทางช่องด้านข้างว่าแต่ละชั้นมีสีอะไร <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสังเกตเห็นความแตกต่างของสีวัตถุอย่างไร - ถ้าเราต้องการเปลี่ยนสีของวัตถุเป็นสีอื่น เราสามารถทำได้หรือไม่ อย่างไร - นักเรียนสามารถทำให้สีของวัตถุเกิดการเปลี่ยนแปลงโดยใช้วิธีใดบ้าง <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสะท้อนของแสงที่มีต่อวัตถุ - การดูดกลืนสี <p><u>การประเมินผล</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม 2. การคาดคะเนคำตอบ 3. บันทึกการตอบคำถาม

แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

<u>หน่วย</u>	เล่นกับสี
<u>ชื่อกิจกรรม</u>	สีด้า-สีขาว
<u>วัตถุประสงค์</u>	1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อฝึกทักษะการสังเกต 3. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของสีของวัตถุที่แตกต่างกัน
<u>เนื้อหา</u>	การดูดและคายความร้อนของวัตถุต่างๆ นั้นแตกต่างกัน สีของวัตถุมีส่วนเกี่ยวข้องในการถ่ายทอดพลังงาน
<u>สื่อวัสดุอุปกรณ์</u>	ถาดขนม เทอร์โมมิเตอร์ น้ำสะอาด

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u> 1. ครูแนะนำกิจกรรมสีขาว-สีด้าและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนสังเกตถาดขนม 2 ถาดและบอกลักษณะของถาดและการนำไปใช้ประโยชน์ <u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u> 1. ครูสนทนากับลักษณะของถาดที่เป็นถาดสีขาวปกติและถาดที่ทำด้วยสีด้า โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ - นักเรียนคิดว่าถ้าเรานำน้ำสะอาดมาใส่ลงในถาดทั้ง 2 ทั้งไว้ในที่ร่มจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร - นักเรียนคิดว่าถ้าเรานำน้ำสะอาดมาใส่ลงไป ในถาดทั้ง 2 ทั้งไว้กลางแจ้งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร 3. ครูทำการปฏิบัติทดลอง - นำถาดทั้ง 2 ถาดล้างให้สะอาด ถาดหนึ่งเป็นถาดสีขาวตามปกติ อีกถาดหนึ่งเป็นถาดสีด้า - นำถาดทั้ง 2 ไปตั้งไว้กลางแจ้ง เทน้ำลงไปในแต่ละถาดเท่าๆ กัน ทั้งไว้ระยะเวลาหนึ่ง - นำน้ำแต่ละถาดมาวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์ทันทีและบันทึกผล	<u>ขั้นระบุปัญหา</u> 1. ครูแนะนำกิจกรรมสีขาว-สีด้าและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนสังเกตถาดขนมทั้ง 2 ถาด โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ - นักเรียนสังเกตเห็นถาดทั้ง 2 ถาดเป็นอย่างไร - ถ้าเรานำอาหารใส่ถาดทั้ง 2 ถาด นักเรียนจะรู้สึกอย่างไรกับอาหารชนิดนั้นๆ <u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u> 1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาดังนี้ - นักเรียนมองดูสีด้าแล้วรู้สึกอย่างไร - นักเรียนมองดูสีขาวแล้วรู้สึกอย่างไร - ถ้านักเรียนสวมเสื้อสีด้าและสีขาวออกไปยืนกลางแจ้งที่มีแดด นักเรียนจะมีความรู้สึกแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร <u>ขั้นทดลอง</u> - นำถาดทั้ง 2 ถาดล้างให้สะอาด ถาดหนึ่งเป็นถาดสีขาวตามปกติ อีกถาดหนึ่งเป็นถาดสีด้า

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - น้ำในภาตทั้ง 2 มีอุณหภูมิเปลี่ยนแปลงอย่างไร - สีส้มส่วนเกี่ยวข้องในการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิของน้ำหรือไม่ อย่างไร <p><u>คำอธิบาย</u> สีดำดูดและคายความร้อนได้ดีกว่าสีขาว น้ำในภาตที่ทาสีดำจึงได้รับการถ่ายทอดพลังงานความร้อนจากแสงอาทิตย์มากกว่าจึงทำให้มีอุณหภูมิสูงกว่า</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - นำภาตทั้ง 2 ไปตั้งไว้กลางแดด เทน้ำลงไปในแต่ละภาตเท่าๆ กัน ทิ้งไว้ระยะเวลาหนึ่ง - นำน้ำแต่ละภาตมาวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์ทันทีและบันทึกผล <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหาดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสังเกตเห็นความแตกต่างของน้ำทั้ง 2 ภาตอย่างไร - นักเรียนคิดว่าผลการทดลองที่ได้ อะไรคือสาเหตุของความเปลี่ยนแปลง - ถ้าเรานำผลการทดลองไปใช้ในชีวิตประจำวันได้หรือไม่ อย่างไร <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - คุณสมบัติของสีดำและสีขาว - การดูดและการคายความร้อน <p><u>การประเมินผล</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม 2. การคาดคะเนคำตอบ 3. บันทึกการตอบคำถาม

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

หน่วย	เล่นกับสี
ชื่อกิจกรรม	การผสมแสงสี
วัตถุประสงค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อฝึกทักษะการสังเกตและการคิดหาเหตุผล 3. เพื่อศึกษาคุณสมบัติแม่สีของแสง
เนื้อหา	แม่สีของแสงได้แก่ แสงสีแดง, สีเขียวและสีน้ำเงิน เมื่อรวมตัวกันจะกลายเป็นแสงสีขาว
สื่อวัสดุอุปกรณ์	กระดาษแก้วสีแดง สีเขียว สีน้ำเงิน กระดาษสีขาว กระบอกไฟฉาย

