

370.158
252571
9.3

การศึกษาเปรียบเทียบผลของการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง กับแบบผสมผสาน
ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ปริญญาโท

ของ

อัญชลี ไสยวรรณ

13 ก.ย. 2531

ก 72523

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ 2531

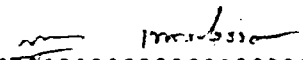
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

176654

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำคณิศรและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปฏิญานิพนธ์
ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาคณะหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิตของ
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

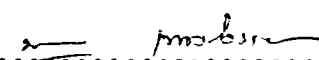
คณะกรรมการที่ปรึกษา

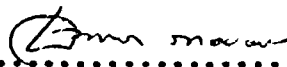

..... ประธาน


..... กรรมการ

คณะกรรมการสอบ


..... ประธาน


..... กรรมการ


..... กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ประสบความสำเร็จเพราะได้รับแนวความคิด ความช่วยเหลือ การสนับสนุน และให้กำลังใจจาก ดร.พัชมา ชัยพงศ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุษกร เพชรวิวรรณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฉันทนา ภาควงษ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภรณ์ กุรัตนะ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่าน ที่กรุณาตรวจและแก้ไขเครื่องมือ

ขอขอบพระคุณอาจารย์อารยา สุขวงศ์ อาจารย์อาภรณ์ เลิศสุโกชนวิชัย อาจารย์วิจมา บุญฤทธิ์ คณะครูและนักเรียนโรงเรียนสาธิตอนุนาลละอออุทิศ และเพื่อน ๆ ที่ให้กำลังใจและความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลจนสำเร็จเรียบร้อย

คุณค่าของปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณของคุณพ่อ คุณแม่ และอาจารย์ทุกท่านที่อบรมสั่งสอนให้ความรู้และช่วยเป็นแรงผลักดันให้ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงด้วยดี

อัญชลี ไสยวรรณ

สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ	1
ภูมิหลัง	1
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	3
ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	4
ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	8
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	9
ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	9
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	10
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ห้องการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้	11
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	14
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย	20
ความหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์	20
ขอบข่ายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์	22
วิธีการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์	23
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์	31
สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	34

3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า	35
	ประชากร	35
	กลุ่มตัวอย่างและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	35
	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	35
	การดำเนินการทดลอง	42
	การวิเคราะห์ข้อมูล	47
4	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	49
	สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	49
	ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	49
5	สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	54
	ความมุ่งหมายของการศึกษา	54
	สมมติฐานในการศึกษาค้นคว้า	54
	กลุ่มตัวอย่าง	55
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	55
	วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล	55
	การวิเคราะห์ข้อมูล	56
	สรุปผลการศึกษาค้นคว้า	56
	อภิปรายผล	57
	ข้อสังเกตเกี่ยวกับการศึกษาค้นคว้า	62
	ข้อเสนอแนะ	63

บทที่	หน้า
บรรณานุกรม	65
ภาคผนวก	72
ภาคผนวก ก การวิเคราะห์แบบทดสอบรายข้อ	73
ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดประสบการณ์	76
ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	111

บัญชีตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงแบบแผนการวิจัย	42
2 แสดงเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรม	43
3 เปรียบเทียบการจัดประสบการณ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	44
4 คະແນតັກະກະຮວນການທາງວິທະຍາສາດ ທັກະການ ສິ່ງເກດ ທັກະການຈຳແນກປະເທ ຂອງກຸ່ມທຸດລອນແລະກຸ່ມຄວບຄຸມ ຮ່ວງ ກ່ອນການທຸດລອນກັບຫຼັງການທຸດລອນ	50
5 ผลการ เปรียบ เทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ เด็ก ปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติ การทดลองกับ วิธีผสมผสาน	51
6 ผลการ เปรียบ เทียบทักษะการสังเกตของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด ประสบการณ์ทาง วิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติการทดลองกับวิธี ผสมผสาน	52
7 ผลการ เปรียบ เทียบทักษะการจำแนกประเภทของเด็กปฐมวัยที่ได้รับ การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติการทดลอง กับวิธีผสมผสาน	53

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

1	เปรียบเทียบรูปแบบการจัดประสบการณ์	38
---	---	----

ภูมิหลัง

ปัจจุบันวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับชีวิตมนุษย์มาก ความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ได้ดำเนินไปอย่างรวดเร็ว จนทำให้มนุษย์จำต้องศึกษาติดตามเพื่อนำมาใช้ประโยชน์ เราได้ใช้วิทยาศาสตร์เพื่อปรับปรุงคุณภาพของชีวิตให้มีความสะดวกสบายมากขึ้น นอกจากนี้เรายังได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้และแก้ไขปัญหาเพื่อนำไปสู่การเรียนรู้อันเกี่ยวข้องกับสังคมที่เราอาศัยอยู่ ดังนั้น ความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จึงนับได้ว่า เป็นส่วนประกอบสำคัญในการพัฒนาชีวิตและประเทศชาติ การที่จะใช้วิทยาศาสตร์ให้เป็นประโยชน์ในการพัฒนาประเทศได้นั้น ประชาชนต้องได้รับการพัฒนาพื้นฐานด้านวิทยาศาสตร์เป็นอย่างดี ฉะนั้น การให้แนวทางด้านวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพจึงเป็นเรื่องสำคัญที่จะพัฒนาประชากรให้มีคุณภาพและเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศต่อไป

นักการศึกษาหลายท่านทั้งในประเทศและต่างประเทศกล่าวเน้นถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นในตัวเด็ก เป็นวัตถุประสงค์ที่สำคัญทางการศึกษา (อนันต์ จันทร์ทวี 2523 : 5) และกาเย่ (Gagné) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบร่วมของการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในขณะที่เดียวกันก็สามารถนำไปใช้ในวิชาอื่น ๆ ได้อย่างกว้างขวาง (Gagné. 1965 : 65) นอกจากนี้ ยูพา วีระไวทยะ ได้เห็นว่าในชีวิตประจำวันทุกคนใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า สังเกตสิ่งแวดล้อมรอบตัวในหลายแง่มุมรวบรวมข้อมูลไว้ แล้วอาจแบ่งแยกสิ่งที่สังเกตุได้ออกเป็นพวกตามแต่จะเห็นประโยชน์ การแบ่งนี้มักจะใช้เกณฑ์หลายอย่าง การสังเกตและการจำแนกประเภทนี้ว่าเป็นทักษะหรือความสามารถที่สำคัญที่ต้องใช้เพื่อให้ได้ผล การทดลองที่ถูกต้องและเรียกทักษะการสังเกตและการจำแนก

ประเภทว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (ยุพา วีระไวทยะ 2517 : 1) ดังนั้น เด็กปฐมวัยควรได้รับการส่งเสริมและฝึกฝนทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท เพราะทักษะเหล่านี้มีความสำคัญในชีวิตประจำวันซึ่งทุกคนใช้เป็นทักษะพื้นฐานที่นำมาเป็นเหตุผลการตัดสินใจ และมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ ประสบการณ์ที่เด็กปฐมวัยได้รับจาก การสังเกตและการจำแนกประเภทมีผลต่อการส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญาให้ดีขึ้น

จากสภาพปัจจุบัน การจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่เด็กปฐมวัยยังได้รับความสนใจและสนับสนุนน้อยกว่าที่ควร ดังจะเห็นได้จากผลงานวิจัยของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติที่ได้อธิบายว่า การจัดการเรียนการสอนในระดับชั้นเล็กนั้น เมื่อพิจารณากิจกรรมที่จัดให้แก่เด็กแล้วจะมีลำดับดังนี้คือ กิจกรรมสร้างเสริมทักษะภาษามากที่สุด รองลงมาได้แก่ ทักษะทางคณิตศาสตร์ การรับรู้การเคลื่อนไหว และการสร้างเสริมลักษณะนิสัย การสร้างเสริมสังคมนิสัย ส่วนทักษะกระบวนการคิดเป็นทักษะที่ครูจัด กิจกรรมฝึกน้อยที่สุด (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2527 : 101) นอกจากนี้ การจัดประสบการณ์ให้เด็กเกิดการเรียนรู้เน้นที่ตัวครูเป็นส่วนใหญ่ ผู้เรียนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นน้อยและครูสนองตอบความต้องการของเด็กน้อยด้วย (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2528 : 184) ซึ่งไม่สอดคล้องกับความเชื่อของดีวี่ (Dewey) ที่ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นด้วยการกระทำ (Learning by doing) ประสบการณ์เบื้องต้นของเด็กควร เป็นประสบการณ์ในสถานการณ์จริงและการจัดประสบการณ์ให้เด็กควร เป็นประสบการณ์ตรง เพื่อที่จะเป็นรากฐานที่จะสร้างความเข้าใจอย่างแท้จริง ความรู้ที่เกิดจากการค้นพบนั้นจะเป็นความรู้ที่จำใช้งาน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2523 : 108) ซึ่ง เพียเจต์ (Piaget) มีความคิดเห็นสอดคล้องกับดีวี่ในหลักการที่ว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นด้วยการกระทำ และกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาเกิดจากการเรียนรู้ด้วยการกระทำ (พรรณี ช. เจนจิต 2528 : 81)

ในการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กปฐมวัยควรเปิดโอกาสให้เด็กได้ทำกิจกรรมด้วยตนเองและเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติที่อยู่รอบ ๆ ตัวเด็ก เพื่อให้เด็กได้พัฒนา

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และให้เด็กเกิดความรู้ ความเข้าใจ เกิดทัศนคติที่ดี กิจกรรมนี้อาจ เป็นรายบุคคลหรือเป็นรายกลุ่ม โดยใช้เทคนิคที่แตกต่างกันไปตามความ เหมาะสมกับวัย ความสนใจของเด็ก และสถานการณ์โดยทั่วไป นอกจากนี้ ประภาพรรณ สุวรรณสุข (ประภาพรรณ สุวรรณสุข 2527 : 355) ได้กล่าวถึงสิ่งสำคัญที่ควรเน้น ในการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ นิวแมน (Neuman. 1978 : 4) คือ ควรเน้นที่กระบวนการมากกว่าผลผลิต เพราะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาต่าง ๆ และเป็น กิจกรรมที่สามารถนำไปใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ หรือแก้ปัญหาใดปัญหาหนึ่งจนเกิด ความคล่องแคล่วชำนาญ

การจัดประสบการณ์แบบผสมผสานเป็นวิธีการจัดประสบการณ์หลาย ๆ วิธี เพื่อให้ เหมาะสมกับธรรมชาติของเนื้อหาวิชาต่าง ๆ และขณะเดียวกันห้องคำนี้ถึงความเหมาะสม กับวัยและความสนใจของผู้เรียนด้วย วิธีจัดประสบการณ์ที่ปรากฏในแผนการจัดประสบการณ์ สำหรับเด็กปฐมวัยโดยทั่ว ๆ ไปมีหลายวิธี เช่น วิธีปฏิบัติการทดลอง วิธีอภิปราย วิธีสาธิต และวิธีเล่นเกม เป็นต้น ซึ่ง ไพโรจน์ ตีรณธนากุล (ไพโรจน์ ตีรณธนากุล 2520 : 47) กล่าวว่า วิธีจัดประสบการณ์ไม่มีวิธีหนึ่งวิธีใดเป็นวิธีที่ดีที่สุด แต่ละวิธีมีข้อดีและข้อจำกัดไม่ เหมือนกัน

ด้วยเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีปฏิบัติการทดลองและวิธีผสมผสานจะส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ เด็กปฐมวัยเพียงไร และนอกจากนี้ ผู้วิจัยยังต้องการที่จะศึกษาเปรียบเทียบการจัดประสบการณ์ แบบปฏิบัติการทดลองกับแบบผสมผสาน จะส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน หรือไม่เพียงไร

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อศึกษาผลของการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองและแบบผสมผสาน ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตและการจำแนกประเภท ระหว่างวิธีจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับวิธีจัดประสบการณ์แบบผสมผสานกับ เด็กปฐมวัย

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อ เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาระดับปฐมวัย ในการพัฒนา รูปแบบการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อช่วยเพิ่มพูนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ เด็กปฐมวัยให้สูงขึ้น ทั้งนี้เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับ เด็กปฐมวัย เป็นทักษะพื้นฐานในการคิดอย่างมีเหตุผลอันมีความสำคัญต่อการ เรียนรู้

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. ประชากร

การทดลองจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้ จัดกระทำในกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นเด็กปฐมวัยทั้งชายและหญิงอายุระหว่าง 4 ปีถึง 5 ปี ในโรงเรียนสาธิตอนุบาลละอออุทิศ สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์สวนกุหลาบ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2530 จำนวน 254 คน

2. ระยะเวลาในการทดลอง

การทดลองครั้งนี้กระทำในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530 ใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที รวมทั้งสิ้น 32 ครั้ง

3. ตัวแปรที่ศึกษามีดังนี้

3.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

3.1.1 การจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง

3.1.2 การจัดประสบการณ์แบบผสมผสาน

3.2 ตัวแปรตาม คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2 ทักษะ ได้แก่

3.2.1 ทักษะการสังเกต

3.2.2 ทักษะการจำแนกประเภท

นियามกณฑ์เฉพาะ

1. เด็กปฐมวัย หมายถึง เด็กอายุ 4 - 5 ปี ทั้งชายและหญิงซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตเอกเนกอะวอทีที มหาวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ สวนคฤสดีปีการศึกษา 2530 จำนวน 30 คน

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะสามารถในการปฏิบัติและฝึกฝนกระบวนการทางความคิด ในการค้นหาหาความรู้และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความรู้ความเข้าใจและความคล่องแคล่ว ซึ่งประกอบด้วยทักษะกระบวนการเบื้องต้น 6 กระบวนการ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการแสดงปริมาณ ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการลงความเห็น และทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมีกับเวลา

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการศึกษาเชิง 2 ทักษะ ซึ่งจัดการศึกษาทั้งหลายได้ถือว่าเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญยิ่งในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่

2.1 ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้นและผิวหนัง ไม่สัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะรวบรวมข้อมูลซึ่งเป็นที่รายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ

2.2 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งของร่างกายในการจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่างและความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว ได้จากความแตกต่างของกระบวนการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และกระบวนการทดสอบหลังเรียน (Posttest) วัดได้ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3. การจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนฝึกฝนการแก้ปัญหา โดยมีขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม 3 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 ขั้นนำ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการอภิปราย เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดสงสัยเกิดปัญหาอยากศึกษา และตั้งสมมติฐาน

3.2 ขั้นรวบรวมข้อมูล นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมทดลองหาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลตามที่คาดคะเนไว้

3.3 ขั้นสรุปผลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล โดยครูและนักเรียนร่วมกันสนทนา เพื่อนำไปสู่การสรุปผลที่ได้จากการทดลองว่า สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่

4. การจัดการประสบการณ์แบบผสมผสาน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่นิยมใช้กันในปัจจุบันโดยใช้วิธีสอนหลาย ๆ วิธี เพื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหา ความสนใจของเด็กและสถานการณ์โดยทั่วไป มีขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 ขั้นนำ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนโดยการสนทนาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิด สงสัย เกิดปัญหาอยากศึกษา และตั้งสมมติฐาน

4.2 ขั้นรวบรวมข้อมูล เป็นการนำเอาวิธีสอนแบบอภิปราย การเล่นเกม การศึกษา การสาธิต และการปฏิบัติการทดลอง เข้ามาใช้ในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล และรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบตามที่คาดคะเนไว้

4.3 ขั้นสรุปผลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล เป็นการสรุปภายหลังจากการอภิปราย การเล่นเกมการศึกษา การสาธิต และการปฏิบัติการทดลอง โดยครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาเพื่อนำไปสู่การสรุปผลว่าสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้หรือไม่

5. แผนการจัดการประสบการณ์ หมายถึง ลำดับขั้นตอนของกิจกรรม รายละเอียดของมโนภาพ เนื้อหา วัตถุประสงค์ ลำดับขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม สื่อการเรียน การสอน และวิธีการประเมินผล ซึ่งมีแผนการจัดการประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองและแผนการจัดการประสบการณ์แบบผสมผสาน

6. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ชุดของข้อคำถามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยอาศัยแนวทางของ ไนยทิพย์ ศีลตรศาสตร์ (ไนยทิพย์ ศีลตรศาสตร์ 2521 : ๖๖ - 115) และของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ

(สำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษาแห่งชาติ 2527) ซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบปรนัยเลือกตอบ 3 ตัวเลือก โดยแบ่ง
ออกเป็น 2 ชุด คือ ชุดแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตและชุดแบบทดสอบวัดทักษะการ
จำแนกประเภท

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องแยกตามหัวข้อดังนี้

1. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 1.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 1.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 1.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการศึกษาในการวิจัยครั้งนี้
 - 1.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 1.4.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 1.4.2 งานวิจัยในประเทศไทย
2. เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
 - 2.1 ความหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์
 - 2.2 ขอบข่ายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์
 - 2.3 วิธีการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์
 - 2.3.1 การจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง
 - 2.3.2 การจัดประสบการณ์แบบสาธิต
 - 2.3.3 การจัดประสบการณ์แบบอภิปราย
 - 2.3.4 การจัดประสบการณ์แบบการเล่นเกมการศึกษา
 - 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์
 - 2.4.1 งานวิจัยต่างประเทศ
 - 2.4.2 งานวิจัยในประเทศไทย

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

พจน์ สะเพียรชัย (พจน์ สะเพียรชัย 2517 : 49 - 51) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมของคนที่แสดงออกถึงความสามารถในด้านทักษะการสังเกต การวัด การบันทึกข้อมูล และสื่อความหมาย การจัดกระทำกับข้อมูล การสร้างสมมติฐาน การออกแบบและดำเนินการทดลอง การคิดคำนวณ และทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมีติ

ประหยศ จันทรขันธ์ และประสพสันต์ อักษรรัตน์ (ประหยศ จันทรขันธ์ และประสพสันต์ อักษรรัตน์ 2518 : 23 - 24) ให้ความหมายของคำว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง ความคล่องแคล่วชำนาญในการเรียนวิทยาศาสตร์ และครูต้องสอนให้นักเรียนเกิดทักษะ 2 ประการคือ ทักษะในการทำหรือการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์และทักษะในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

กรมการศึกษานอกโรงเรียน (กรมการศึกษานอกโรงเรียน 2523 : 13) ให้อธิบายความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง ความสามารถ ความชำนาญในการเลือก และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ จนเกิดความชำนาญ

ทบวงมหาวิทยาลัย (ทบวงมหาวิทยาลัย 2525 : 58 - 59) กล่าวว่า วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ประกอบด้วยความรู้และกระบวนการแสวงหาความรู้ ฉะนั้นวิธีการหนึ่งที่ได้มาซึ่งความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ การค้นคว้าทดลองเพื่อหาข้อเท็จจริง หลักการและกฎในขณะที่ทำการค้นคว้าทดลอง ผู้ทดลองมีโอกาสฝึกฝนทั้งในด้านปฏิบัติและพัฒนาความคิดไปด้วย เช่น การฝึกการสังเกต บันทึกข้อมูล ตั้งสมมติฐาน และทำการทดลอง เป็นต้น พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบนี้ เรียกว่า "ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์"

ดังนั้นจากที่กล่าวมาแล้วพอสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติและฝึกฝนกระบวนการทางความคิดในการค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จนเกิดความชำนาญและเกิดความคล่องแคล่ว

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมการศึกษาวิทยาศาสตร์ขั้นสูงของสหรัฐอเมริกา (American Association for the Advancement of Science หรือ AAAS) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 13 กระบวนการ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2522 : 1 - 17) ได้รวบรวมและปรับปรุงภาษาที่ใช้ให้เหมาะสม คือ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 กระบวนการ แบ่งออกดังนี้ คือ

กระบวนการขั้นพื้นฐานหรือกระบวนการเบื้องต้น (basic processes)

1. การสังเกต (observation)
2. การวัด (measurement)
3. การจำแนกประเภท (classification)
4. การคาดวาระสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา (space/time relationship)
5. การคำนวณ (using number)
6. การจัดกระทำข้อมูลและการสื่อความหมาย (organizing data and communication)

7. การดงการวางคิดเห็นจากข้อมูล (inference)

8. การพยากรณ์ (prediction)

กระบวนการขั้นผสม (integrated processes)

9. การตั้งสมมติฐาน (formulation hypothesis)

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (defining operationally)

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (identifying and controlling)

12. การทดลอง (experimenting)

13. การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (interpreting data and conclusion)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้ความเห็นไว้ต่าง ๆ กัน เช่น นิวแมน (Neuman. 1978) มีความเห็นสอดคล้องกับประภาพรรณ สุวรรณสุข ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อเด็กปฐมวัยในการทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการแสดงปริมาณ และทักษะการสื่อความหมาย (Neuman. 1978 : 23 และ ประภาพรรณ สุวรรณสุข 2527 : 367 - 383) นอกจากนี้ นิวแมน (Neuman. 1981) ได้ให้ความเห็นต่างออกไปบ้างว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการลงความเห็น (Neuman. 1981 : 320 - 321) ส่วน สมนึก โรจนพันธ์ ได้กล่าวเพิ่มเติมเกี่ยวกับ วิธีสอนวิทยาศาสตร์ระดับอนุบาลควรให้เด็กมีโอกาสได้ทำกิจกรรมที่จะฝึกฝนให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เบื้องต้น คือ การสังเกต การแสดงปริมาณ การจำแนกประเภทและการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา (สมนึก โรจนพันธ์ 2528 : 28 - 30)

ดังนั้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยได้รับการพัฒนาจากที่กล่าวมาทั้งหมดพอสรุปได้ 6 กระบวนการดังนี้

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการจำแนกประเภท
3. ทักษะการแสดงปริมาณ
4. ทักษะการสื่อความหมาย
5. ทักษะการลงความเห็น
6. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่องค์การศึกษาในการวิจัยครั้งนี้

ในการศึกษาค้นคว้าวิจัยนี้ได้กำหนดเนื้อหาที่จะจัดประสบการณ์ เรื่องมลภาวะ จึงมีความมุ่งหมายที่จะศึกษาเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกตและการจำแนกประเภท ซึ่งมีรายละเอียดของแต่ละทักษะดังต่อไปนี้

1. ทักษะการสังเกต

การสังเกต (observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป (สสวท. 2524 : 2)

ทฤษฎีบทของทฤษฎีการสังเกต (ทฤษฎีบทของทฤษฎีการสังเกต 2525 : 60) ได้กล่าวว่า ใน การสังเกตต้องระวังอย่านำความคิดเห็นส่วนตัว (inference) ไปปนกับความจริง (fact) ที่ได้จากการสังเกตเป็นอันขาด เพราะการลงความคิดเห็นของเราในสิ่งที่สังเกตอาจจะผิดก็ได้ ถ้าหากทราบว่าข้อมูลที่มีอยู่นั้นเกิดจากการสังเกตหรือไม่ ต้องถามตัวเองว่า ข้อมูลที่ได้ นี้ได้มาจากการใช้ประสาทส่วนไหน ตา หู จมูก ลิ้น ผิวหนัง หรือเปล่า ถ้าคำตอบว่า ใช่ แสดงว่าเป็นการสังเกตจริง

ข้อเสนอแนะในการสังเกต

ในการสังเกตนั้นนอกจากเราต้องพยายามสังเกตตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้และหลาย ๆ ครั้ง อย่างละเอียดรอบคอบแล้วยังมีข้อเสนอแนะที่ควรคำนึงถึงดังนี้คือ

1. ควรพยายามใช้ประสาทสัมผัสมากกว่าหนึ่งอย่างในการสังเกต
2. การสังเกตให้ให้ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ
3. ถ้าเป็นไปได้ควรสังเกตให้ได้ข้อมูลจากการทดลอง
4. ข้อมูลจากการสังเกตจะต้องไม่ลงความคิดเห็นส่วนตัวลงไปด้วย

นิวแมน (Neuman - 1978 : 26) ได้เสนอหลักสำคัญไปสู่การสังเกตสำหรับเด็กปฐมวัยดังนี้คือ

1. ความรู้ที่ได้จากการสังเกตต้องเกี่ยวข้องกับประสาทสัมผัสทั้งห้า
2. การใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการสังเกตอย่างละเอียดละออ
3. ความสามารถของร่างกายที่จะใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการสังเกตต้องใช้อย่างระมัดระวัง ตลอดจนประสบการณ์ที่ได้รับทำให้การสังเกตที่จดจำ และการสังเกตสามารถกลายเป็นเรื่องมีอรรถาธิบายการเรียนรู้ที่มีคุณค่า

2. ทักษะการจำแนกประเภท

การจำแนกประเภท (Classifying) หมายถึง ความสามารถในการโยงประเภทสิ่งของโดยหาเกณฑ์ (Criteria) หรือสร้างเกณฑ์ในการแบ่งชั้น เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกประเภทของสิ่งของมีอยู่ 3 อย่าง คือ ความเหมือน (Similarities) ความแตกต่าง (Differences) และความสัมพันธ์ร่วม (Interrelationships) ซึ่งแล้วแต่ที่ใครจะเลือกใช้เกณฑ์ไหน (สัจจัน นิยมคำ 2517 : 43) แต่มีนักการศึกษากลุ่มหนึ่งคือ ชิคเคแดนซ์ และคนอื่น ๆ (Schickedanz and others) ให้ความเห็นว่า สำหรับเด็กปฐมวัยแล้วเกณฑ์ในการแบ่งประเภทของสิ่งของมีอยู่ 2 อย่าง คือ ความเหมือน และความแตกต่าง เพราะเด็กโดยทั่วไปยังไม่เข้าใจเหตุผลของความสัมพันธ์จนกว่าจะถึงอายุ 8 - 9 ปี (Schickedanz and others. 1963 : 252) นอกจากนี้ ประภาพรรณ สุวรรณสุข (ประภาพรรณ สุวรรณสุข 2527 : 37) ได้ให้ความหมายของการจำแนกประเภทว่าหมายถึง การใช้ประสาธน์สัมพันธ์ส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายกับสิ่งต่าง ๆ ให้เข้าอยู่ในประเภทเดียวกัน ซึ่งการจัดประเภทนี้อาจทำได้หลายวิธี เช่น แยกประเภทตามตัวอักษร ตามลักษณะรูปร่าง แสง สี เสียง ขนาด ประโยชน์ในการใช้ เป็นต้น

นิวแมน (Neuman) ให้อธิบายว่า เด็กปฐมวัยสามารถจำแนกวัตถุออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้โดยการใช้คุณสมบัติเฉพาะตัวของวัตถุหรือมิติของวัตถุนั้น ๆ เป็นเกณฑ์ในการจำแนก อาทิ สี ความแข็งแรง ขนาดและรูปร่าง เป็นต้น เด็กบางคนอาจจำแนกวัตถุต่าง ๆ ออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้โดยใช้คุณสมบัติหรือมิติมากกว่าหนึ่งอย่าง ซึ่งเป็นเรื่องที่ยากสำหรับเด็กเล็ก สำหรับเด็กปฐมวัย แต่สิ่งที่สำคัญอย่างยิ่งสำหรับเด็กที่จะได้รับคือการอนุญาตให้เขาสามารถตัดสินใจในการจำแนก โดยใช้วิธีการจำแนกของตัวเองและไม่ไปวิธีการจำแนกของผู้อื่นกำหนดให้ (Neuman. 1981 : 320 - 321)

สำหรับเรสส์ และแพตเตอร์สัน (Resa and Patterson) ให้ความสำคัญของตนเอง เดียวกันว่า การจำแนกประเภทเป็นแกนกลางของการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ใช้การสังเกตในการจัดระเบียบการสังเกตด้วยตนเอง การจำแนกประเภทเกี่ยวข้องกับอยู่ 2 อย่าง คือ เนื้อหาของวิทยาศาสตร์ และวิธีการของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์

ตลอดทั้งกระบวนการของการจำแนกประเภทของเด็กในการเรียนเกี่ยวกับลักษณะพิเศษของ
 วัตถุชนิดต่าง ๆ ซึ่งเด็กปฐมวัยสามารถจำแนกคุณสมบัติของวัตถุได้โดยใช้วิธีการพื้นฐานง่าย ๆ
 (Reed and Patterson, 1980 : 292) นอกจากนี้ ทบวงมหาวิทยาลัย (ทบวง-
 มหาวิทยาลัย 2525 : 68) ได้กล่าวถึงการจำแนกประเภทว่าเป็นกระบวนการที่
 นักวิทยาศาสตร์ใช้จำแนกสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่เพื่อช่วยให้เกิดความสะดวกในการศึกษา
 และจดจำเหล่านั้น โดยอาศัยเกณฑ์บางอย่างในการจำแนกสิ่งเหล่านั้น เช่น จำแนกสิ่งมีชีวิต
 ออกเป็นพืชและสัตว์ โดยอาศัยลักษณะของรูปร่าง การเคลื่อนไหว การกินอาหาร การขับถ่าย
 ของเสีย และการสืบพันธุ์เป็นเกณฑ์ในการจำแนก เมื่อพิจารณาคุณสมบัติเหล่านี้แล้วจะเห็นได้
 ชัดเจนว่า พืชและสัตว์แตกต่างกันมากบางครั้งอาจจะมีปัญหาอยู่บ้างในการเลือกเกณฑ์ที่ใช้ใน
 การจำแนกประเภทยกตัวอย่างเช่น แมงเปี้ยก มีลักษณะกึ่งกลางระหว่างของแข็งกับของเหลว
 จึงไม่ทราบจะจัดเข้าประเภทใด อย่างไรก็ตามวิธีที่ดีควรถือเป็นหลักกว้าง ๆ ไว้ว่า เราจะใช้วิธีใด
 หลักใดก็ตาม วิธีที่ดีคือวิธีที่ทำให้เราสามารถแยกประเภทและระบุชนิดของวัตถุต่าง ๆ ได้
 โดยเด็ดขาด ไม่ควรกำกวมก็จะทำให้เกิดความสับสน การพัฒนาทักษะในการจำแนกประเภท
 นั้น ผู้เรียนจะต้องเริ่มด้วยจำแนกกลุ่มของวัตถุออกเป็นสองพวก ตามเกณฑ์ที่กำหนดอย่างใด
 อย่างหนึ่ง จากนั้นก็แบ่งต่อไปตามเกณฑ์ที่กำหนดขึ้นเป็นครั้งที่สอง และทำเช่นนั้นเรื่อยไปจน
 กระทั่งผู้เรียนสามารถบ่งระบุวัตถุที่อยู่จำนวนมาก ๆ ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

ปี ค.ศ. 1971 จอร์จและไดเอตซ์ (George and Dietz, 1971 : 277 -
 283) ได้ศึกษาวิธีจำแนกประเภทของเด็กเกรด 1, เกรด 2 และเกรด 3 โดยแบ่งแต่ละ
 เกรดเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มโรงเรียนในเมืองและกลุ่มโรงเรียนในชนบท จากผลการศึกษา
 พบว่า

สัดส่วนของเด็กเกรด 1, 2 และ 3 โรงเรียนชนบท เลือกความสูงของขวดในการ
 จำแนกประเภทมากกว่าเลือกรูปร่างลักษณะของขวดและสีของเหลวในขวดอย่างมีนัยสำคัญ