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมการผสมแสงสีและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนสังเกตกระดาษแก้วสีแดง, เขียวและน้ำเงิน โดยนำมาทาบบกับตาแล้วบอกความรู้สึก <p><u>ขั้นดำเนินการกิจกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนากับสีของกระดาษแก้วสีแดง, สีเขียวและสีน้ำเงิน โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเรานำกระดาษแก้วสีแดง, สีเขียวและสีน้ำเงินมาหุ้มปากกระบอกไฟฉายแล้วฉายไปที่กระดาษสีขาว นักเรียนจะเห็นเป็นสีอะไร 2. ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - นำกระดาษแก้วสีแดง, สีเขียวและสีน้ำเงินมาหุ้มปากกระบอกไฟฉาย กระบอกละสี - นำไฟฉายที่หุ้มด้วยกระดาษแก้วกระบอกละสี เปิดไฟฉายให้แสงไปตกกระทบบนฉากที่ละกระบอก ให้นักเรียนสังเกตสี - ตั้งกระดาษสีขาวเป็นฉาก เปิดไฟฉายที่ละดวงให้แสงตกกระทบบนฉาก ปรับให้วงแสงที่ตกบนฉากมาซ้อนกัน สังเกตสีที่เกิดขึ้น 	<p><u>ขั้นระบุปัญหา</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมการผสมแสงสีและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนออกไปยืนกลางแจ้งที่มีแสงแดด โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนมองเห็นไปไม่เป็นสีอะไร - นักเรียนมองเห็นดอกไม้เป็นสีอะไร - ถ้านักเรียนนำกระดาษแก้วสีแดง, สีเขียวและสีน้ำเงินมาทาบบกับตาแล้วจะเห็นเป็นสีอะไร <p><u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้านักเรียนมองไปที่ท้องฟ้า นักเรียนจะรู้สึกอย่างไร - ถ้านักเรียนนำกระดาษแก้วสีแดง, สีเขียวและสีน้ำเงินมาทาบบกับตาแล้วมองไปที่วัตถุสีต่างๆ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีหรือไม่ อย่างไร - ถ้าเรานำกระดาษแก้วสีมาหุ้มบนปากกระบอกไฟฉายแล้วฉายไปที่ฉากสีขาวจะเป็นอย่างไร <p><u>ขั้นทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - นำกระดาษแก้วสีแดง, สีเขียวและสีน้ำเงินมาหุ้มปากกระบอกไฟฉาย กระบอกละสี

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - แถบกระดาษแก้วสีแดง, สีเขียวและสีน้ำเงิน เมื่อนำนำมาทาบตา จะเห็นเป็นสีอะไร - แถบกระดาษแก้วสีแดง, สีเขียวและสีน้ำเงิน เมื่อนำมาหุ้มกระบอกไฟฉายและนำไปฉายบนกระดาษสีขาว จะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร <p><u>คำอธิบาย</u> แม่สีของแสงคือสีแดง, สีเขียวและสีน้ำเงิน เมื่อนำมารวมกันจะได้เป็นแสงสีขาว</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - นำไฟฉายที่หุ้มด้วยกระดาษแก้วกระบอกสีแดง เปิดไฟฉายให้แสงไปตกกระทบฉากที่ละกระบอก ให้นักเรียนสังเกตสี - ตั้งกระดาษสีขาวเป็นฉาก เปิดไฟฉายที่ละดวงให้แสงตกกระทบบนฉาก ปรับให้วงแสงที่ตกบนฉากมาซ้อนกัน สังเกตสีที่เกิดขึ้น <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงของสีจากกระดาษแก้วสีแดง, เขียว, น้ำเงินอย่างไร - การผสมสีของแถบสีจากกระบอกไฟฉาย เมื่อกระทบกับฉากสีขาว จะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การสังเกตแถบกระดาษแก้วสีแดง, สีเขียวและสีน้ำเงิน เมื่อมองผ่านวัตถุด้วยตาเปล่า - การสังเกตแถบกระดาษแก้วสีแดง, สีเขียวและสีน้ำเงินมาหุ้มปากกระบอกไฟฉาย เมื่อฉายกระทบกับฉากสีขาวและการปรับวงแสงให้ซ้อนกัน สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น <p><u>การประเมินผล</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม 2. การคาดคะเนคำตอบ 3. บันทึกการตอบคำถาม

แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

7	หน่วย	เรียนรู้ธรรมชาติ
	ชื่อกิจกรรม	ดิน
	วัตถุประสงค์	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อฝึกทักษะการสังเกต จำแนกและเปรียบเทียบ 3. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของดินที่ต่างชนิดกัน
	เนื้อหา	ดินแต่ละชนิดมีคุณสมบัติที่แตกต่างกันจึงทำให้น้ำไหลผ่านดินได้ดีไม่เท่ากัน ซึ่งดินแต่ละชนิดจะมีอนุภาคใหญ่เล็กไม่เท่ากัน จึงเหมาะกับการไปใช้ประโยชน์แตกต่างกัน
	สื่อวัสดุอุปกรณ์	ขวดน้ำพลาสติก ดินร่วน ดินทราย ดินเหนียว คัตเตอร์ น้ำ

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมดินและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนสังเกตดินแต่ละชนิดโดยการมองและสัมผัส (ดินทราย ดินร่วน ดินเหนียว) บอกสิ่งที่สังเกตได้และบอกความรู้สึก <p><u>ขั้นดำเนินการกิจกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนาเกี่ยวกับดินทราย ดินร่วน ดินเหนียวที่ได้จากการสัมผัส โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนได้สัมผัสดินทั้ง 3 ชนิดแล้วรู้สึกอย่างไรบ้าง - ถ้าเรานำน้ำสะอาดเทลงไปในวันทั้ง 3 ชนิดจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร 2. ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - นำขวดพลาสติกมาตัดแบ่งครึ่ง - นำขวดพลาสติกครึ่งบนวางซ้อนครึ่งล่าง - นำดินร่วนใส่ลงไปประมาณครึ่งหนึ่งของขวดพลาสติก ส่วนบนเทน้ำลงไป สังเกตและบันทึกผล - ทำการทดลองเช่นเดิม แต่เปลี่ยนจากดินร่วนเป็นดินทรายและดินเหนียวตามลำดับ 	<p><u>ขั้นระบุปัญหา</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมดินและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 3. ครูให้นักเรียนออกไปสังเกตบริเวณรอบๆ โรงเรียน โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ในขณะที่เราเดิน จะพบความแตกต่างของพื้นดินที่ริมทาง ดินใต้ต้นไม้ ดินริมน้ำ นักเรียนสังเกตเห็นถึงความแตกต่างอะไรบ้าง - จากการสัมผัสดินประเภทต่างๆ นักเรียนรู้สึกอย่างไร <p><u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเรานำดินแต่ละชนิดมาใส่ลงในน้ำจะเป็นอย่างไร - ถ้าเรานำน้ำสะอาดเทลงไปในวันทั้ง 3 ชนิดจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่อย่างไร <p><u>ขั้นทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - นำขวดพลาสติกมาตัดแบ่งครึ่ง - นำขวดพลาสติกครึ่งบนวางซ้อนครึ่งล่าง