สัดส่วนของเด็กเกรด 1 โรงเรียนในเมืองเล็กโดยวิธีอื่นไม่เหมือนกับเด็กในชนบท คือเลือกรูปร่างลักษณะของชวตมากกว่าเลือกความสูงของชวตและสีของเหลวในชวตอย่างมีนัยสำคัญ

สัดส่วนของเด็กเกรด 2 และ 3 โรงเรียนในเมือง เลือกความสูงของชวตในการจำแนกประเภทมากกว่าเลือกรูปร่างลักษณะของชวตและสีของเหลวในชวต

ผลการศึกษารังนี้ จอร์จและโคเอท์ ใช้ข้อค้นพบว่า การได้รับประสบการณ์ทางการศึกษาเพิ่มขึ้นในเด็กเกรด 2 และ 3 ทำให้เด็กอาศัยเกณฑ์เหมือนกันในการจำแนกประเภท ส่วนเด็กเกรด 1 ยังมีประสบการณ์ในการศึกษาน้อย ฉะนั้นสภาพทางเศรษฐกิจและสังคมอาจจะมีผลต่อทักษะการจำแนกประเภทของเด็ก

ต่อมาปี ค.ศ. 1973 เคอร์ (Kaur. 1973 : 186 - A) ได้ศึกษาการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านการสังเกตและจำแนกประเภท โดยสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตและการจำแนกประเภทสำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และ 3 หากความสัมพันธ์ระหว่างทักษะการสังเกตและจำแนกประเภท แบบทดสอบวัดการสังเกตมีชื่อว่า

Precise Observation Skills Test (POST) แบบทดสอบวัดทักษะการจำแนกประเภท ชื่อ Classification Skills Test (CST) ซึ่งมีค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบ POST ในชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 = .83 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 = .94 และพบว่า

1. ทักษะการสังเกตมีความสัมพันธ์กับอายุ กล่าวคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถบรรยายได้ชัดเจนและรัดกุมกว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 และปีที่ 3 มีทักษะในการจำแนกประเภทไม่แตกต่างกัน
3. ทักษะการสังเกตและทักษะจำแนกประเภท มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมาก

ต่อมาในปี ค.ศ. 1975 เบ็ทเชล (Bethel. 1975 : 7178 - A. - 7179 - A) ได้ศึกษาผลของการสอนวิทยาศาสตร์แบบ Inquiry ต่อการพัฒนาทักษะการจำแนกประเภทและทักษะการสื่อความหมายของนักเรียนที่เรียนวิชาในเกรด 3 ข้อสอบที่ใช้คือ The Goldstein - Sheerer Object Sorting Test (GSOST) และ

Test of Oral Communication Skills (TOCS) ผลการศึกษานี้พบว่า การจำแนกประเภทและทักษะการสื่อความหมายของกลุ่มที่ได้รับการสอนแบบ Inquiry มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุมและเสนอแนะว่าควรนำกลวิธีการสอนแบบ Inquiry มาใช้ในการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะของนักเรียนที่เรียนซ้ำอีกด้วย

ในปีเดียวกันนี้ จักร์ (Judge, 1975 : 407 - 413) ได้ศึกษาเปรียบเทียบทักษะการสังเกตในเด็กอายุ 5 - 6 ปี โดยแบ่งเด็กเป็น 3 กลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 เป็นเด็กที่ผ่านการเรียนหลักสูตร Montessori ระดับอนุบาลมา 2 ปี

กลุ่มที่ 2 เป็นเด็กที่เคยเรียนหลักสูตรอื่นมา และได้รับการฝึกตามหลักสูตร S - APA ระดับอนุบาล 1 ปี

กลุ่มที่ 3 ไม่เคยเรียนหลักสูตร Montessori และหลักสูตร S - APA ในระดับอนุบาล

ผลการศึกษานี้พบว่า เด็กที่ผ่านการเรียนหลักสูตร Montessori ระดับอนุบาลมา 2 ปี กับเด็กที่เคยเรียนหลักสูตรอื่นมา และได้รับการฝึกตามหลักสูตร S - APA ระดับอนุบาล 1 ปี มีทักษะการสังเกตไม่แตกต่างกัน เด็กที่ผ่านการเรียนหลักสูตร Montessori ระดับอนุบาลมา 2 ปี กับเด็กที่ไม่เคยเรียนหลักสูตร Montessori และหลักสูตร S - APA ในระดับอนุบาล มีทักษะการสังเกตแตกต่างกัน และเด็กที่ผ่านการเรียนหลักสูตรอื่นมาแล้วได้รับการฝึกตามหลักสูตร S - APA ในระดับอนุบาลกับเด็กที่ไม่เคยเรียนหลักสูตร Montessori และหลักสูตร A - APA ในระดับอนุบาล มีทักษะการสังเกตแตกต่างกัน

ส่วนการศึกษาเปรียบเทียบทักษะการรวมถาวรทางวิทยาศาสตร์ของเด็กต่างระดับชั้น ได้มีผู้ทำการวิจัยไว้ดังนี้ ในปี ค.ศ. 1974 แม็กเบธ (Macbeth, 1974 : 45 - 51) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยเปรียบเทียบทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนอนุบาลกับการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 3

เมื่อทำการทดลองสอนให้เรียนแบบปฏิบัติการตามหลักสูตร S - APA กับเด็กอนุบาล และเด็กที่เรียนอยู่ในระดับเกรด 3 เป็นเวลา 14 สัปดาห์ พบว่า

1. การสอนโดยให้นักเรียนทำการทดลองด้วยตนเอง ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับอนุบาลได้ดีกว่าเด็กที่เรียนอยู่ในระดับ เกรด 3

2. การสอนโดยให้นักเรียนทดลองด้วยตัวเองไม่เป็นผลสำเร็จสามเหตุหนึ่งคือ เนื่องจากทักษะทางด้านการสื่อสารความหมายของเด็กยังไม่ดีพอ

ต่อมาในปี ค.ศ. 1975 บารูฟาลดี และไดเอทซ์ (Barufaldi and Dietz. 1975 : 127 - 132) ได้ทำการศึกษาทักษะการสังเกตและทักษะการเปรียบเทียบเพื่อจำแนกประเภทจากของจริง (มองเห็นเป็น 3 มิติ), ภาพถ่ายและภาพวาด (มองเห็นเป็น 2 มิติ) โดยทำการศึกษากับเด็กเกรด 1, 2, 4 และ 6 พบว่า เด็กเกรด 1, 4 และ 6 ได้คะแนนการจำแนกประเภทจากของจริงมากกว่าจากภาพถ่าย และจากภาพถ่ายมากกว่าภาพวาดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เด็กเกรด 2 ได้คะแนนการจำแนกประเภทจากภาพวาดมากกว่าภาพถ่าย และจากภาพถ่ายมากกว่าจากของจริง ผลการศึกษารังนี้ให้สรุปว่า ประเภทของอุปกรณ์มีอิทธิพลต่อทักษะการสังเกต และทักษะการเปรียบเทียบเพื่อจำแนกประเภทของเด็กแต่ละเกรด

นอกจากนี้ยังมีนักการศึกษาที่ให้ความสนใจทำการศึกษาเกี่ยวกับเกณฑ์พัฒนาการที่แสดงให้เห็นถึงความสามารถในการจำแนกประเภทของเด็กไว้ในปี ค.ศ. 1978 คือ เวทซ์ไชน (Wetzstein. 1978 : 6000 - A - 6001 - A) ได้ศึกษาเกี่ยวกับเกณฑ์พัฒนาการที่แสดงให้เห็นถึงความสำคัญในการจำแนกประเภทของเด็กลาตินอเมริกาที่พูด 1 และ 2 ภาษา โดยทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือ เด็กอายุ 4 ขวบ และ 7 $\frac{1}{2}$ ขวบ จำนวน 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ศึกษาวามถาวรทางภาษา กลุ่มที่ 1 พูดภาษาสเปน กลุ่มที่ 2 พูดภาษาสเปนและอังกฤษ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) ของจริง (วัตถุหนึ่งมองเห็นเป็น 3 มิติ) 2) รูปภาพ 3) ของจริงและรูปภาพ

ผลการวิจัยสรุปได้ว่า รูปภาพและของจริงไม่เหมือนกัน ในการจำแนกประเภท ทำให้เห็นความสามารถไม่ชัดเจน ถ้ารูปภาพและของจริงเหมือนกันทำให้ความสามารถในการจำแนกประเภทพัฒนาขึ้น

งานวิจัยในประเทศ

จำลอง สุวรรณรัตน์ (จำลอง สุวรรณรัตน์ 2511 : 21 - 27) ได้ทำการศึกษาศักยภาพพัฒนาการของเด็กไทย ในด้านการจำแนกสิ่งของโดยอาศัยสี รูปร่าง ส่วนรวม และส่วนย่อยกับเด็กนักเรียนเขตอำเภอเมืองในจังหวัดสุพรรณบุรี ซึ่งมีระดับอายุ 4 ปี ถึง 9 ปี ระดับอายุละ 50 คน เป็นชายและหญิงอย่างกะเทาะกัน ผลการศึกษาศักยภาพว่า เด็กระดับอายุ 4 ปี ถึง 6 ปี จำแนกสิ่งของโดยอาศัยสีเป็นเกณฑ์ ส่วนเด็กระดับอายุ 7 ปี ถึง 9 ปี จำแนกสิ่งของโดยอาศัยรูปร่างเป็นเกณฑ์

ต่อมาในปี พ.ศ. 2514 โชค คันทิริ (โชค คันทิริ 2514 : 27 - 28) ได้ศึกษาพัฒนาการของเด็กนักเรียนในโรงเรียนสังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดพระนคร ในด้านการจำแนกสิ่งของโดยอาศัยสีและรูปร่างเป็นเกณฑ์กับนักเรียนที่มีอายุ 6 - 12 ปี จำนวน 245 คน ผลการวิจัยพบว่า เด็กยิ่งมีอายุสูงขึ้นก็จะยิ่งจำแนกสิ่งของโดยใช้รูปร่างมากกว่าสี ส่วนเด็กอายุน้อยจำแนกโดยใช้สีมากกว่ารูปร่าง กล่าวคือ เด็กระดับอายุ 6 ปี จำแนกโดยอาศัยสี เด็กระดับอายุ 7 ปี มีแนวโน้มว่าจะจำแนกโดยใช้สีมากกว่ารูปร่างแต่ไม่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเด็กระดับอายุ 8 - 12 ปี จำแนกโดยอาศัยรูปร่างมากกว่าสี นอกจากนี้ยังพบว่าพัฒนาการด้านการจำแนกสิ่งของโดยอาศัยสีและรูปร่างเป็นเกณฑ์ของเด็กชายและเด็กหญิงทุกระดับอายุไม่แตกต่างกัน

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเปรียบเทียบพัฒนาการความจำของเด็กรุ่นเรียนในเมืองและเด็กนักเรียนในชนบททางด้านการจำแนกสิ่งของโดยอาศัยสีและรูปร่าง ในปี พ.ศ. 2520 ฤกษ์ คันทิริ (ฤกษ์ คันทิริ 2520 : 85 - 87) ได้ทำการศึกษาเพื่อหาข้อสรุปพัฒนาการด้านการจำแนกสิ่งของของนักเรียนที่มีอายุระหว่าง 6 - 12 ปี จำนวน 791 คน ผลการศึกษาค้นพบว่า

1. เด็กนักเรียนที่มีระดับอายุต่างกันจะใช้เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งของแตกต่างกัน โดยระดับอายุ 7 ปี มีแนวโน้มว่าจะจำแนกสิ่งของมากกว่ารูปร่าง แต่ไม่มากกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเด็กระดับอายุ 8 - 12 ปี จำแนกสิ่งของโดยอาศัยรูปร่างเป็นเกณฑ์

2. เด็กนักเรียนชายและหญิงจะใช้เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งของไม่แตกต่างกัน โดยมีแนวโน้มว่าเด็กนักเรียนหญิงจะจำแนกสิ่งของโดยอาศัยรูปร่างมากกว่าเด็กนักเรียนชายเกือบทุกระดับอายุ

3. เด็กนักเรียนในเมืองและเด็กนักเรียนในชนบทจะใช้เกณฑ์ในการจำแนกสิ่งของไม่แตกต่างกัน

ต่อมาในปี พ.ศ. 2521 ไชยทิพย์ กัสตรศาสตร์ (ไชยทิพย์ กัสตรศาสตร์ 2521 : 78 - 81) ได้มีงานวิจัยค้นคว้าเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสังกัด กรุงเทพมหานคร จำนวน 30 คน ผลปรากฏว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสามารถชี้แนะแนวทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

สำหรับการค้นคว้าเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานนั้น ในปี พ.ศ. 2522 ปิยะมาภรณ์ พรหมณี (ปิยะมาภรณ์ พรหมณี 2522 : 59 - 62) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เรื่อง ถั่วงอก และพืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งก็ต้องจัดการบริหารส่วนจังหวัด ชัยภูมิ จำนวน 360 คน จัดเป็น 2 กลุ่มอายุคือ กลุ่มอายุต่ำกว่า 8 ปี จำนวน 202 คน กลุ่มอายุ 8 ปีขึ้นไป จำนวน 158 คน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน

ต่อมาในปี พ.ศ. 2524 เยี่ยมลักษณ์ เจลิมพัทกุล (เยี่ยมลักษณ์ เจลิมพัทกุล 2524 : 60 - 65) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตพื้นที่ราบศัตรูพ่าย กรุงเทพมหานคร จำนวน 1,017 คน แบ่งไปตามสังกัดดังนี้ สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน และสังกัดกรุงเทพมหานคร ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชั้นพื้นฐานในกลุ่มสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนทั้ง 3 สังกัดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการวิจัยทั้งต่างประเทศและในประเทศไทยสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับอายุของเด็ก เด็กชายและเด็กหญิงมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน เด็กที่ได้รับประสบการณ์ที่ต่างกัน จะส่งผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน และยังพบว่าวัสดุอุปกรณ์มีอิทธิพลต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็ก และเด็กที่เรียนในโรงเรียนห่างไกลการศึกษามีผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน

เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ความหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

นิวแมน (Neuman . 1981 : 320) ได้ให้ความหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์แก่เด็กปฐมวัย ไว้ดังนี้ การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้สังเกตด้วยตัวเอง , กำกับลดความเห็นด้วยตนเอง , จำแนกประเภทด้วยตนเอง และเสนอผลที่ค้นพบซึ่งตนเองคิดว่าสำคัญ ครู เป็นผู้กำหนดสถานการณ์โดยกำหนดในรูปของวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็น ให้คำแนะนำและช่วยต่าง ๆ ที่พึงกระทำหรือไม่กระทำ ในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยในการใช้วัสดุอุปกรณ์ กิจกรรมนี้อาจเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม ควรจัดให้สอดคล้องกับความสามารถของเด็กและจัดให้ในสถานการณ์ที่เป็นจริงและปฏิบัติได้

เขาวพา เคชะตุปต์ (เขาวพา เกษะตุปต์ 2522 : 113) ได้ให้ความหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่า เป็นการส่งเสริมให้เด็กสนใจอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับสิ่งแวดลอมรอบ ๆ ตัว เพราะเรารู้สิ่งทุกอย่างอยู่รอบตัวเราประกอบด้วยความดีกรวยอดทางกายภาพ ซึ่งจะฝึกได้โดยอาศัยการสังเกต การทดลองและการถามคำถาม ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้รับจะกลายเป็นส่วนหนึ่งในชีวิตประจำวัน

ของเด็กที่เด็กรู้จักสิ่งต่าง ๆ รอบ ๆ ตัว เข้าใจสิ่งที่เขาสงสัย เข้าใจโลกที่เขาอยู่และสามารถพัฒนาการคิดการรู้จักหาคำตอบวิทยาศาสตร์ได้

ประภาพรรณ สุวรรณสุข (ประภาพรรณ สุวรรณสุข 2527 : 355) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึง การเปิดโอกาสให้เด็กได้กระทำโดยอาศัยพื้นฐานเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับความจริงต่าง ๆ รอบตัวของเด็ก ฉะนั้นการให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการกระทำกิจกรรมจะช่วยพัฒนาทักษะในการคิดอย่างมีระบบอันเป็นพื้นฐานในการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับที่สูงต่อไป

นอกจากนี้ สมนึก โรจนพันธ์ (สมนึก โรจนพันธ์ 2528 : 26 - 28) ได้ให้ความคิดเห็นเกี่ยวกับการสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนอนุบาลไว้ว่า จุดมุ่งหมายของโรงเรียนอนุบาลต้องการเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในทางร่างกาย สมอง อารมณ์ และสังคม ซึ่งจะไปสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายทางการสอนวิทยาศาสตร์ที่มุ่งเน้นให้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills) เตรียมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นที่เชื่อกันว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะต้องพัฒนาเรียงตามลำดับจากข้อเท็จจริงที่สังเกตเห็นคงที่อยู่ตลอดเวลา การสร้างภาพ ข้อเท็จจริงที่จะนำไปเป็นหลักได้ และกฎการให้เด็กอนุบาลได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บางอย่าง เช่น การสังเกต การจำแนกประเภท ฯลฯ ทำความรู้จักและสร้างความคุ้นเคยกับข้อเท็จจริงต่าง ๆ จึงน่าจะเป็นการเตรียมความพร้อมทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กที่จะไปเรียนรู้ถึงการสร้างภาพหรือความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในขั้นที่สูงขึ้นไปในชั้นประถมปีที่ 1 ได้จากการพิจารณาหลักสูตรอนุบาลแล้วจะเห็นว่าไม่มีความชัดเจนในเนื้อหา การเปิดโอกาสให้เด็กอนุบาลได้ค้นคว้าหาสิ่งต่าง ๆ ทางธรรมชาติตามความสนใจของเด็กเมื่อคำนึงถึงวัย ความสามารถทางสติปัญญาและจุดมุ่งหมายของการสอนวิทยาศาสตร์แนวใหม่แล้ว ก็จะเห็นว่าเนื้อหาของวิทยาศาสตร์อนุบาลจะเป็นอะไรก็ได้ที่ครูผู้สอนจะพิจารณาเอาเองจากแนวความสนใจ และเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันของเด็ก แต่วิธีการสอนห้องเรียนให้เด็กรู้จักและสะสม ข้อเท็จจริงด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากที่กล่าวมาแล้วจึงพอสรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึง การเปิดโอกาสให้เด็กได้กระทำกิจกรรมด้วยตัวเองเพื่อเรียนรู้เกี่ยวกับความจริงต่าง ๆ รอบ ๆ ตัวเด็ก เพื่อให้เด็กได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เกิดความรู้ความเข้าใจ และเกิดทัศนคติที่ดี กิจกรรมนี้อาจเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มโดยใช้เทคนิคที่แตกต่างกันไปตามความเหมาะสมกับวัย ความสนใจและสถานการณ์ทั่วไป

ขอบข่ายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ประภาพรรณ สุวรรณสุข (ประภาพรรณ สุวรรณสุข 2527 : 358 - 368) ได้กำหนดขอบเขตของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยซึ่งสอดคล้องกับความคิดเห็นของ นิวแมน (Neuman, 1978 : 20 - 45) โดยแบ่งขอบเขตของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ไว้ 3 ประเภท คือ

1. การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์แบบเป็นทางการ หมายถึง การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ครูเป็นผู้กำหนดหัวเรื่องให้เด็ก พร้อมทั้งเป็นผู้เตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่จะต้องใช้เกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ ไว้อย่างพร้อมเพียง ก่อนที่จะให้เด็กลงมือทำกิจกรรมครูอาจจะเป็นผู้อธิบายวิธีการทำงานอย่างสั้น ๆ เสียก่อน แล้วจึงให้เด็กลงมือปฏิบัติด้วยวิธีการของตนเอง ขณะที่เด็กกำลังปฏิบัติกิจกรรมอยู่นั้นครูก็จะเดินดูคนปฏิบัติอย่างใกล้ชิดหลังจากที่เด็กปฏิบัติเสร็จแล้วครูจะต้องอภิปรายร่วมกับเด็กโดยอาจจะจัดอภิปรายเป็นกลุ่มใหญ่ กลุ่มย่อยหรือเป็นรายบุคคล

การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นทางการสามารถแบ่งส่วนประกอบออกเป็น 2 ส่วน คือ

- 1.1 ส่วนที่เกี่ยวข้องกับเรื่องความจริงทางวิทยาศาสตร์
- 1.2 ส่วนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์แบบไม่เป็นทางการ หมายถึง การส่งเสริมประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เปิดโอกาสให้เด็กเลือกทำกิจกรรมโดยเสรีด้วยวิธีการของ

เด็กเอง โดยครูเป็นเพียงผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ ไว้ให้พร้อม และครูยังเป็นผู้กระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจที่จะศึกษาและทำการทดลองในเรื่องต่าง ๆ

3. การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์แบบตามเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นโดยบังเอิญ หมายความว่า การเลือกเอาเหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นรอบตัวเด็กและเกี่ยวข้องกับเด็ก นำมาจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมให้เด็กมีนิมิตเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้น ๆ

วิธีการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้สอดคล้องกับความมุ่งหมาย และเพื่อให้เกิดการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชั้นต่าง ๆ นั้น ได้มีการจัดในหลาย ๆ รูปแบบ ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้ ความชำนาญ ความต้องการและความพร้อมของโรงเรียน พอที่จะสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 วิธี คือ

1. การจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง

การทดลอง เป็นกิจกรรมที่สำคัญมากกิจกรรมหนึ่งของการเรียนการสอนในวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้มีโอกาสลงมือกระทำหรือปฏิบัติด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาเหตุผลและสามารถแก้ปัญหาได้

การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือกระทำหรือปฏิบัติทดลองด้วยตนเอง นักเรียนจะได้รับประสบการณ์ตรงและค้นพบความรู้ใหม่ด้วยตนเอง (โอมฤดี จงพฤษะ 2519 : 44) ซึ่งสอดคล้องกับความเชื่อของ ดีวอี้ (Dewey) ที่ว่าการเรียนรู้จะเกิดขึ้นด้วยการกระทำ (Learning by doing) ประสบการณ์เบื้องต้นของเด็กควรเป็นประสบการณ์ในสถานการณ์จริง ความรู้ที่เกิดจากการค้นพบนั้นจะเป็นความรู้ที่จดจำได้นาน (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2523 : 108)

การเรียนโดยวิธีจัดประสบการณ์แบบทดลองนี้ เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความสามารถของตนเองในการสืบเสาะหาความรู้ นอกจากจะทำให้เกิดความรู้แล้ว ยังเกิดความเข้าใจและจำได้ดีกว่าการนั่งฟังครูพูดและยังเป็นการเรียนที่ช่วยพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่เรียกว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการทดลอง มีกิจกรรมที่สำคัญคือ การอภิปรายซักถามระหว่างครูและนักเรียน การที่จะสร้างความสนใจของนักเรียนต่อการเรียน ใ้ให้เห็น ครูจำเป็นต้องกระตุ้นให้คำถายเพื่อกระตุ้น หรือเร้าให้นักเรียนคิด สงสัยและสนใจ อย่างรู้คำถอบ ดังนั้นในการสอนวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงใหม่ จึงเขียนขึ้นเป็นแบบที่นำเข้าสู่ บทเรียนด้วยการตั้งปัญหาเพื่อให้นักเรียนเกิดวาทะถองการแสวงหาคำถอบและเสนอแนะ การทดลองหรือหังแนะว่าคำถามประกอบ เพื่อจูงใจนักเรียนไปสู่การเรียนรู้ด้วยตนเอง ดังนั้นในการเรียนการสอนแบบปฏิบัติการทดลองนี้ ครูเป็นผู้นำอภิปรายโดยตั้งปัญหาเป็นลำดับ แรก ลำดับต่อไปเป็นการอภิปรายก่อนการทดลอง นักเรียนทำการทดลอง และตอนที่สำคัญ ก็คือ การอภิปรายหลังการทดลอง ในตอนนี้นักครูต้องนำอภิปรายโดยใช้คำถายเพื่อจะนำนักเรียน ไปสู่ข้อสรุปให้ได้แนวความคิดหรือหลักเกณฑ์สำคัญของบทเรียนเรื่องนั้น ๆ (คุรุสาร เซตการศึกษา 9 2528 : 61)

ลำดับขั้นการจัดประสบการณ์

ไข่มฤดี จงพบุษะ (ไข่มฤดี จงพบุษะ 2519 : 44 - 46) ได้เสนอลำดับ ขั้นตอนการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองไว้ดังนี้

1. ชั้นเตรียม

1.1 จัดแบ่งกลุ่มนักเรียนให้เรียบร้อย

1.2 อธิบายถึงระเบียบที่การปฏิบัติขณะทดลอง ชื่อนี้ครูและนักเรียนวางแผน

ร่วมกันกำหนดกฎระเบียบ

1.3 ใ้ให้นักเรียนเก็บมาตรวจสอบ

1.4 อธิบายใ้ให้นักเรียนรู้จักอุปกรณ์มีค่าง ๆ

2. ชั้นปฏิบัติการ

2.1 นักเรียนแยกย้ายกันไปทำตามชุดให้จัดไว้

2.2 ลงมือปฏิบัติการตามขั้นตอน ๆ ที่อยู่ในแผนกลุ่มนี้ชั้น ๆ

2.3 นักเรียนหังสังเกตการปฏิบัติการตามลำดับขั้น

2.4 กฎอัยการยานักเรียนกลุ่มต่าง ๆ ให้ทำงานรับผิดชอบอย่างทั่วถึงและคอยให้คำแนะนำข้อสงสัยต่าง ๆ แก่เด็ก

3. ชี้นำรูปแบบประชาธิปไตย

3.1 กฎข้อกติกานักเรียนทั้งผลที่ได้จากการปฏิบัติกิจการ

3.2 กฎและกติการ่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงผลที่ได้

3.3 กฎพยายามส่งเสริมให้นักเรียนเตรียมเห็นผลที่ได้ในกลุ่มของตนเองกับกลุ่มอื่น ๆ ว่ามีส่วนอะไรที่ทำให้แตกต่างกับคนอื่น จะเป็นการส่งเสริมความคิดและเพิ่มการสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กในการรู้จักเหตุผลของสิ่งต่าง ๆ

3.4 กฎสิ่งเลวทุกกิจกรรมของนักเรียนขณะลงมือปฏิบัติการ คู่มือด้านความสนใจ การร่วมมือปฏิบัติงานจะเป็นการปลูกฝังการทำงานหมู่และสร้างเสริมความเป็นประชาธิปไตยให้เกิดขึ้น

3.5 กฎตรวจสอบผลการปฏิบัติการ

ประโยชน์ของวิธีการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง

สุชาติ โทธีวิทย์ (สุชาติ โทธีวิทย์ 2522 : 57 - 58) ได้กล่าวถึง

ประโยชน์การจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง ไว้ดังต่อไปนี้

1. ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรง เพราะได้ลงมือทดลองด้วยตนเอง เป็นการสัมผัสหลักการเรียนโดยการกระทำจึงนิยมกันอยู่
2. ผู้เรียนมีโอกาสได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การจดบันทึก การวิเคราะห์ข้อมูล ฯลฯ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้เขามีทักษะในการแก้ปัญหาประจำวันต่อไป
3. กิจกรรมทดลองช่วยฝึกสำนึก : ว่ามีความสำคัญจะไม่เหมือนนายการสอบ
4. การทดลองฝึกนิสัยที่ดีให้เกิดขึ้น เช่น ฝึกให้เป็นคนละเอียดรอบคอบ มาแฉกฉกคน มีเหตุมีผล รับผิดชอบต่อการทำงานที่มีประโยชน์ สิ่งเหล่านี้ก็เป็นเป้าหมายของการของผู้สอนทุกคนซึ่งรวมเรียกว่า ความสำเร็จทางวิทยาศาสตร์

5. ผู้เรียนมีโอกาสทำงานร่วมกับผู้อื่นได้เกิดทางผล เรียนรู้วิธีใช้ชีวิตร่วมกันแบบประชาธิปไตย เช่น ต้องมีส่วนร่วมช่วยกันทำงาน ช่วยออกความคิดเห็นเพื่อ รู้จักรับฟังผู้อื่น ๑
ใช้วิธีการเชิงปัญญาแก้ปัญหา

นอกจากนี้ การทดลองยังมีคุณค่าต่อการจัดกระบวนการต่ออย่างอื่นอีก สมสุข อรรถพิจิตร (สมสุข อรรถพิจิตร 2526 : 36) กล่าวไว้ดังนี้

1. เด็กได้รับประสบการณ์ตรง และมีโอกาสฝึกทักษะในการทดลองและใช้กระบวนการวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา
2. ชั้นตอนในการสอนปฏิบัติการ มีแนวโน้มในการเตรียมประสบการณ์ตรงมากกว่าวิธีอื่น ๆ
3. เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการวิทยาศาสตร์ด้วยตนเอง
4. กิจกรรมในการทดลองหนึ่ง ๆ สามารถจัดเตรียมได้หลายรูปแบบ เพื่อตอบสนองความสนใจ และความถนัดของนักเรียนได้อย่างทั่วถึง
5. สามารถสร้างให้เด็กได้ขยาย การสืบเสาะ โดยเริ่มจากการทดลองแล้วนักเรียนจะสามารถวิเคราะห์เหตุผล สมมติฐานและสรุปอย่างมีเหตุผล
6. เป็นการเตรียมนักเรียนแต่ละคนให้มีโอกาสแสดงความคิดเห็นในการแก้ปัญหาทั้งปัญหาเกมและปัญหาต่อเบื้องจากปัญหาเกม
7. ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงและจดจำได้นาน
8. เป็นสื่อในการนำความรู้ไปใช้ในชีวิตรประจำวัน และสามารถนำไปสู่การศึกษาในระดับสูงต่อไป
9. ทำให้เด็กมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์และต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

2. การจัดประสบการณ์แบบสาธิต

การจัดประสบการณ์แบบสาธิต หมายถึง การแสดง การทำให้เด็กดู การจัดประสบการณ์แบบสาธิตเน้นวิธีสอนแบบหนึ่งซึ่งช่วยให้เด็กเกิดความเข้าใจในการเรียนเพราะเป็นการเรียนจากประสบการณ์ตรง จะทำให้ผู้เรียนได้คิดว่าการฟังคำบรรยาย ลำบากกว่า

ของครู (โฮมฤดี จงพฤษะ 2519 : 41) การสอนจัดได้หลายโอกาสแล้วก็เป็น การจัดประสบการณ์ที่มีขอบเขตกำหนดแน่นอนกว่า เป็นเรื่องที่ไม่ซับซ้อนและใช้เวลาในการ สอนไม่มาก

การจัดประสบการณ์แบบสาธิตเหมาะสมกับการให้ความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์มาก เพราะการจัดประสบการณ์แบบสาธิตสามารถนำมาช่วยในการเรียนการสอนได้หลายอย่าง ในเวลาเดียวกัน ลมสุก อีระพีจิตร (ลมสุก อีระพีจิตร 2526 : 11) ให้ความ เห็นไว้ดังนี้