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การไหลของน้ำที่ผ่านดินร่วนเป็นอย่างไร - การไหลของน้ำที่ผ่านดินทรายเป็นอย่างไร - การไหลของน้ำที่ผ่านดินเหนียวเป็นอย่างไร - ประโยชน์ของการใช้น้ำในชีวิตประจำวัน <p><u>คำอธิบาย</u> ดินเกิดจากการแปรสภาพจากหิน อนุภาคของดินแต่ละชนิดต่างกัน ดินเหนียวมีอนุภาคขนาดเล็ก เนื้อแน่น เหนียว อุ้มน้ำได้ดี ดินทรายมีอนุภาคใหญ่ หยาบแห้งและไม่เกาะติดกัน ดินร่วนเป็นส่วนผสมระหว่างดินทรายกับดินเหนียวและอินทรีย์สาร ดินร่วนจึงเป็นดินที่เหมาะสมสำหรับการเพาะปลูก</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - นำดินร่วนใส่ลงไปในปริมาณครึ่งหนึ่งของขวดพลาสติก ส่วนบนเทน้ำลงไป สังเกตและบันทึกผล - ทำการทดลองเช่นเดิม แต่เปลี่ยนจากดินร่วนเป็นดินทรายและดินเหนียวตามลำดับ <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสังเกตเห็นการไหลของน้ำที่ผ่านดินร่วน ดินทราย ดินเหนียว เป็นอย่างไร - ถ้าเรานำน้ำเทลงไปในดินร่วน ดินทราย ดินเหนียว แล้วทิ้งไว้สักครู่ นักเรียนจะเห็นความเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - การไหลของน้ำที่ผ่านดินร่วน ดินทราย ดินเหนียว - คุณสมบัติของดินร่วน ดินทราย ดินเหนียว - การนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม</p> <p>2. การคาดคะเนคำตอบ</p> <p>3. บันทึกการตอบคำถาม</p>

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

<u>หน่วย</u>	เรียนรู้ธรรมชาติ
<u>ชื่อกิจกรรม</u>	หิน
<u>วัตถุประสงค์</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อฝึกทักษะการสังเกต จำแนกและเปรียบเทียบ 3. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของหิน
<u>เนื้อหา</u>	หินที่ปรากฏอยู่ตามที่ต่างๆ มีความเหมือนหรือความแตกต่างกันในเรื่องของลักษณะ สี ผิว และความแข็งของหิน
<u>สื่อวัสดุอุปกรณ์</u>	ก้อนหิน แวนชยาย เล็บ เหรียญ มีด กระดาษ

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมหินและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนออกไปสำรวจรอบๆ บริเวณโรงเรียนและนำตัวอย่างหินมา 1 ก้อน สังเกตลักษณะของหินที่นำมา 	<u>ขั้นระบุปัญหา</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมหินและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนออกไปสำรวจรอบๆ บริเวณโรงเรียนและนำตัวอย่างหินมา 1 ก้อน สังเกตลักษณะของก้อนหินที่นำมา โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนเดินทางไปบริเวณใดบ้างที่จะพบหินในลักษณะต่างๆ - นักเรียนคิดว่าก้อนหินที่นักเรียนนำมามีลักษณะเป็นอย่างไร
<u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนาเกี่ยวกับลักษณะของหิน ให้นักเรียนสังเกตโดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าลักษณะภายนอกที่เรามองเห็นด้วยตาเปล่าและการใช้แว่นขยายจะมีความแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร - เราสามารถทดสอบความแข็งของหินได้หรือไม่อย่างไร 2. ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนนำตัวอย่างของหินที่เก็บจากที่ต่างๆ มาสังเกตลักษณะของสี ผิว ความวาวและบันทึกผล - ใช้แว่นขยายมาส่องดูลักษณะของหินแต่ละก้อนอย่างละเอียดและบันทึกผล - ทดสอบความแข็งของหินด้วยเล็บ เหรียญ มีดและกระดาษ และบันทึกผล 	<u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าลักษณะภายนอกของหินที่มองด้วยตาเปล่ากับการใช้แว่นขยายจะเป็นอย่างไร - ถ้าเรานำก้อนมาทุบหิน จะเกิดอะไรขึ้น - เราสามารถทดสอบความแข็งของหินได้หรือไม่อย่างไร

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะของสี ผิว และความแข็งของหิน - แหล่งกำเนิดของหินประเภทต่างๆ - การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน <p><u>คำอธิบาย</u> หินเป็นวัสดุของเปลือกโลกมี 3 ชนิด ตามลักษณะการเกิด ได้แก่ หินอัคนีเกิดจากหินหนืดที่ถูดันออกมาจากแกนโลกขณะที่ภูเขาไฟเกิดระเบิด หินชั้นเกิดจากการซ้อนทับของโคลนทรายและอินทรีย์สาร หินแปรเกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพของหินอัคนีและหินชั้น โดยการกระทำของความร้อน ความดัน ทำให้หินในแต่ละชนิดมีลักษณะที่แตกต่างกันออกไป</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<p><u>ขั้นทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ให้นักเรียนนำตัวอย่างของหินที่เก็บจากที่ต่างๆ มาสังเกตลักษณะของสี ผิว ความยาวและบันทึกผล - ใช้แว่นขยายมาส่องดูลักษณะของหินแต่ละก้อนอย่างละเอียดและบันทึกผล - ทดสอบความแข็งของหินด้วยเล็บ เหรียญ มีดและกระจก และบันทึกผล <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสังเกตเห็นความแตกต่างของลักษณะ สี ผิว และความแข็งของหินอย่างไร - ลักษณะของหินเมื่อได้รับการทดสอบจากเล็บ เหรียญ มีด กระจก เป็นอย่างไร <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ลักษณะของหินประเภทต่างๆ - แหล่งกำเนิดของหิน - การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม</p> <p>2. การคาดคะเนคำตอบ</p> <p>3. บันทึกการตอบคำถาม</p>

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

<u>หน่วย</u>	เรียนรู้ธรรมชาติ
<u>ชื่อกิจกรรม</u>	เมล็ดพืช
<u>วัตถุประสงค์</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อฝึกทักษะการสังเกต การจัดหมวดหมู่ 3. เพื่อศึกษาขั้นตอนการเจริญเติบโตของพืช
<u>เนื้อหา</u>	เมล็ดของพืชแต่ละชนิดมีขนาด สี ลวดลายและความแข็งแตกต่างกัน มนุษย์จึงนำเมล็ดพืชมาเป็นอาหารได้หลากหลายชนิด
<u>สื่อวัสดุอุปกรณ์</u>	เมล็ดพืชต่างๆ (ถั่ว ข้าว ข้าวโพด) แวนชยาย ขวดน้ำ