1. เพื่อสร้างสถานการณ์นำไปสู่การกำหนดปัญหาในการเริ่มต้นกิจกรรมการเรียน การสอน การจัดประสบการณ์แบบสาธิตนี้จะสามารถใช้ได้โดยไม่จำเป็นต้องมีการอภิปราย ล่วงหน้า แต่ผลของการสาธิตจะทำให้มีปัญหานั้นมาสนใจเกิดขึ้น
2. เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นคุณค่าที่ถูกต้องการเน้นให้ผู้เรียนทราบ
3. เพื่อเป็นการแก้ปัญหในการเรียน บางครั้งอาจมีปัญหาคงเกิดสิ่งที่ไม่ได้ แต่การสาธิตทำให้สามารถหาคำตอบออกมาได้
4. หลังจากผู้เรียนได้ฟังการบรรยายในเนื้อหาแล้ว หากผู้เรียนได้ทำการสาธิต หรือให้ทดลองปฏิบัติการบางอย่างที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับการบรรยายจะทำให้เขาเข้าใจ เนื้อหาวิชาได้ดียิ่งขึ้น
5. เพื่อเป็นการสร้างความสนใจของผู้เรียน การแสดงการสาธิตที่มีขั้นตอนที่น่า ตื่นเต้นจะเป็นวิธีการที่ดีอย่างหนึ่งของการจบบทเรียนใน

ประโยชน์ของการจัดประสบการณ์แบบสาธิต

การจัดประสบการณ์แบบสาธิต มีประโยชน์ต่อการสอนวิชาวิทยาศาสตร์มาก เพราะ สามารถช่วยครูได้หลายอย่างในเวลาเดียวกัน กล่าวคือ ครูอาจจะใช้เมื่อต้องการนำเข้าสู่ บทเรียน เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนสนใจ เกิดความกระตือรือร้น อยากรู้ดูรายละเอียด ใช้ใน การทดสอบเป็นขั้นการสังเกตที่กระทำมาในครั้งก่อน ๆ หรือใช้ในการอธิบายกระบวนการที่ ซับซ้อน เป็นต้น ประโยชน์ของการจัดประสบการณ์แบบสาธิต ได้แก่

1. เป็นการนำแนวความคิดของนักเขียนให้ไปใช้ในชีวิตทางเดียวกับเพราะในการ
เขียนการสอนโดยทั่วไป อาจมีอุปสรรคเกิดขึ้นในระหว่างการเรียนรู้การสอนตลอดเวลา
หากครูใช้วิธีสอนแบบสาธิตแล้ว ครูสามารถที่จะแบ่งให้นักเรียนเห็นปัญหา การแปลความหมาย
จากข้อมูลที่ได้จากการสังเกต สามารถที่จะแนะนำแนวทางในการแก้ปัญหาตลอดจนสามารถทดสอบ
สมมติฐานโดยไม่ทำให้นักเรียนหลงทาง จนกระทั่งเขาสามารถสรุปความด้วยตนเองได้ จึง
จะทำให้เข้าใจบทเรียนและได้มีส่วนร่วมในการเรียนการสอนตลอดเวลา
2. เป็นการประหยัดโดยเฉพาะการทดลองที่ต้องใช้วัสดุที่มีคุณภาพดี ราคาแพง
3. ครูสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่อาจจะเป็นอันตรายต่อนักเรียนโดย
การทำการศึกษาการทดลองให้นักเรียนดู
4. ประหยัดเวลาและกำลังงาน เพราะการเตรียมการทดลองชนิดเดียวกันครั้ง
เดียว แต่ได้ผลการทดลอง เช่น เกี่ยวกับการแบ่งกลุ่มนักเรียนทำ ซึ่งครูจะสะดวกในการเตรียม
อุปกรณ์และควบคุมดูแลและทดลอง 1 ชุด มากกว่าการเตรียมอุปกรณ์และดูแลการทดลอง
10 ชุด ของนักเรียน 10 กลุ่มย่อย
5. การจัดประสบการณ์แบบสาธิต ยังสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการอภิปราย
ในบทเรียนการสอนวีธีอื่น ๆ ได้อีกด้วย

3. การจัดประสบการณ์แบบอภิปราย

การอภิปรายเป็นการพิจารณา สืบรวจ และตรวจสอบหัวข้อ เรื่องที่จะเรียนหรือ
 ปัญหาที่จะหาคำตอบ โดยมีการพิจารณาทุกแง่มุมของข้อสงสัยรอบคอบจากหลายฝ่าย โดยที่ผู้ร่วม
 การอภิปรายทุกคนมีความรู้สึกหรือจิตใจที่ขบขันโต้แย้งสนับสนุนด้วยเหตุผลและหลักฐานตามที่เข้าใจ
 การประพันธ์ของช่างการได้วาทิ (ผู้วิวัฒน์ นิยมแก้ว 2517 : 157)

การจัดประสบการณ์แบบอภิปรายร่วมกับทั้งสี่ หมายถึง การจัดที่เปิดโอกาสให้
 นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมได้แสดงซึ่งความคิดเห็นหรือเสนอแนะต่าง ๆ ต่อสิ่งที่ปรากฏของจริง
 (วิจิตร เกตุแก้ว และชาญชัย ศรีโสมเพชร 2522 : 163 : 165)

การอภิปรายเป็นวิธีการเรียนอย่างหนึ่งที่สำคัญมาก เป็นการส่งเสริมให้นักเรียน
แต่ละคนรู้จักตนเอง ความถนัดถื่น มีค่าใช้จ่ายน้อย ใช้เป็นแบบอย่างที่ดีว่า ทำให้เป็นแบบอย่างที่ดี กล้าแสดง
จึงเด็กไทยเราจึงขาดคุณธรรมที่มีอยู่น้อย

ประโยชน์ของการจัดประสบการณ์แบบอภิปราย

ผู้ว่า นียมคำ ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการจัดประสบการณ์แบบอภิปรายว่า
เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นมีส่วนร่วมในกิจกรรมเป็น
การที่สมาชิกได้ดูของของแต่ละคน เป็นความจริงที่ว่าเด็กจะไม่คิดและไม่สามารถจะคิดอะไรได้
ถ้าครูไม่เปิดโอกาสหรือไม่จัดกิจกรรมให้เขาได้คิด การอภิปรายนี้เองทำให้เด็กได้ใช้ความ
คิดเห็นของตนเอง ให้อภิปรายขอบเขตของปัญหา การอภิปรายยังเป็นภาระที่พยายเด็กให้
ร่วมกันแก้ปัญหา ทำให้เด็กต้องค้นหาความรู้มาอภิปราย เพราะถ้าเด็กไม่มีความรู้ใน
เรื่องนั้นอยู่บ้างก็ไม่สามารถอภิปรายได้ นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมการเคารพในเหตุผล
ของผู้อื่นและฝึกการทำงานแบบประชาธิปไตย (ผู้ว่า นียมคำ 2517 : 158)
นอกจากนี้ วินิต เกตุขำ และชาญชัย ศรีไสยเพชร (วินิต เกตุขำ และชาญชัย ศรีไสยเพชร
2522 : 164 - 165) ได้ให้ความเห็นเพิ่มเติมว่า ประโยชน์ของการจัดประสบการณ์แบบ
อภิปรายส่งเสริมให้เด็กได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน สร้างเจตคติที่ถูกต้อง
ขยายประสบการณ์ของเด็กให้กว้างขวางและทำให้เด็กมีความเชื่อมั่นในตนเอง

4. การจัดประสบการณ์แบบละคร เล่าเรื่องและการทำเกม

เกมและการเล่าเรื่องเป็นการจัดกิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัยสำหรับเด็กเล็กเล็กมี
ความมุ่งหมายเพื่อให้เด็กวัย 4 - 6 ขวบ เกิดความเข้าใจเป็นแบบอย่างชักชวนตาม และเมื่อ
ถึงเกณฑ์ที่สามารถพูดออกมาได้ว่า สิ่งนี้ไม่ใช่สิ่งนั้นทำไมสิ่งนี้เป็นอย่างนี้ ครูที่สอน
วิทยาศาสตร์เด็กเล็ก ๆ ควรหาโอกาสให้เด็กพูดคำถาม เพื่อช่วยฝึกเด็กเข้าใจในสิ่งที่อยู่
รอบ ๆ ตัวเด็ก (ดวีวรรณ จึงเจริญ 2528 : 62)

เกม หมายถึง กิจกรรมที่มีการเล่นไป ๆ ที่ผู้เล่นจะต้องเล่นตามกติกาที่กำหนดไว้
และจะต้องมีการประเมินผลการเล่นจริงของผู้เล่นด้วย

เกมทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง กิจกรรมการเล่นใด ๆ ที่ผู้เล่นจะต้องเล่นตาม
 กฎกติกาที่กำหนดไว้ และจะต้องเป็นการเล่นที่ผู้เล่นได้เรียนรู้หลักความจริง กฎเกณฑ์แนวความคิดทาง
 วิทยาศาสตร์และ เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้จะต้องมีการ
 ประเมินผลความสำเร็จของผู้เล่นด้วย (อัคราวัลย์ กิตติสารธรณ 2527 : 1 - 6)

คำแนะนำในการเล่น ควรจะประกอบด้วยสิ่งต่อไปนี้

1. ชื่อของเล่นหรือ เกม
2. จำนวนผู้เล่นต่อ 1 ครั้ง
3. วิธีเล่น
4. กติกาในการเล่น
5. คำถาม (อาจแทรกในวิธีเล่น หรือแยกออกมาต่างจำเป็น)

ลักษณะที่ดีของคำแนะนำในการเล่น

1. อธิบายวิธีเล่นอย่างชัดเจน
2. ใช้ภาษาที่ง่าย สั้น
3. ควรใช้รูปภาพช่วยในการสื่อความหมาย
4. มีปัญหา หรือคำถามให้คิดขณะเล่น
5. มีกติกาอย่างชัดเจน
6. มีการประเมินผลเมื่อเล่นจบแต่ละตอน

ประโยชน์ของการ เล่นเกมการศึกษา

แกรัม และคนอื่น ๆ (Gramb and Others. 1970 : 251) ให้เหตุผล

ของการใช้เกมประกอบการสอนว่า มีประโยชน์เพราะ

1. เกมทำให้สภาพจำใจของห้องเรียนแปรเปลี่ยนในสภาพสนุกสนาน
2. เกมทำให้วัสดุที่ผู้เรียนคุ้นเคยมีความลึกลับเร้าใจใหม่
3. เกมมุ่งใจเด็กไว้แต่ไม่สนใจผลเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน
4. เกมช่วยให้เด็กเรียนที่ไม่สนใจบทเรียนมีส่วนร่วมในการเรียน

นอกจากนี้ เฮอร์แลค และเอลีย์ (Corlach and Ely, 1971 : 341) ใช้ให้คำเห็นว่า การใช้เกมและการเล่นเกมประกอบการจัดประสบการณ์ทำให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ที่เหมือนชีวิตจริง ผู้เรียนได้มีความสัมพันธ์กับผู้อื่นและได้แสดงออก เกมช่วยอำนวยความสะดวกทางสังคมให้มากกว่าการรับความรู้ และนอกจากนี้เกมยังมีประสบการณ์อย่างอื่น คือ

1. ผู้เรียนจะมีความพยายามแก้ปัญหาที่ตนเอง เกี่ยวข้องอยู่
2. ขณะที่ผู้เรียนเกิดความคิดที่จะนำไปสู่เป้าหมาย ผู้เรียนจะเกิดความเข้าใจและเกิดความพอใจ
3. ผู้เรียนได้รับสภาพแวดล้อมที่เป็นจริงมากกว่าเรียนรู้แบบอื่น ๆ (ยกเว้นการได้รับประสบการณ์ตรง)
4. อุปกรณ์วัสดุทัศนศึกษาหลายอย่างอาจใช้ในการสร้างสภาพแวดล้อมที่คล้ายสภาพจริงได้
5. ผู้เรียนเกิดความสนใจอย่างมากในการได้เข้ามามีส่วนในเกมนั้น ๆ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

งานวิจัยต่างประเทศ

ในปี พ.ศ. 1977 ไบรอันท์ และฮังเกอร์ฟอร์ด (Bryant and Hungerford, 1977 : 44 - 49) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ การวิเคราะห์กลวิธีสอนมโนภาพ และคำนิยามทางสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนอนุบาล โดยทดลองสอนเรื่องสิ่งแวดล้อมและปัญหาภาวะ ใช้เวลาทดลองสอน 1 เดือน ผลปรากฏว่า นักเรียนอนุบาล สามารถสร้างความคิดรวบยอดเกี่ยวกับผลเสียของสิ่งแวดล้อม และสำนึกในหน้าที่ของพลเมืองที่มีต่อสิ่งแวดล้อม และก่อวินัย ผลเพิ่มเติมว่า ข้อค้นพบนี้มีความสำคัญมาก เนื่องจากว่าวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับการสอนสิ่งแวดล้อมในระดับอนุบาลมีน้อยมาก และการสอนเช่นนี้มิใช่สิ่งที่จะทำได้โดยง่าย ความสำเร็จในการสร้างความคิดรวบยอดและสำนึกอันเกี่ยวข้องกับการรักษาแบบการสอนด้วย ผู้สอนจะต้องใช้ความรู้อย่างเพียงพอและสังเกตการณ์นักเรียน ผู้ที่รู้จักคิดเกี่ยวกับหน้าที่ของตนเองและผู้อื่น

สิ่งสำคัญที่ควรพิจารณาก็คือต้องสอนให้เด็กเข้าใจความหมายของสิ่งแวดล้อมก่อนที่จะสอนถึงผลลัพธ์เบื้องต้นของปัญหาสิ่งแวดล้อม

ก่อนในปี ค.ศ. 1982 เบอร์เชอร์ (Bercher, 1982 - 3006 - A - 3007 - A) ได้ทำการศึกษาพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอนุบาลที่เป็นผลจากพฤติกรรมของครู โดยใช้อัตราการศึกษาระดับประถมศึกษาที่เด็กทำกิจกรรมต่าง ๆ ในห้องเรียน

กลุ่มตัวอย่างเป็นครู และนักเรียนในชั้นเรียนของตน จำนวน 4 ห้องเรียน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ครูเป็นผู้นำในการทำกิจกรรม กับกลุ่มที่ครูให้อิสระแก่เด็กในการทำกิจกรรม

พฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่นำมาเป็นยังอ้างเกณฑ์สำหรับพฤติกรรมเด็ก คือ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 6 ขั้นตอน ซึ่งนำมาจาก Science - A Process Approach ส่วนการบันทึกพฤติกรรมใช้แบบการสังเกต The Science Process Skills Observation Instrument. (SPOSI) ส่วนการบันทึกพฤติกรรมของครูใช้ดัดแปลงมาจาก The Clifton modification of H.H. Anderson's Observation Instrument ซึ่งจะสังเกตพฤติกรรมการแสดงออกของครูที่สนับสนุนพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก

ผลการศึกษาพบว่า อีทธิพลจากพฤติกรรมของครูส่งผลถึงพฤติกรรมทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก พฤติกรรมของครูดังกล่าว ได้แก่

1. การจัดกิจกรรมที่เด็กมีโอกาสในการเลือกทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง
2. การใช้เวลาเด็กในการคิด ให้อิสระในการคิด และสนับสนุนให้เด็กได้ใช้

ความสามารถในการคิด

3. การที่เลือกให้วัสดุที่เด็กสามารถจับต้องได้ และเป็นอุปกรณ์ประกอบทรงตรง
4. การจัดกิจกรรมที่เรียกร้องความสนใจของเด็ก ในการทำกิจกรรมทั้งหมดเป็น

กลุ่ม และให้ความสำคัญต่อเรื่องของคุณภาพมากกว่าปริมาณ

การวิจัยในประเทศ

ในปี พ.ศ. 2527 สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2527 : 101) ได้รายงานผลการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนในเด็กเล็กในโรงเรียนประถมศึกษา สรุปผลการวิจัยว่า การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการที่สอนมากที่สุดและลดลงไปตามลำดับพบว่า ครูสร้างเสริมทักษะทางภาษามากที่สุด รองลงมาคือ ทักษะทางคณิตศาสตร์ การรับรู้ การเคลื่อนไหว และการสร้างเสริมลักษณะนิสัย การสร้างเสริมสังคม นิสัย ส่วนทักษะกระบวนการคิดเป็นทักษะที่ครูจัดกิจกรรมให้เด็กน้อยที่สุด