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมเมล็ดพืชและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนสังเกตเมล็ดพืชที่นักเรียนนำมา บอกสิ่งที่นักเรียนสังเกตเห็น 	<u>ขั้นระบุปัญหา</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมเมล็ดพืชและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนสังเกตเมล็ดพืชที่นักเรียนนำมา โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - พืชที่เราพบเห็นส่วนใหญ่ เราจะคุ้นตากับลักษณะของใบ ดอกและผล ถ้าเราต้องการเห็นเมล็ดจะทำอย่างไร - นักเรียนคิดว่าผลไม้ชนิดใดที่มีเมล็ดเพียงเมล็ดเดียว - นักเรียนคิดว่าผลไม้ชนิดใดที่มีเมล็ดหลายเมล็ดในผลเดียว
<u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนาเกี่ยวกับเมล็ดพืชต่างๆ ที่นักเรียนสังเกตเห็น ให้นักเรียนจัดหมวดหมู่ตามขนาดหรือสีของเมล็ดพืช โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนบอกชื่อพืช ที่มีเมล็ดขนาดเดียวกันจากที่จัดหมวดหมู่ได้หรือไม่ อย่างไร - นักเรียนสังเกตเห็นสิ่งที่แตกต่างของเมล็ดพืชที่มีขนาดเดียวกันหรือไม่ อย่างไร 2. ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - นำเมล็ดพืชบรรจุลงในขวดน้ำที่ตัดด้านบนออก - สังเกตลักษณะของเมล็ดพืชด้วยตาเปล่าและบันทึกผล - สังเกตลักษณะของเมล็ดพืชด้วยแว่นขยายและบันทึกผล - เปรียบเทียบและจัดจำแนกเมล็ดพืชออกเป็นประเภทตามเกณฑ์ที่นักเรียนคิดขึ้นเอง 	<u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสามารถจำแนก จัดหมวดหมู่ของเมล็ดโดยอาศัยเกณฑ์อะไรบ้าง - ถ้านักเรียนสังเกตเมล็ดจากแว่นขยาย จะเห็นเป็นอย่างไร - ถ้าเราต้องการให้เมล็ดเกิดการเจริญเติบโต เราจะสามารถทำอย่างไรได้บ้าง

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - เมล็ดพืชแต่ละชนิดมีความแตกต่างกันอย่างไร - ที่มาและการเจริญเติบโตของเมล็ดพืช - ประโยชน์ของเมล็ดพืช <p><u>คำอธิบาย</u> เมล็ดพืชเป็นส่วนที่เจริญพัฒนามาจากไข่อ่อนในรังไข่ภายในเมล็ด มีต้นอ่อนที่สามารถงอกเป็นต้นใหม่ได้ และอาหารสำหรับต้นอ่อน มนุษย์จึงนำเมล็ดพืชมาเป็นอาหารมากมาย เช่น ถั่ว ข้าวโพด เมล็ดของพืชแต่ละชนิดมีขนาดเล็กและแบน เมล็ดขุ่นมีขนาดใหญ่ รูปไข่</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<p><u>ขั้นทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - นำเมล็ดพืชบรรจุลงในขวดน้ำที่ตัดด้านบนออก - สังเกตลักษณะของเมล็ดพืชด้วยตาเปล่าและบันทึกผล - สังเกตลักษณะของเมล็ดพืชด้วยแว่นขยายและบันทึกผล - เปรียบเทียบและจัดจำแนกเมล็ดพืชออกเป็นประเภทตามเกณฑ์ที่นักเรียนคิดขึ้นเอง <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสังเกตเห็นความแตกต่างของเมล็ดพืชแต่ละชนิดหรือไม่ อย่างไร - การจำแนกเมล็ดพืช เราสามารถจำแนกตามเกณฑ์อย่างไร - นักเรียนสามารถนำเมล็ดพืชไปใช้ประโยชน์อย่างไรบ้าง - นักเรียนคิดว่าผลไม้ประเภทใดที่มีเมล็ดเดี่ยวและหลายเมล็ด <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ความแตกต่างของเมล็ดพืช - ผลไม้ที่มีเมล็ดเดี่ยวและหลายเมล็ด - ประโยชน์ของเมล็ดพืช <p><u>การประเมินผล</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม 2. การคาดคะเนคำตอบ 3. บันทึกการตอบคำถาม

แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

- 8** หน่วย อาหารดีมีคุณค่า
- ชื่อกิจกรรม สืบหาแป้ง
- วัตถุประสงค์
1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์
 2. เพื่อฝึกทักษะการสังเกต
 3. เพื่อศึกษาสารอาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรต
- เนื้อหา แป้งคือสารจำพวกคาร์โบไฮเดรตซึ่งจะเกิดปฏิกิริยาเฉพาะกับสารละลายไอโอดีนและเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเมื่อทำการทดสอบ
- สื่อวัสดุอุปกรณ์ ข้าว มันฝรั่ง ขนมจีน หัวหอม กล้วยน้ำว่า เนื้อปลา ไข่ดาว สารละลายไอโอดีน

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมสืบหาแป้งและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนสนทนาเกี่ยวกับอาหารเช้าที่รับประทานและสังเกตอาหารประเภทข้าว มันฝรั่ง ขนมจีน หัวหอม กล้วยน้ำว่า เนื้อปลา ไข่ดาว บอกลักษณะอาหารและรสชาติ <p><u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนาเกี่ยวกับอาหารประเภทต่างๆ โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าอาหารที่มีในจานนี้ จานใดมีส่วนประกอบของแป้งบ้าง สังเกตจากอะไร - ถ้าเราต้องการทดสอบว่าอาหารใดมีส่วนประกอบของแป้ง เราควรทำอย่างไร 2. ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - นำอาหารประเภทข้าว มันฝรั่ง ขนมจีน หัวหอม กล้วยน้ำว่า เนื้อปลา ไข่ดาว สังเกตจากการต้ม - นำอาหารประเภทข้าว มันฝรั่ง ขนมจีน หัวหอม กล้วยน้ำว่า เนื้อปลา ไข่ดาว สังเกตจากการชิม - หยดสารละลายไอโอดีนลงในอาหารทุกจานและสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น 	<p><u>ขั้นระบุปัญหา</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมสืบหาแป้งและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนสนทนาเกี่ยวกับอาหารเช้าที่รับประทานและสังเกตอาหารประเภทข้าว มันฝรั่ง ขนมจีน หัวหอม กล้วยน้ำว่า เนื้อปลา ไข่ดาว โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้านักเรียนไม่สามารถชิมได้ นักเรียนจะสามารถบอกได้หรือไม่ว่าอาหารใดมีแป้งเป็นส่วนผสม - นักเรียนสามารถบอกรสชาติของอาหารชนิดต่างๆได้หรือไม่อย่างไร <p><u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใช้คำถามประกอบการสนทนา ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเราต้องการทดสอบว่าอาหารใดมีส่วนประกอบของแป้ง เราควรทำอย่างไร - อาหารจำพวกแป้งที่นักเรียนเคยรับประทาน มีอะไรบ้าง