ในปีเดียวกัน สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2527 : 32 - 86) ได้เสนอผลงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาความพร้อมของนักเรียนชั้นเด็กเล็กในโครงการวิจัยและพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนชั้นเด็กเล็กในโรงเรียนประถมศึกษาค้นคว้า ผลปรากฏว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีประสบการณ์พื้นฐานก่อนเรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนการสอนใกล้เคียงกับนักเรียนกลุ่มควบคุม แต่หลังจากที่กลุ่มทดลองผ่านการเรียนด้วยรูปแบบเป็นเวลา 1 ปี นักเรียนกลุ่มทดลองมีความพร้อมในการเรียน 3 ด้าน คือ ไตรารเรียนอ่าน คณิตศาสตร์ และกระบวนการเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ

สำหรับ อำนาง เจริญสิทธิ์ (อำนาง เจริญสิทธิ์ 2525 : 49) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิทยาศาสตร์หว่าน "พลังงาน" ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การสอนแบบทดลองกับการสอนแบบผสมผสาน พบว่าการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แบบทดลองและแบบผสมผสาน ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้นกว่าเดิมอย่างมีนัยสำคัญ และนักเรียนทั้งสองกลุ่มมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

จากการศึกษาเอกสารและผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ทั้งต่างประเทศและในประเทศไทยแสดงให้เห็นว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์แบบปฏิวัติการทดลองสามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนการสอนได้ในโรงเรียนทั้ง

ถึงแม้ว่าผลงานวิจัยในบางโอกาสการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองและการจัด
ประสบการณ์แบบผสมผสานไปไม่แตกต่างกันก็ตาม แต่การจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองนั้น
ทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้สึก มีเจตคติที่ดีต่อการจัดประสบการณ์ และมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
สูงกว่าการจัดประสบการณ์แบบอื่น ๆ การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนตามความสามารถ
ของตนเอง ผู้เรียนมีโอกาสได้กระทำการด้วยตนเองและผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม
การเรียนการสอน การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการทดลอง ทำให้ได้รับการ
พัฒนาปรับปรุงและแก้ไขอย่างถี่ถ้วน จะช่วยการจัดประสบการณ์ของครูให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
ผู้วิจัยคิดว่าถ้าผู้สอนจะเลือกใช้ประกอบกับ การจัดประสบการณ์ให้เหมาะสมกับ เนื้อหาวิชา
ความมุ่งหมายและสถานการณ์ แล้วการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองจะมีแนวโน้มที่จะช่วย
ปรับปรุงประสิทธิภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยได้ดียิ่ง ดังนี้
ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาว่านัก เรียนซึ่งได้จัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัต
ิการทดลองจะมีความแตกต่างจากนัก เรียนที่ได้รับประสบการณ์แบบผสมผสานหรือไม่

สมมติฐานในการศึกษากันคือว่า

1. นัก เรียนที่ เรียนโดยวิธีจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับนัก เรียนที่เรียน
โดยวิธีจัดประสบการณ์แบบผสมผสานจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน
2. นัก เรียนที่ เรียนโดยวิธีจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับนัก เรียนที่เรียน
โดยวิธีจัดประสบการณ์แบบผสมผสานจะมีทักษะการสังเกตแตกต่างกัน
3. นัก เรียนที่ เรียนโดยวิธีจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับนัก เรียนที่เรียน
โดยวิธีจัดประสบการณ์แบบผสมผสานจะมีทักษะการจำแนกประเภทแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษาก่อนเข้า

ประชากร

ประชากร คือ นักเรียนชายหญิงที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นอุดมศึกษาปีที่ 1 ปีการศึกษา 2530 โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพมหานคร จำนวน 254 คน

กลุ่มตัวอย่าง

การเลือกกลุ่มตัวอย่าง เลือกโรงเรียนด้วยการเจาะจง (Purposive Sampling) โรงเรียน ด้วยเหตุผลดังนี้

1. เป็นโรงเรียนสาธิตของกรมการศึกษาดังกล่าวซึ่งมีนโยบายในการส่งเสริมการศึกษาริวิจัยในเรื่องของการศึกษาปฐมวัย
2. ผู้บริหารและคณะอาจารย์ภายในโรงเรียนเป็นผู้ที่เห็นความสำคัญของการวิจัยและให้การสนับสนุนให้ใช้โรงเรียนเป็นสถานที่ทดลอง และยอมให้ใช้คนเรียนเป็นกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลอง สุ่มจากประชากรโดยวิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับสลากเลือกต้องเป็นนกล 9 ห้องเรียน ภาเป็นกลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จากนั้นสุ่มแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน โดยการจับฉลาก แล้วจึงจับฉลากอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเลือกเก็บกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองมีดังนี้

1. แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์
 - 1.1 แผนการจัดประสบการณ์แบบปัญหาเพื่อการทดลอง
 - 1.2 แผนการจัดประสบการณ์แบบผสมผสาน

2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.1 แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกต

2.2 แบบทดสอบวัดทักษะการจำแนกประเภท

การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง หน่วยการเรียนรู้การสอน รายละเอียดของมีโนภาพ เนื้อหา วัตถุประสงค์ ลำดับขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม สื่อการเรียนการสอน และผลการประเมินผล ในการวิจัยครั้งนี้มีแผนการจัดประสบการณ์แบบ ปฏิบัติการทดลองกับแผนการจัดประสบการณ์แบบผสมผสาน

1.1 การสร้างแผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ดำเนินการตาม ลำดับชั้นดังนี้

1.1.1 ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมาย สำหรับการจัดการศึกษาลูกน้อย จากหนังสือและเอกสารต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1) แผนการจัดประสบการณ์ของสำนักงานคณะกรรมการ การประถมศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2529

2) แนวการจัดประสบการณ์ของโรงเรียนสาธิตอเนก ละเอียด อออุทิศ พ.ศ. 2527

3) การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย จากหนังสือ Science Experiences for The Early Children Years (Harlow, 1976). Experiences in Science for Young Children (Neuman, 1976) และ การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย (ประภาพรพรณ สุวรรณคุณ 2527 : 349 - 369)

1.1.2 ศึกษาปัญหาที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ในปีที่ประจำวัน

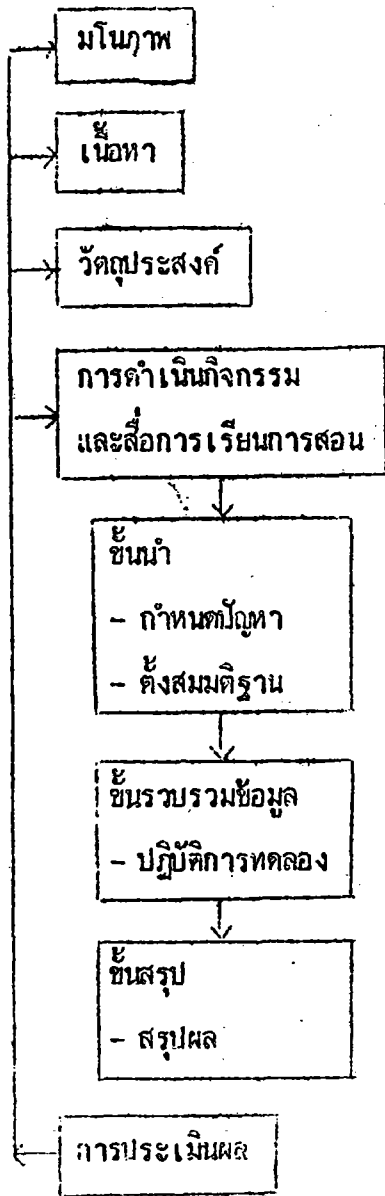
1.1.3 วิเคราะห์ปัญหาที่ได้และสรุปนำมาใช้เป็นหน่วย (Didactic Unit) ในการทดลองจัดประสบการณ์ซึ่งให้แก่ หน่วยฝึกและผลไม่สมบูรณ์หรือมีสารพิษตกค้าง หน่วยชยะ หน่วยอากาศเบ็นเอช หน่วยน้ำสกปรก และหน่วยเสียงเบ็นเอช

1.1.4 กำหนดวัตถุประสงค์ประสงค์ในการเรียนรู้

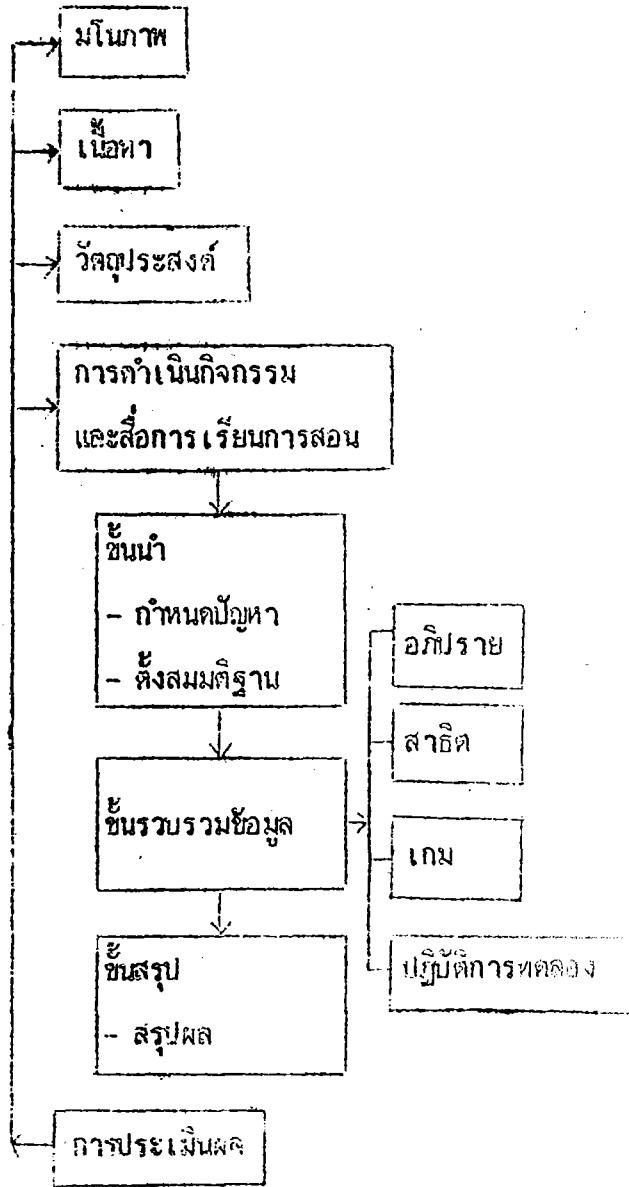
1.1.5 นำมาสร้างแผนการจัดประสบการณ์ซึ่งมีรายละเอียดของ โครงสร้างประกอบท้าย มโนภาพ เนื้อหา วัตถุประสงค์ ลำดับขั้นตอนในการดำเนินกิจกรรม สื่อการเรียนการสอน และการประเมินผล

สำหรับแผนการจัดประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งสิ้น 2 แผน คือ แผนการจัด ประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง กับแผนการจัดประสบการณ์แบบผสมผสาน

แบบปฏิบัติการทดลอง



แบบผสมผสาน



ภาพประกอบ 1 เปรียบเทียบรูปแบบการจัดประสบการณ์

1.2 นำแผนการจัดประสบการณ์ที่เขียนขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

ผศ.ดร. ประภาพรรณ สุวรรณสุข	อาจารย์ประจำสาขาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
อาจารย์จิระประภา บุญนิศย์	อาจารย์ประจำภาควิชาการอนุบาลศึกษา คณะครุศาสตร์ สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ สวนดุสิต
อาจารย์พิทูล ภวภูตานนท์ ฯ	อาจารย์ประจำภาควิชาการอนุบาลศึกษา คณะครุศาสตร์ สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ สวนดุสิต
อาจารย์ยุพิน อุกการะนาระ	อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิตอนุบาล ละอออุทิศ สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ สวนดุสิต
อาจารย์สุนีย์ เพ็ญซ้าย	อาจารย์ประจำโรงเรียนสาธิตอนุบาล ละอออุทิศ สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ สวนดุสิต

1.3 นำแผนการจัดประสบการณ์ไปทดลองกับ เด็กนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ใน
อนุบาลปีที่ 1 โรงเรียนสาธิตอนุบาลละอออุทิศ สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ สวนดุสิต กรุงเทพมหานคร
ที่มีใช้กลุ่มตัวอย่าง

1.4 นำแผนการจัดประสบการณ์มาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์และเขียนเป็นฉบับ
จริง เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับการทดลองครั้งนี้
วิจัยให้สร้างแบบทดสอบเพื่อวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้น 2 ฉบับ คือ แบบทดสอบ
วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อวัดทักษะการสังเกต และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์เพื่อวัดทักษะการจำแนกประเภทโดยมีลำดับขั้นดังนี้

- 2.1 วิเคราะห์หลักสูตร โดยนำหน่วยที่จะทดลองและวัตถุประสงค์เชิง
พฤติกรรมที่กำหนดไว้มาวิเคราะห์
- 2.2 ศึกษาทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบจากหนังสือ
งานวิจัยและเอกสาร ดังนี้
- 2.2.1 เทคนิคการเขียนข้อสอบของ ชวาล แพร์ตกุล
(ชวาล แพร์ตกุล 2520 : 1 - 401)
- 2.2.2 การสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือวิจัยของ วิเชียร เกตุสิงห์
(วิเชียร เกตุสิงห์ 2524 : 1 - 153)
- 2.2.3 การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยี 2518 : 2 - 4)
- 2.2.4 การศึกษาความสัมพันธ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ขั้นมูลฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 วิทยานิพนธ์ ไฉยมิพิญ์ ศัศตรศาสตร์ (ไฉยมิพิญ์ ศัศตรศาสตร์
2521)
- 2.2.5 การศึกษาความพร้อมของนักเรียนชั้นเด็กเล็กในโครงการวิจัย
และพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนการสอนชั้นเด็กเล็กในโรงเรียนประถมศึกษา งานวิจัยของ
สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษา
แห่งชาติ 2527)
- 2.3 กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ให้สอดคล้องกับหน่วยการสอน
- 2.4 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยยึดแนว
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นมูลฐานของ ไฉยมิพิญ์ ศัศตรศาสตร์
(ไฉยมิพิญ์ ศัศตรศาสตร์ 2521 : 89 - 115) และแบบทดสอบความพร้อมด้านกระบวนการ
เบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ ของสำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (สำนักงาน

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ 2527) ผู้วิจัยนำมาปรับกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์ เนื้อหา และวัสดุอุปกรณ์ให้เหมาะสมกับเด็กปฐมวัยอายุ 4 - 5 ปี โดยสร้าง
แบบปรนัยชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ แบ่งออกเป็น 2 ฉบับ ดังนี้

2.4.1 แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกต

2.4.2 แบบทดสอบวัดทักษะการจำแนกประเภท

2.5 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิง
เนื้อหา (Content Validity) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เป็นผู้ตรวจแก้ไข
เพื่อให้แบบทดสอบนี้สามารถวัดได้ตรงตามเนื้อหาที่ต้องการ ซึ่งประกอบด้วย

อาจารย์จิระประภา บุญโยธย์	อาจารย์ประจำภาควิชาการอนุบาลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ สวนดุสิต
อาจารย์พิบูล ภวภูตานนท์ ฯ	อาจารย์ประจำภาควิชาการอนุบาลศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ สวนดุสิต
อาจารย์สมประสงค์ ปิ่นเงินภา	อาจารย์ประจำภาควิชาทดสอบและวิจัย การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย- รัตนโกสินทร์ สวนดุสิต

2.6 นำแบบทดสอบไปทดลองกับนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 1
โรงเรียนสาธิตอนุบาลละอออุทิศ มหาวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ สวนดุสิต ปีการศึกษา 2529
กรุงเทพมหานคร ที่มีในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 10 คน เพื่อดูความเหมาะสมของแบบทดสอบ
ในด้านภาษา คำสั่ง และระยะเวลา การนำแบบทดสอบแล้วนำผลกลับมาปรับปรุงแก้ไข
ฉบับนั้นนำกลับไปทดลองใช้กับนักเรียนที่มีในกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพของ
แบบทดสอบ

2.7 นำแบบทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ โดยตรวจคะแนนข้อที่ตอบถูก
1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือข้อที่ไม่ได้ทำไว้ 0 คะแนน นำผลมาวิเคราะห์ความยากง่าย
(difficulty) และหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination) โดยใช้วิธีหาสัดส่วนของ

ความแตกต่างระหว่างกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนถัดมา 33 % คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .20 ขึ้นไป

2.8 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้ว 30 ข้อ มาปรับปรุงและหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) จากสูตรคูเคอร์รีชาร์ดสัน 20 (KR - 20) (ส่วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 168) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ .87

การดำเนินการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized control - group pretest - posttest design (ชูศรี วงศ์รัตนะ 2528 : 78) ดังตาราง

ตาราง 1 แสดงแบบแผนการวิจัย

การกำหนดเข้ากลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
(R) E	T _{1E}	X ₁	T _{2E}
(R) C	T _{1C}	X ₂	T _{2C}

(R) แทน การกำหนดกลุ่มตัวอย่างเข้าอยู่ต่าง ๆ อย่างสุ่ม

E แทน กลุ่มทดลอง

C แทน กลุ่มควบคุม

T_{1E}, T_{2E} แทน การสอบก่อนและหลังในกลุ่มทดลอง ตามลำดับ

T_{1C}, T_{2C} แทน การสอบก่อนและหลังในกลุ่มควบคุม ตามลำดับ

X₁ แทน การจัดการประสบการณ์แบบปฏิสัมพันธ์การทดลอง

(การจัดการกระทำกลุ่มทดลอง)

X₂ แทน การจัดการประสบการณ์แบบผสมผสาน

(การจัดการกระทำกลุ่มควบคุม)

การดำเนินการทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน โดยการจับฉลากแล้วจึงจับฉลากอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเลือกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ได้แก่ กลุ่มทดลองจำนวน 15 คน จัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง กลุ่มควบคุม 15 คน จัดประสบการณ์แบบผสมผสาน โดยดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2530

2. ก่อนดำเนินการทดลอง ให้กลุ่มตัวอย่าง ทำการทดสอบก่อน (Pretest) ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อทราบความสามารถของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน

3. ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมเองทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 4 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที รวมทั้งสิ้น 32 ครั้ง กิจกรรมที่จัดให้นี้จะทำในช่วงเวลา 9.00 - 10.00 น. ซึ่งถือว่าเป็นกิจกรรมเสริม ให้ทำกิจกรรมเหมือนกันทุกอย่างทั้งสองกลุ่ม

สำหรับตารางของการดำเนินกิจกรรมนั้นแสดงไว้ในตาราง 2

ตาราง 2 แสดงเวลาที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรม

วัน	เวลา	
	9.00 - 9.30	9.30 - 10.00
จันทร์	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
อังคาร	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
พุธ	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
พฤหัสบดี	กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
ศุกร์	-	-

4. ในการดำเนินการทดลองนี้ ผู้วิจัยได้จัดประสบการณ์ให้กับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมดังตารางต่อไปนี้

ตาราง 3 เปรียบเทียบการจัดประสบการณ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ลำดับ วิชา	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	ชื่อหน่วยและชื่อกิจกรรม	รูปแบบการจัด ประสบการณ์	ชื่อหน่วยและชื่อกิจกรรม	รูปแบบการจัด ประสบการณ์
	<u>หน่วย</u> ชยะ		<u>หน่วย</u> ชยะ	
	<u>กิจกรรม</u>		<u>กิจกรรม</u>	
1	การหึงชยะให้ถูกวิธี	ทดลอง	การหึงชยะให้ถูกวิธี	เกม
2	การหึงชยะให้เข้าเนื้ทราย	ทดลอง	การหึงชยะที่เข้าเนื้ทราย	คำอธิบาย
3	การหึงชยะลงน้ำ	ทดลอง	การหึงชยะลงน้ำ	อภิปราย
4	ท้อระบายน้ำออกด้วย	ทดลอง	ท้อระบายน้ำออกด้วย	เกม
5	การเปลี่ยนแปลงของชยะ บางชนิดในน้ำ	ทดลอง	การเปลี่ยนแปลงของชยะ บางชนิดในน้ำ	คำอธิบาย
6	วิธีกำจัดชยะด้วยการเผา	ทดลอง	วิธีกำจัดชยะด้วยการเผา	ทดลอง
7	วิธีกำจัดชยะด้วยการฝัง	ทดลอง	วิธีกำจัดชยะด้วยการฝัง	ทดลอง
8	วิธีเปลี่ยนแปลงชยะให้เก็บ ปุ๋ยหมัก	ทดลอง	วิธีเปลี่ยนแปลงชยะให้เก็บ ปุ๋ยหมัก	อภิปราย
	<u>หน่วย</u> ผักและผลไม้สดประเภทอื่น		<u>หน่วย</u> ผักและผลไม้สดประเภทอื่น	
	<u>กิจกรรม</u>		<u>กิจกรรม</u>	
9	ผักและผลไม้ไม่สะอาด	ทดลอง	ผักและผลไม้ไม่สะอาด	คำอธิบาย
10	วิธีล้างผลไม้	ทดลอง	วิธีล้างผลไม้	เกม
11	วิธีล้างผัก	ทดลอง	วิธีล้างผัก	ทดลอง
12	การรับประทานผักสด	ทดลอง	การรับประทานผักสด	คำอธิบาย

ภาพ 3 (ต่อ)

ประเภท	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	ชื่อหน่วยและชื่อกิจกรรม	รูปแบบการจัด ประเพณีการดี	ชื่อหน่วยและชื่อกิจกรรม	รูปแบบการจัด ประเพณีการดี
	<u>หน่วย</u> น้ำสปรก		<u>หน่วย</u> น้ำสปรก	
	<u>กิจกรรม</u>		<u>กิจกรรม</u>	
13	ทำไมน้ำจึงสปรก	ทดลอง	ทำไมน้ำจึงสปรก	ทดลอง
14	ทำไมน้ำจึงไม่สะอาด	ทดลอง	ทำไมน้ำจึงไม่สะอาด	อภิปราย
15	ซักผ้าใบน้ำสปรก	ทดลอง	ซักผ้าใบน้ำสปรก	เกม
16	น้ำเน่า	ทดลอง	น้ำเน่า	อภิปราย
17	ปลาห้องการน้ำสะอาด	ทดลอง	ปลาห้องการน้ำสะอาด	เกม
18	การแกว่งสารส้ม	ทดลอง	การแกว่งสารส้ม	สาธิต
19	การกรอง	ทดลอง	การกรอง	สาธิต
20	การต้ม	ทดลอง	การต้ม	ทดลอง
	<u>หน่วย</u> เสียงเบ๊โศบ		<u>หน่วย</u> เสียงเบ๊โศบ	
	<u>กิจกรรม</u>		<u>กิจกรรม</u>	
21	อัตราจากเสียงรถ	ทดลอง	อัตราจากเสียงรถ	เกม
22	เสียงวิทยุหรือ เหมที่ดังเกินไป	ทดลอง	เสียงวิทยุหรือ เหมที่ดังเกินไป	สาธิต
23	การเดินเสียงดัง	ทดลอง	การเดินเสียงดัง	ทดลอง
24	เสียงรวมจากอาคารก่อสร้าง	ทดลอง	เสียงรวมจากอาคารก่อสร้าง	อภิปราย

ตาราง 3 (ต่อ)

ลำดับ	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	ชื่อหน่วยและชื่อกิจกรรม	รูปแบบการจัดประสบการณ์	ชื่อหน่วยและชื่อกิจกรรม	รูปแบบการจัดประสบการณ์
	<u>หน่วย</u> อากาศเบ้เน็ช		<u>หน่วย</u> อากาศเบ้เน็ช	
	<u>กิจกรรม</u>		<u>กิจกรรม</u>	
25	ท่อไปเสียรถยนต์	ทดลอง	ท่อไอเสียรถยนต์	อภิปราย
26	เขม่ารถยนต์	ทดลอง	เขม่ารถยนต์	สาธิต
27	การเผาไหม้ทำให้อากาศเสีย	ทดลอง	การเผาไหม้ทำให้อากาศเสีย	สาธิต
28	ฝุ่น	ทดลอง	ฝุ่น	เกม
29	อากาศเสียในห้องเรียน	ทดลอง	อากาศเสียในห้องเรียน	ทดลอง
30	กลิ่นเหม็นในห้องน้ำ	ทดลอง	กลิ่นเหม็นในห้องน้ำ	เกม
31	กลิ่นอาหารที่ก่อให้เกิดความรำคาญ	ทดลอง	กลิ่นอาหารที่ก่อให้เกิดความรำคาญ	ทดลอง
32	กลิ่นขยะ	ทดลอง	กลิ่นขยะ	อภิปราย

5. หลังจากกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมได้รับกิจกรรมเสริมเป็นเวลา 8 สัปดาห์ ได้เสร็จสิ้นแล้ว จึงดำเนินการทดสอบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตและการจำแนกประเภทที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น แล้วนำคะแนนที่ได้ไปทำการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตและการจำแนกประเภท
ที่ได้จากความแตกต่างของคะแนนการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) และคะแนนการทดสอบ
หลังเรียน (Posttest) ไปหาค่าเฉลี่ย แล้วจึงนำค่าเฉลี่ยของทั้งสองกลุ่มมาเปรียบเทียบ
กัน โดยใช้ t - test แบบ Independent samples

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. การหาค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนโดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ
และอังคณา สายยศ 2528 : 59)

$$\text{สูตร} \quad \bar{x} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ \bar{x} แทน คะแนนเฉลี่ย
 ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
N แทน จำนวนข้อมูล

2. หาค่าความแปรปรวนของคะแนน (Variance) โดยใช้สูตร
(ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 63)

$$\text{สูตร} \quad s^2 = \frac{N \Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N - 1)}$$

เมื่อ s^2 แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนน
 ΣX แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 ΣX^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง
N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

3. หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) หาได้จากสูตรของ Kuder Richardson สูตรที่ 20 (KR 20) โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 168)

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

เมื่อ r_{tt} แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
 n แทน จำนวนข้อของ เครื่องวัด
 p แทน สัดส่วนของผู้ทำได้ในข้อหนึ่ง ๆ = $\frac{\text{จำนวนคนที่ทำได้}}{\text{จำนวนคนทั้งหมด}}$
 q แทน สัดส่วนของผู้ทำผิดในข้อหนึ่ง ๆ หรือคือ $1 - p$
 S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของ เครื่องมือวัด

4. เปรียบเทียบลักษณะการรวมการทางวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ใช้สูตร t - test แบบ Independent Samples โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ 2528 : 84)

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

เมื่อ \bar{x}_1 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง
 \bar{x}_2 แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุม
 n_1 แทน ขนาดของกลุ่มทดลอง
 n_2 แทน ขนาดของกลุ่มควบคุม
 S_1^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มทดลอง
 S_2^2 แทน ความแปรปรวนของกลุ่มควบคุม

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และการแปลความหมายจาก การวิเคราะห์ข้อมูลเป็นที่เข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงได้กำหนดสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
\bar{x}	แทน ค่าเฉลี่ยเฉลี่ย
s^2	แทน ความแปรปรวนของคะแนน
t	แทน อัตราส่วนวิกฤตที่ใช้พิจารณาในการแจกแจงแบบ t
df	แทน ค่าแห่งความเสรีอิสระ
กลุ่มทดลอง	แทน เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีปฏิบัติการทดลอง
กลุ่มควบคุม	แทน เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยวิธีผสมผสาน

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

จากการนำแบบทดสอบ วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง โดยทดสอบก่อนได้รับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับแบบผสมผสาน และทดสอบหลัง จากได้รับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับแบบผสมผสาน ปรากฏผลดังตาราง 4

ตาราง 4 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการสังเกต และทักษะ
การจำแนกประเภท ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระหว่างก่อนการทดลอง
กับหลังการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	N	ค่าสถิติ	คะแนน		คะแนน		คะแนน	
			ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		ทักษะการสังเกต		ทักษะการจำแนกประเภท	
			ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
กลุ่มทดลอง	15	\bar{x}	11.47	23.53	5.93	11.80	5.53	11.73
		s^2	10.12	4.55	6.92	2.46	2.41	2.21
กลุ่มควบคุม	15	\bar{x}	11.67	19.67	6.00	9.53	5.67	10.13
		s^2	11.95	12.81	3.71	3.84	5.52	4.98

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากตาราง พบว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีพื้นฐานด้าน
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองใกล้เคียงกัน และมีทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์หลังการทดลองไม่เท่ากัน นั่นคือ กลุ่มทดลองมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
หลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

เมื่อได้ทำการวิเคราะห์เป็นรายทักษะ ผลปรากฏดังนี้ พื้นฐานด้านทักษะการสังเกต
ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองใกล้เคียงกัน และมีทักษะการสังเกตหลังการทดลอง
ไม่เท่ากัน นั่นคือ กลุ่มทดลองมีทักษะการสังเกตหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม และพื้นฐาน
ดี มีทักษะการจำแนกประเภทของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการทดลองใกล้เคียงกัน และมี

หัตถ์การจำแนกประเภทหลังการทดลองไม่เท่ากัน นั่นคือ กลุ่มทดลองมีหัตถ์การจำแนกประเภทหลังการทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุม

จากการนำคะแนนหัตถ์การรวมการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากคะแนนความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมาเปรียบเทียบกัน เพื่อทดสอบว่ากลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีหัตถ์การรวมการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างไร โดยใช้ t - test ได้ผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบหัตถ์การรวมการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติการทดลองกับวิธีผสมผสาน

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{x}	s^2	t
กลุ่มทดลอง	15	12.07	3.50	6.197 ^{**}
กลุ่มควบคุม	15	7.93	3.21	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์จากตาราง พบว่า หัตถ์การรวมการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติการทดลองกับวิธีผสมผสานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติการทดลอง มีหัตถ์การรวมการทางวิทยาศาสตร์ค่าหัตถ์การรวมการเชิง เกณฑ์หัตถ์การจำแนกประเภทสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีผสมผสาน

เมื่อได้ทำการวิเคราะห์เป็นรายลักษณะ ปรากฏความแตกต่างดังนี้คือ หัตถ์การสังเกตดังตาราง 6 และหัตถ์การจำแนกประเภทดังตาราง 7

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบทักษะการสังเกตของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติการทดลองกับวิธีผสมผสาน

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{x}	s^2	t
กลุ่มทดลอง	15	5.86	3.55	3.896*
กลุ่มควบคุม	15	3.53	1.83	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์จากตาราง พบว่า ทักษะการสังเกตของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติการทดลองกับวิธีผสมผสานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติการทดลองมีทักษะการสังเกตสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยวิธีผสมผสาน

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบทักษะการจำแนกประเภทของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด
ประสบการณ์ต่างวิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติการทดลองและวิธีผสมผสาน

กลุ่มตัวอย่าง	N	\bar{x}	s^2	t
กลุ่มทดลอง	15	6.20	3.74	2.643*
กลุ่มควบคุม	15	4.47	2.70	