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - อาหารที่มีส่วนประกอบของแป้งจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเมื่อหยดสารละลายไอโอดีน - อาหารที่ไม่มีส่วนประกอบของแป้งจะเกิดการอย่างไร เมื่อหยดสารละลายไอโอดีน - สารละลายไอโอดีนจะไม่เกิดปฏิกิริยากับอาหารประเภทใด <p><u>คำอธิบาย</u> สารละลายไอโอดีนจะทำปฏิกิริยากับแป้ง ทำให้เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน ส่วนอาหารที่มีส่วนประกอบของโปรตีนและไขมัน จะไม่เกิดปฏิกิริยาใดๆ</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<p><u>ขั้นทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - นำอาหารประเภทข้าว มันฝรั่ง ขนมจีน หัวหอม กลัวย่น้ำว่า เนื้อปลา ไข่ดาว สังเกตจากการต้ม - นำอาหารประเภทข้าว มันฝรั่ง ขนมจีน หัวหอม กลัวย่น้ำว่า เนื้อปลา ไข่ดาว สังเกตจากการต้ม - หยดสารละลายไอโอดีนลงในอาหารทุกจานและ สังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหา ดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสังเกตอาหารในแต่ละจาน เมื่อหยดสารละลายไอโอดีนลงไป จะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร - นักเรียนคิดว่าเพราะเหตุใดอาหารบางชนิด จึงไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงกับสารละลายไอโอดีน <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - อาหารที่มีส่วนประกอบของแป้ง - อาหารที่ไม่มีส่วนประกอบของแป้ง <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม</p> <p>2. การคาดคะเนคำตอบ</p> <p>3. บันทึกการตอบคำถาม</p>

แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์

หน่วย	อาหารดีมีคุณค่า
ชื่อกิจกรรม	ตามหาวิตามินซี
วัตถุประสงค์	1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อฝึกทักษะการสังเกต 3. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของวิตามินซีที่มีอยู่ในผักผลไม้
เนื้อหา	วิตามินซีสามารถช่วยในการสลายตัวของแป้งและไอโอดีนได้ ถ้าได้รับในปริมาณที่เพียงพอ
สื่อวัสดุอุปกรณ์	แป้งข้าวโพด น้ำทิงเจอร์ไอโอดีน น้ำส้มคั้น ภาชนะ

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูแนะนำกิจกรรมตามล่าหาวิตามินซีและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ ครูให้นักเรียนบอกชื่อผลไม้ที่ตนเองชอบมา 1 ชนิด บอกรสชาติและลักษณะโดยรวม <p><u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูสนทนากับผลไม้ที่เด็กๆ ชอบ โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่ากรับประทานผลไม้ชนิดต่างๆ จะทำให้เกิดประโยชน์ต่อร่างกายหรือไม่ อย่างไร - นักเรียนเคยได้รับวิตามินต่างๆ จากอะไรบ้างนอกเหนือจากผลไม้ที่รับประทาน ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - ต้มแป้งข้าวโพด 1 ช้อนชาในน้ำ 1 ถ้วยจนสุก แบ่งบางส่วนจะละลาย - หยดน้ำแป้งสุก 10 หยดและทิงเจอร์ไอโอดีน 1 หยด ในแก้วบรรจุน้ำครึ่งแก้ว - หยดน้ำส้มคั้นลงที่ละลายๆ จนกระทั่งสีน้ำเงินหายไป - ลองใช้น้ำส้มคั้นที่ผ่านการต้มจนเดือดประมาณ 5 นาที สังเกตความแตกต่างจากผลการทดลอง 	<p><u>ขั้นระบุปัญหา</u></p> <ol style="list-style-type: none"> ครูแนะนำกิจกรรมตามล่าหาวิตามินซีและสื่ออุปกรณ์ต่างๆ ครูให้นักเรียนบอกชื่อผลไม้ที่ตนเองชอบมาคนละ 1 ชนิด บอกรสชาติและลักษณะโดยรวม โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - เวลาที่นักเรียนรับประทานแล้วรู้สึกอย่างไร - ผลไม้บางชนิดมีรสเปรี้ยว เราสามารถเปลี่ยนแปลงรสชาติของผลไม้ได้หรือไม่ อย่างไร <p><u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u></p> <ol style="list-style-type: none"> นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา ครูใช้คำถามประกอบการสนทนาดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - ถ้าเราต้องการรับประทานผลไม้ที่มีน้ำมาก เราควรเลือกรับประทานผลไม้ชนิดใด - รสชาติของผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวและรสหวาน จะมีวิตามินซีแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร <p><u>ขั้นทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - ต้มแป้งข้าวโพด 1 ช้อนชาในน้ำ 1 ถ้วยจนสุก แบ่งบางส่วนจะละลาย

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - เมื่อแป้งและไอโอดีนรวมตัวกัน จะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร - เพราะเหตุใดเมื่อนำน้ำผลไม้หยดลงในน้ำแป้ง จึงเกิดการเปลี่ยนแปลง - เราสามารถทดสอบวิตามินซีจากผลไม้ชนิดอื่นได้หรือไม่ อะไรบ้าง <p><u>คำอธิบาย</u> แป้งและไอโอดีนจะรวมตัวกันเกิดเป็นสารที่เรียกกันว่า “แป้ง-ไอโอดีน” มีสีน้ำเงินแกมม่วง และสลายตัวเมื่อได้รับความร้อน หรือการเติมน้ำผลไม้ที่มีวิตามินซีในปริมาณมากพอ การต้มให้เดือดจะทำลายวิตามินซีส่วนหนึ่งในน้ำผลไม้</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตจากการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<ul style="list-style-type: none"> - หยดน้ำแป้งสุก 10 หยดและทิ้งเจอร์ไอโอดีน 1 หยด ในแก้วบรรจุน้ำครึ่งแก้ว - หยดน้ำส้มคั้นลงที่ละหยดๆ จนกระทั่งสีน้ำเงินหายไป - ลองใช้น้ำส้มคั้นที่ผ่านการต้มจนเดือดประมาณ 5 นาที สังเกตความแตกต่างจากผลการทดลอง <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหาดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสังเกตเห็นความแตกต่างของน้ำผลไม้แต่ละชนิดอย่างไร (จากการสังเกตและการชิมรส) - เพราะเหตุใดเมื่อนำน้ำผลไม้หยดลงในน้ำแป้งจึงเกิดการเปลี่ยนแปลง - เมื่อนำน้ำผลไม้ต้มจนเดือดจะเกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผลไม้ที่มีวิตามินซีประกอบอยู่ จำเป็นหรือไม่ต้องเป็นผลไม้ที่มีรสเปรี้ยวเพียงอย่างเดียว - ความร้อนทำให้ปริมาณของวิตามินซีในผลไม้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม</p> <p>2. การคาดคะเนคำตอบ</p> <p>3. บันทึกการตอบคำถาม</p>

**แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย
กับแผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ตามแผนการจัดประสบการณ์**

<u>หน่วย</u>	อาหารดีมีคุณค่า
<u>ชื่อกิจกรรม</u>	สายลับบอแร็กซ์
<u>วัตถุประสงค์</u>	<ol style="list-style-type: none"> 1. เพื่อพัฒนาการแสวงหาความรู้ด้วยวิธีทางวิทยาศาสตร์ 2. เพื่อฝึกทักษะการสังเกต 3. เพื่อศึกษาคุณสมบัติของสารบอแร็กซ์ที่มีอยู่ในอาหาร
<u>เนื้อหา</u>	สารบอแร็กซ์เป็นส่วนผสมในอาหารที่อาจก่อให้เกิดอันตรายต่อระบบการทำงานของไตและทำให้ทางเดินของอาหารเกิดความระคายเคืองได้
<u>สื่อวัสดุอุปกรณ์</u>	เซียง มีด ช้อน ก้านสำลี น้ำยาโคลิฟอร์ม (Si-2) ทอดมัน ไข่กรอก ลูกชิ้น เป็นต้น

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<u>ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมสายลับบอแร็กซ์และสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนลองดมกลิ่นอาหารจากงานที่ครูกำหนด (ไข่กรอก ลูกชิ้น ทอดมัน แหนม เป็นต้น) 	<u>ขั้นระบุปัญหา</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูแนะนำกิจกรรมสายลับบอแร็กซ์และสื่ออุปกรณ์ต่างๆ 2. ครูให้นักเรียนลองดมกลิ่นอาหารจากงานที่ครูกำหนด (ไข่กรอก ลูกชิ้น ทอดมัน แหนม เป็นต้น) โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - อาหารชนิดต่างๆ นักเรียนคิดว่ามีส่วนประกอบของอะไรบ้าง - นักเรียนคิดว่าอาหารที่อยู่ในจาน เราสามารถนำไปปรุงให้เกิดรสชาติได้อย่างไร
<u>ขั้นดำเนินกิจกรรม</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. ครูสนทนาเกี่ยวกับอาหารชนิดต่างๆ โดยใช้คำถามประกอบดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนคิดว่าอาหารที่อยู่ในจาน เราสามารถนำไปปรุงให้เกิดรสชาติได้อย่างไร - อาหารบางชนิดเราไม่สามารถมองด้วยตาเปล่าได้ว่ามีส่วนประกอบอะไรที่ไม่เหมาะสมแก่ร่างกาย เราอาจทำการทดสอบได้อย่างไรบ้าง 2. ครูทำการปฏิบัติทดลอง <ul style="list-style-type: none"> - นำอาหารไข่กรอก ลูกชิ้น ทอดมัน แหนม เป็นต้น มาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ - ทดสอบโดยการหยดน้ำยาโคลิฟอร์ม (Si-2) หรือน้ำยาทดสอบอาหาร สังเกตการเปลี่ยนแปลง 	<u>ขั้นตั้งสมมุติฐาน</u> <ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา 2. ครูใช้คำถามประกอบการสนทนา ดังนี้ <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนจะรู้สึกร้อยไรถ้ารับประทานอาหารที่ไม่สะอาดหรือมีส่วนประกอบที่ไม่เหมาะสมกับการนำไปรับประทาน - เราสามารถทดสอบได้อย่างไรว่าอาหารนั้นไม่สะอาดหรือมีสารบางชนิดเจือปน

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
<p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>1. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - เมื่อหยดน้ำยาโคลิฟอร์มลงในอาหารแต่ละชนิด มีผลของการเปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร - การใช้สารบอแรกซ์ผสมลงในอาหาร จะทำให้อาหารเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร - การบอกคุณค่าของอาหาร นอกจากการชิมรสแล้ว ยังมีวิธีการได้อีกที่บอกได้ <p><u>คำอธิบาย</u> สารบอแรกซ์ที่มีอยู่ในอาหาร เราสามารถทดสอบได้โดยการใช้น้ำยาโคลิฟอร์ม (Si-2) ซึ่งเป็นน้ำยาทดสอบอาหาร อาหารที่มีสารบอแรกซ์เจือปน เมื่อถูกน้ำยาจะเกิดปฏิกิริยาเปลี่ยนเป็นสีเหลือง</p> <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. จากการสังเกตการเข้าร่วมกิจกรรมและการสนทนา</p>	<p><u>ขั้นทดลอง</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - นำอาหาร(ไส้กรอก ลูกชิ้น ทอดมัน แหนม เป็นต้น) มาหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ - ทดสอบโดยการหยดน้ำยาโคลิฟอร์ม (Si-2) หรือน้ำยาทดสอบอาหาร สังเกตการเปลี่ยนแปลง <p><u>ขั้นรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์</u></p> <p>ครูใช้คำถามในการกระตุ้นการแก้ปัญหาดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงของอาหารเมื่อหยดสารโคลิฟอร์มหรือไม่ อย่างไร - อาหารบางชนิดไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง เพราะเหตุใด <p><u>ขั้นสรุป</u></p> <p>ครูสนทนาเกี่ยวกับกิจกรรมในการปฏิบัติทดลอง</p> <ul style="list-style-type: none"> - อาหารที่เกิดการเปลี่ยนแปลงมาจากสาเหตุใด - เราควรหลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารที่มีส่วนประกอบของสารชนิดต่างๆ ได้อย่างไร - การเลือกรับประทานอาหารที่มีประโยชน์มีผลต่อการเจริญเติบโตหรือไม่ อย่างไร <p><u>การประเมินผล</u></p> <p>1. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม</p> <p>2. การคาดคะเนคำตอบ</p> <p>3. บันทึกการตอบคำถาม</p>

ภาคผนวก ค

หนังสือขอความอนุเคราะห์ในการตรวจแผนการจัดประสบการณ์
และหนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญ

ภาคผนวก ง

- ผลงานของเด็ก
- บันทึกการเรียนรู้

การเปรียบเทียบผลการวาดภาพก่อนและหลังการทดลอง
ของแบบความคิดสร้างสรรค์โดยอาศัยรูปภาพ แบบ ก ของ Torrance

กลุ่มทดลอง คนที่

กิจกรรมชุดที่ 1

(ภาพสี่เหลี่ยม 1 ภาพ)

ก่อนการทดลอง

--

หลังการทดลอง

--

กิจกรรมชุดที่ 2

(จำนวนภาพ 10 ภาพ)

ก่อนการทดลอง

--	--	--	--

หลังการทดลอง

--	--	--	--

กิจกรรมชุดที่ 3
(จำนวนเส้นคู่ 30 เส้น)

ก่อนการทดลอง

กิจกรรมชุดที่ 3
(จำนวนเส้นคู่ 30 เส้น)

หลังการทดลอง

บันทึกการเรียนรู้
แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย

วันที่ 1 สัปดาห์ที่ 1

หน่วย อากาศแสนสนุก

กิจกรรม เป่าลูกบอลเข้าขวด

ครูเริ่มกิจกรรมโดยการแนะนำอุปกรณ์ในการทดลอง ครูใช้คำถามประกอบดังนี้

- เมื่อเรานำเบ้าโรยบนฝ่ามือ ผงเบ้าจะพุ่งออกไปตามแรงเป่า ถ้าเรานำกระดาษมาขย่ำเป็นก้อนกลม แล้วนำไปวางที่ปากขวด แล้วเป่าจะเป็นอย่างไร
 - : กระดาษเข้าไปในขวด
- ทำไมนักเรียนจึงคิดว่าผลจะเป็นเช่นนั้น
 - : กระดาษเบา
 - : กระดาษเป็นก้อนกลมๆ
- ถ้าไม่เป็นอย่างที่นักเรียนคาดคะเน เราควรมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร
 - : เป่าแรงๆ
 - : เป่าเบาๆ
 - : เอามือดีดเข้าไป
 - : เอามือต้อยขวด

ขั้นการทดลองในการเป่าลมที่ก้อนกระดาษ พบว่าเมื่อนักเรียนได้ทดลองเป่า ก้อนกระดาษจะหล่นออกมาจากปากขวด ไม่ตกลงในขวดเหมือนที่นักเรียนคาดคะเน ครูจึงใช้คำถามประกอบดังนี้

- ผลการทดลองเป็นไปตามที่นักเรียนคาดคะเนหรือไม่ เพราะเหตุใด
 - : ไม่ เพราะขวดรูเล็ก ขวดมีขอบทำให้เป่ากระดาษไม่เข้า
- นักเรียนรู้สึกอย่างไรกับการปฏิบัติกิจกรรมเป่ากระดาษในครั้งนี้
 - : เสียใจ
 - : ไม่สบายใจ
 - : เศรียด
 - : อารมณ์ไม่ดี
- ถ้าเราต้องการให้กระดาษเข้าไปในขวด เราควรทำอย่างไร
 - : เป่าแรงๆ
 - : เป่าเบาๆ
 - : เอามือดีดเข้าไป

จากการทดลองและการตอบคำถามของนักเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองว่าสาเหตุที่เราเป่าก้อนกระดาษกลมๆ แล้ว ก้อนกระดาษไม่เข้าไปในขวด เพราะภายในขวดมีอากาศอยู่จึงเกิดแรงดัน เพราะแรงดัน

ของอากาศมีทั้งภายในและภายนอกของวัตถุ เมื่อแรงดันภายในขูดมีมากกว่า จึงทำให้ก้อนกระดาษหลุดออกมาทุกครั้ง
เป่า จากการปฏิบัติทดลองครูสังเกตเห็นว่านักเรียนให้ความสนใจ รู้จักคิดแก้ปัญหา คิดเชื่อมโยงและเรียนรู้เพื่อหาคำตอบ

บันทึกการเรียนรู้
แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย

วันที่ 2 สัปดาห์ที่ 1

หน่วย อากาศแสนสนุก

กิจกรรม กระดาษแสนสนุก

ครูทบทวนเกี่ยวกับเรื่องอากาศจากกิจกรรมวันที่ 1 และให้นักเรียนสังเกตการพัดของพัดลมว่าทำให้นักเรียนรู้สึกอย่างไร

: เย็นสบาย

ครูใช้คำถามประกอบดังนี้

- ถ้าเราเป่าลมเข้าไปในลูกโป่ง จะทำให้เกิดอะไรขึ้น

: ลูกโป่งพอง

: ลูกโป่งจะแตก

: ลูกโป่งจะกลม

- นักเรียนคิดว่ามีวัสดุอะไรอีกที่เมื่อมีอากาศเข้าไปแล้วจะเกิดการเปลี่ยนแปลง

: ลูกบอล

: ถุงพลาสติก

: เอน้ำใส่ลงไปในลูกโป่ง

: บอลลูก

- ถ้าเรานำแก้วน้ำที่มีกระดาษอัดอยู่ก้นแก้ว คว่ำลงในอ่างน้ำ จะเป็นอย่างไร

: กระดาษเปียก

ขั้นการทดลอง นำแก้วน้ำที่มีกระดาษอัดอยู่ก้นแก้วไปคว่ำลงในอ่างน้ำ พบว่าเมื่อยกแก้วน้ำขึ้นจากน้ำ แกะกระดาษที่อัดอยู่ออกมา ปรากฏว่ากระดาษไม่เปียกเหมือนกับที่นักเรียนคาดคะเน ครูจึงใช้คำถามประกอบดังนี้

- นักเรียนรู้สึกอย่างไรกับการปฏิบัติกิจกรรมเป่ากระดาษในครั้งนี้

: โมโห

: ไม่สบายใจ

: อยกร้องไห้

- ถ้าเราใช้หลอดดูดอากาศออกจากแก้ว นักเรียนคิดว่าจะเป็นอย่างไร

: มีลมออกมา

: มีลมพัดเข้าไปในปาก

จากการทดลองและการตอบคำถามของนักเรียน ครูลองให้นักเรียนลองคิดวิธีการที่แสดงให้เห็นถึงอากาศที่อยู่รอบตัวเรา นักเรียนได้ใช้มือโบกไปมา, เป่าลมจากปาก ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองว่า อากาศภายในแก้วต้องการที่อยู่ น้ำจึงไม่สามารถเข้าไปภายในได้ จึงทำให้กระดาษที่ขุไม่เปียกน้ำ จากการปฏิบัติทดลองครูสังเกต

ว่านักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการคิดหาคำตอบ มีความสนใจในเรื่องอากาศรอบๆ ตัวมากขึ้นและเริ่มทดลองกับวัสดุ
อื่นๆ เช่นท่อน้ำพลาสติก กระป๋อง กล่องโลหะ เพื่อเรียนรู้การค้นหาคำตอบด้วยตนเอง

บันทึกการเรียนรู้
แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย

วันที่ 3 สัปดาห์ที่ 1

หน่วย อากาศแสนสนุก

กิจกรรม ตามล่าหาอากาศ

ครูเริ่มกิจกรรมโดยการแนะนำสื่อวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เช่นถุงพลาสติก อ่างน้ำ ฟองน้ำ ก้อนดิน กล่องใส่ฟิล์ม ให้นักเรียนสังเกตและตอบคำถามดังนี้

- นักเรียนคิดว่าวัสดุเหล่านี้มีอากาศอยู่หรือไม่
- : มีอากาศ
- : ไม่มีอากาศ เป็นถุงเปล่าๆ
- : ก้อนดินไม่มีอากาศ
- ถ้าเราต้องการทราบว่ามียากอากาศอยู่หรือไม่ จะทำอย่างไร
- : ใส่ น้ำ ถ้า น้ำไม่เข้าไป แปลว่าไม่มีอากาศ
- : เอาใส่ลงไปใต้น้ำแล้วจับบีบ
- : เอามือจับดู

ก่อนการทดลองครูให้นักเรียนคาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยใช้คำถามดังนี้

- ถ้าเรานำฟองน้ำจุ่มลงไปใต้น้ำ จะเป็นอย่างไร
- : มีฟอง
- : ฟองน้ำจะเปียก
- : บีบแล้วจะมีน้ำไหลออกมา
- ถ้าเรานำเอากล่องฟิล์มจุ่มลงไปใต้น้ำ จะเป็นอย่างไร
- : กล่องเปียก ลอยแล้วก็จม
- : มีน้ำในกล่อง
- : น้ำจะไหลเข้าไป
- ถ้าเรานำเอาก้อนดินจุ่มลงไปใต้น้ำ จะเป็นอย่างไร
- : เปียก
- : หยิบแล้วจะเป็นผง
- : มีฟอง

ขั้นการทดลอง นำฟองน้ำบีบลงบนผิวหน้าจะเกิดฟอง การคว่ำกล่องฟิล์ม กล่องฟิล์มจะลอยไปมาเมื่อน้ำเข้าไปแทนที่อากาศมากๆ จะค่อยๆ จม ส่วนก้อนดินจะมีฟองอากาศออกมา จากผลการทดลอง ครูใช้คำถามดังนี้

- นักเรียนรู้อะไรเกี่ยวกับการปฏิบัติกิจกรรมครั้งนี้
- : ดีใจ

: เป็นแบบที่คิดไว้

- นักเรียนสามารถทดลองหาอากาศที่มีอยู่ในวัสดุอื่นๆ ได้อีกหรือไม่ อย่างไร

: เอาขวดจุ่มลงไปใต้น้ำ จะมีฟอง

: เอากระป๋องมาแฉกที่หู

: เอาปากเป่ากับหลอดกาแฟ

: เอาปากเป่าลูกโป่ง แล้วดึงจุกออก จะมีลมออกมา

จากผลการทดลองและการตอบคำถามของนักเรียน ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการทดลองว่า อากาศมีอยู่ทั่วไป อากาศต้องการที่อยู่และวัตถุต่างๆ ล้วนเป็นที่อยู่ของอากาศทั้งสิ้น จากการทดลองครูสังเกตเห็นว่านักเรียนสามารถนำความรู้เดิมจากกิจกรรมที่ผ่านมา มาเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ ทำให้เกิดการเรียนรู้ได้ง่ายขึ้น สามารถคิดหาคำตอบได้หลากหลายและกล้าแสดงความคิดเห็นของตนเองได้เป็นอย่างดี

บันทึกการเรียนรู้
แผนการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ประกอบคำถามอเนกนัย

วันที่ 1 สัปดาห์ที่ 3

หน่วย สนุกกับน้ำ

กิจกรรม ฟองสบู่แสนสนุก

ครูเริ่มกิจกรรมโดยการแนะนำอุปกรณ์ในการทดลอง เช่นน้ำสบู่ ลวดขดที่มีด้ามจับ และให้นักเรียนสังเกตโดยการใช้นิ้วจุ่มสัมผัสน้ำเปล่าและน้ำผสมสบู่ โดยใช้คำถามดังนี้

- น้ำทั้งสองชนิดมีลักษณะเป็นอย่างไร
 - : มีฟองและไม่มีฟอง
 - : ลื่นมือ
 - : สีสันเหมือนกัน
 - : มีกลิ่นและไม่มีกลิ่น
- นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของน้ำทั้งสองชนิด โดยวิธีใด
 - : การดม
 - : ใช้นิ้วจุ่มดู
 - : เอาช้อนมาตัก แล้วใช้มือคนไปมา
- ถ้าเรานำขดลวดที่มีด้ามจับมาจุ่มน้ำเปล่าและน้ำสบู่พร้อมกับเป่าลม จะทำให้เกิดอะไรขึ้น
 - : น้ำเปล่าไม่มีฟอง น้ำสบู่จะมีฟอง
- ถ้าเราเปลี่ยนขดลวดให้เป็นรูปทรงต่างๆ เมื่อนำไปจุ่มน้ำเปล่าและน้ำผสมสบู่แล้วเป่า จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
 - : จะเป็นลูกโป่ง
 - : จะเห็นลูกโป่งสีขาว
 - : จะเป็นลูกโป่งเหมือนขดลวดที่เป่า

จากการทดลองครูได้ให้นักเรียนทดลองปฏิบัติเป่าลูกโป่งจากขดลวดที่มีด้ามจับเป็นรูปสี่เหลี่ยม วงกลมและหลอดกาแฟที่ตัดปลายแบบแฉก แบบเฉียง ปรากฏว่าเมื่อนักเรียนจุ่มวัสดุลงไปใต้น้ำผสมสบู่แล้วเป่าแรงๆ จะทำให้ฟองสบู่แตก แต่ถ้าเป่าช้าๆ เบาๆ จะทำให้ฟองสบู่เป็นวงใหญ่ จากการทดลอง ครูสังเกตพบว่านักเรียนสามารถหาคำตอบได้ดี เพราะใช้ประสบการณ์เดิมของตนในการคาดคะเนคำตอบ เพราะนักเรียนเคยผ่านประสบการณ์ในการเล่นเป่าฟองสบู่ ทำให้สามารถคาดคะเนคำตอบได้ จากในกรณีที่ต้องการเป่าฟองสบู่ให้มีขนาดใหญ่ จะขึ้นอยู่กับลักษณะของการเป่าเร็วและช้าที่แตกต่างกัน

ประวัติย่อผู้ทำวิจัย

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อสกุล	นางอารีร์ชต์ ชวกาญจนกิจ
วันเดือนปีเกิด	7 เมษายน 2511
สถานที่เกิด	ลำปาง
ที่อยู่ปัจจุบัน	51/40 หมู่ที่ 9 เขตบางนา กรุงเทพฯ 10260
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	หัวหน้าฝ่ายวิชาการระดับก่อนประถมศึกษา
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนลาซาล เขตบางนา กรุงเทพมหานคร
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2529	มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเบญจมราชูทิศ กรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2533	ครุศาสตรบัณฑิต (เอกการอนุบาลศึกษา) วิทยาลัยครูสวนดุสิต
พ.ศ. 2548	การศึกษามหาบัณฑิต (การศึกษาปฐมวัย) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