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิเคราะห์จากตาราง พบว่า ทักษะการจำแนกประเภทของเด็กปฐมวัยที่
ได้รับการจัดประสบการณ์ต่างวิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติการทดลองกับวิธีผสมผสานแตกต่างกัน
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ นั่นคือ เด็กปฐมวัย
ที่ได้รับการจัดประสบการณ์ต่างวิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติการทดลองมีทักษะการจำแนก
ประเภทสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยวิธีผสมผสาน

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษารังนี้เป็นการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของเด็กปฐมวัย โดยใช้วิธีจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับวิธีจัดประสบการณ์แบบ
ผสมผสาน ซึ่งสรุปขั้นตอนของการศึกษาดังกล่าวไว้ดังนี้

ความมุ่งหมายของการศึกษาดังกล่าว

1. เพื่อศึกษาผลของการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองและแบบผสมผสาน
ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต
และการจำแนกประเภทระหว่างวิธีจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับวิธีจัดประสบการณ์
แบบผสมผสานกับ เด็กปฐมวัย

สมมติฐานในการศึกษาดังกล่าว

1. นักเรียนที่เรียนโดยวิธีจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับนักเรียนที่เรียน
โดยวิธีจัดประสบการณ์แบบผสมผสานจะมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน
2. นักเรียนที่เรียนโดยวิธีจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับนักเรียนที่เรียน
โดยวิธีจัดประสบการณ์แบบผสมผสานจะมีทักษะการสังเกตแตกต่างกัน
3. นักเรียนที่เรียนโดยวิธีจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับนักเรียนที่เรียน
โดยวิธีจัดประสบการณ์แบบผสมผสานจะมีทักษะการจำแนกประเภทแตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษารั้งนี้แบ่งเป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต อนุบาลระออดุทิศ สหวิทยาลัยรัตนโกสินทร์ สวนดุสิต กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2530 โดยกำหนดให้กลุ่มทดลองได้รับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง จำนวน 15 คน และกำหนดให้กลุ่มควบคุมได้รับการจัดประสบการณ์แบบผสมผสาน จำนวน 15 คน รวมกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 30 คน

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างใช้วิธีสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลากเลือกห้องเรียนจาก 9 ห้องเรียน มาเป็นกลุ่มตัวอย่าง 1 ห้องเรียน จากนั้นสุ่มแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กัน โดยการจับฉลาก แล้วจึงจับฉลากอีกครั้งหนึ่ง เพื่อเลือกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ 2 แผน คือ แผนการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง และแผนการจัดประสบการณ์แบบผสมผสาน เห็นแผนการจัดประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีวิธีดำเนินการสอน เนื้อหาวัสดุ ที่สอดคล้องกับแผนการจัดประสบการณ์ทั้ง

2 แผน

2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เป็นแบบปรนัยชนิด 3 คำเลือก โดยแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

2.1 แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกต จำนวน 15 ข้อ

2.2 แบบทดสอบวัดทักษะการจำแนกประเภท จำนวน 15 ข้อ

วิธีดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทดสอบก่อนเรียน ให้เด็กเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. ดำเนินการทดลอง ให้กลุ่มทดลองได้รับการจัดประสบการณ์ต่างวิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการทดลอง และกลุ่มควบคุมได้รับการจัดประสบการณ์ต่างวิทยาศาสตร์แบบผสมผสาน

3. ทดสอบภายหลังการเรียน ให้เก็บคะแนนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมทำการทดสอบหลังการเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นชุดเดียวกับที่เรทดสอบก่อนเรียน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ศึกษาผลการจัดประสบการณ์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้คะแนนเฉลี่ยจากคะแนนความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง
2. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมโดยใช้ $t - test$ จากคะแนนความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง
3. เปรียบเทียบทักษะการสังเกตระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ $t - test$ จากคะแนนความแตกต่างระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง
4. เปรียบเทียบทักษะการจำแนกประเภทระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม โดยใช้ $t - test$ จากคะแนนความแตกต่างก่อนการทดลองและหลังการทดลอง

สรุปผลการศึกษาค้นคว้า

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยวิธีปฏิบัติการทดลองกับวิธีผสมผสานมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยวิธีปฏิบัติการทดลองกับวิธีผสมผสานมีทักษะการสังเกตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์โดยวิธีปฏิบัติการทดลองกับวิธีผสมผสานมีทักษะการจำแนกประเภทแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

1. วิธีการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการณ์ทดลองให้ผลต่อการเพิ่มพูนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีการประสบการณ์แบบผสมผสาน จากการทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองเมื่อสิ้นสุดการทดลอง ปรากฏว่า ผลการวิจัยครั้งนี้มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งนำไปแปลผลสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับผลการวิจัยของ บาร์ฟูอัลดี และไดเอตซ์ (Barufaldi and Dietz, 1975 : 127 - 132) ซึ่งได้ทำการศึกษาทักษะการสังเกตและเปรียบเทียบเพื่อจำแนกประเภทจากของจริง ภาพถ่าย และภาพวาด โดยทำการศึกษากับเด็กระดับ 1 2 4 และ 6 พบว่า ประเภทของอุปกรณ์มีอิทธิพลต่อทักษะการสังเกตและทักษะการเปรียบเทียบเพื่อการจำแนกประเภทของเด็กแต่ละเกรด เพราะการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการณ์ทดลองในการวิจัยครั้งนี้ได้ใช้วัสดุอุปกรณ์จริงของจริงทั้งหมด ในทำนองเดียวกับแม็คเบธ (Macbeth, 1974 : 45 - 51) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ของนักเรียน โดยเปรียบเทียบทักษะการใช้อุปกรณ์ของนักเรียนอนุบาลกับนักเรียนเกรด 3 พบว่า การสอนโดยให้นักเรียนทำการทดลองด้วยตนเองช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับอนุบาลได้ดีกว่าเด็กที่เรียนอยู่ในระดับเกรด 3

ในการศึกษานี้ปรากฏว่า การจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการณ์ทดลองมีผลต่อการเพิ่มพูนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าวิธีการประสบการณ์แบบผสมผสานนั้น อาจเนื่องมาจากสาเหตุดังนี้

1.1 ลักษณะของผู้เรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 ที่อายุระหว่าง 4 - 5 ปี ซึ่งอยู่ในวัยที่ใฝ่หาความรู้ อยากเห็น เป็นวัยที่เริ่มการเรียนรู้ สำหรับกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการณ์ทดลอง โดยได้รับประสบการณ์ตรงได้มีโอกาสได้ปฏิบัติจริง ลงมือกระทำกับอุปกรณ์ที่เป็นของจริงอย่างสม่ำเสมอชั่วระยะเวลาหนึ่งขึ้น เป็นการทำให้เด็กนักเรียนเกิดการพัฒนากล้ามเนื้ออันสอดคล้องกับความเชื่อของดีวี่ (Dewey) ที่ได้กล่าวไว้ว่า การเรียนรู้แต่ละเรื่องจะเกิดขึ้นด้วยการกระทำ (Learning

by doing) และเมื่อประสบการณ์ของเด็กควรเป็นประสบการณ์ในสถานการณ์จริง ความรู้ที่เกิดจากการค้นพบนั้นจะเป็นความรู้ที่จดจำได้แทน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ 2523 : 108) และนิวแมน (Neuman . 1981 : 320) ได้ให้ความเห็นในทำนองเดียวกันว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นกิจกรรมที่ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้สังเกตด้วยตัวเอง จำแนกประเภทด้วยตัวเอง เป็นต้น ประภาพรรณ สุวรรณสุข (ประภาพรรณ สุวรรณสุข 2527 : 355) ได้ให้ความเห็นในลักษณะเดียวกันว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้กระทำโดยอาศัยพื้นฐานเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับความจริงต่าง ๆ รอบตัวของเด็ก

1.2 ลักษณะของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะที่นำมาศึกษาในครั้งนี้มีลักษณะเกี่ยวกับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง กล่าวคือ ทักษะการสังเกต เป็นทักษะที่ต้องใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ การมอง การฟัง การดมกลิ่น การชิมรส และการสัมผัสด้วยผิวหนัง การได้มีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเก็บรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป สำหรับทักษะการจำแนกประเภทเป็นความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายในการจัดแบ่งออกให้เห็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ การที่เด็กเรียนในกลุ่มทดลองได้ใช้เวลาในการฝึกฝนและปฏิบัติอย่างจริงจังจากการลงมือปฏิบัติการทดลองจริงต่อกันเป็นระยะเวลาหนึ่ง อันนำไปสู่การพัฒนาทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทซึ่งลักษณะของทักษะ 2 ประเภทนี้มีความสัมพันธ์กัน ดังที่ เคอร์ (Kaur . 1973 : 126) ได้ศึกษาการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในด้านการสังเกตและการจำแนกประเภทพบว่า ทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทมีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันมาก

สำหรับนักเรียนในกลุ่มควบคุมนี้ได้มีการใช้วิธีการสอนหลายวิธี อันประกอบไปด้วย วิธีการปฏิบัติการทดลอง วิธีสาธิต วิธีเล่นเกมการศึกษา และวิธีอภิปราย ซึ่งในบางกิจกรรม นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงเป็นการเอื้อต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนก และบางกิจกรรมนี้เห็นได้ว่าเอื้อต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการสังเกตและด้านทักษะการจำแนกประเภทน้อย เช่น การสาธิต ซึ่งใช้ทักษะเพียงด้านการมองเห็น การเล่นเกมก็ไม่ได้เป็นการปฏิบัติจริง

จากการวิจัยครั้งนี้เห็นการมีแนวโน้มได้ว่า การสนับสนุนให้ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้อง กับเด็กปฐมวัยได้นำเอาวิธีการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง เข้ามาใช้ในการจัดกิจกรรม เพื่อพัฒนาพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้ ได้แก่ ทักษะการสังเกต และทักษะการจำแนก ประเภท โดยเฉพาะในระดับปฐมวัย เพราะวิธีการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองให้ คุณค่าต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตและการจำแนกประเภท นอกจากนี้วิธีการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองยังมีคุณค่าต่อการพัฒนาทักษะในการสื่อ ความหมาย และฝึกฝนการทำงานเป็นกลุ่มบนพื้นฐานสำคัญที่นำไปสู่การเรียนรู้ในระดับ สูงขึ้นต่อไป

2. เมื่อพิจารณารายละเอียดในแต่ละทักษะพบว่า วิธีการจัดประสบการณ์ทาง วิทยาศาสตร์แบบปฏิบัติการทดลองให้ผลต่อการเพิ่มพูนทักษะการสังเกตสูงกว่าวิธีจัดประสบการณ์ แบบผสมผสาน จากการทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตระหว่าง กลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลองปรากฏว่าได้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเก็บไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุต่อไปนี้

2.1 ลักษณะของทักษะการสังเกต ทักษะการสังเกตเป็นทักษะที่ต้องใช้ ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน ได้แก่ การมอง การฟัง การดมกลิ่น การชิมรสและการสัมผัสด้วยผิวหนัง ซึ่งเด็กต้องเข้าไปปฏิบัติสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเก็บรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ใจความคิดเห็นของ ผู้สังเกตลงไป การจัดกิจกรรมในกลุ่มทดลองใช้ภาคีโอลาสีให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งเด็ก

ไว้ใช้ประสาธน์สัมพันธ์ทุกด้านในแง่ของกิจกรรมอันเอื้อต่อการพัฒนาทักษะด้านการสังเกต ส่วนในกลุ่มควบคุมซึ่งการจัดกิจกรรมในลักษณะผสมผสานนั้น ในบางกิจกรรมนักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงอันเอื้อต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการสังเกต โดยกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมทดลอง แขนงกิจกรรมนั้นเอื้อต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการสังเกตน้อย เช่น การสาธิต การอภิปราย และการเล่นเกม

2.2 ลักษณะตัวผู้เรียน วิธีการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองที่ผู้วิจัยนำมาศึกษา เป็นวิธีการที่ต้องใช้ประสาธน์สัมพันธ์หลายอย่างร่วมกัน นับว่าสอดคล้องกับวิธีการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย เพราะเด็กวัยนี้จะเรียนรู้จากการเล่นด้วยประสาธน์สัมพันธ์ต่าง ๆ หลายด้าน ช่วยให้เด็กเรียนรู้โลกรอบตัวเด็ก โดยผ่านประสบการณ์ตรง และเด็กวัยนี้จะตื่นตัวกับสิ่งแปลกใหม่ของธรรมชาติ มีระยะเวลาสนใจสั้น เด็กจะพัฒนาทักษะการสังเกตคือเมื่อได้กระทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวเอง มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวเขา การเรียนรู้ของเด็กจึงมุ่งที่การนำตัวเองไปผสมผสานกับสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้สมรรถภาพและร่างกายเข้าร่วมทำกิจกรรม มีการใช้ประสาธน์สัมพันธ์หลาย ๆ ด้าน และวิธีการกระทำบ่อย ๆ ถึงขั้นกลุ่มทดลองซึ่งได้รับการฝึกฝนทักษะการสังเกตโดยวิธีปฏิบัติการทดลองทุกครั้งซึ่งมีโอกาสฝึกฝนทักษะดังกล่าวเป็นระยะติดต่อกัน แต่กลุ่มควบคุมไม่มีโอกาสได้รับประสบการณ์ตรงเป็นบางครั้ง จึงทำให้ทักษะการสังเกตแตกต่างกัน

การจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยควรเปิดทักษะการสังเกตโดยการทำให้นักเรียนได้กระทำกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อเป็นการส่งเสริมให้เด็กมีประสบการณ์สะสมไว้เป็นประโยชน์ในการศึกษาที่มีเหตุผลและพิจารณาปัญหาต่าง ๆ อย่างรอบคอบและกว้างขวาง อันนำไปสู่การพัฒนาสติปัญญาและความพร้อมต่าง ๆ ให้เด็กชั้นเตรียม

3. ในการศึกษาทักษะการจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิตว่า วิธีการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองให้ผลต่อการเพิ่มคุณลักษณะการจำแนกประเภทสิ่งมีชีวิตสูงกว่าวิธีการจัดประสบการณ์

แบบผสมผสานอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งนำไปสู่การสมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจเนื่องมาจากสาเหตุต่อไปนี้

3.1 ลักษณะของทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจำแนกประเภทเป็น การใช้ความสามารถของประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งของร่างกายในการจัดระเบียบสิ่งต่าง ๆ ออกเป็นพวก ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดระเบียบ เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ การจัดประสบการณ์ในกลุ่มทดลอง เปิดโอกาสให้ เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริงทุกครั้ง เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสทุกด้านในแต่ละกิจกรรมซึ่งเอื้อต่อการพัฒนาทักษะด้านการจำแนกประเภท ส่วนในกลุ่มควบคุมซึ่งการจัดประสบการณ์ไม่ ลักษณะผสมผสานนั้นในบางกิจกรรมเด็ก เริ่มไปได้รับประสบการณ์ตรงอันเอื้อต่อการพัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภท เช่น กิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียน ใช้ปฏิบัติการทดลอง และบางกิจกรรมเด็กได้ทำเอื้อต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ด้านการจำแนกประเภทด้วยซ้ำไปเอง เช่น การสาธิต การอภิปราย และการเล่นเกม

3.2 ลักษณะตัวผู้เรียน เด็กปฐมวัยมีความสามารถในการจำแนกประเภท ของสิ่งต่าง ๆ ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดของนิวแมน (Neuman) ที่กล่าวว่า เด็กปฐมวัย สามารถจำแนกวัตถุออกเป็นกลุ่ม ๆ ได้โดยการใช้คุณสมบัติเฉพาะตัวของวัตถุเป็นเกณฑ์ในการจำแนก เด็กบางคนอาจจำแนกวัตถุต่าง ๆ ออกเป็นกลุ่มได้โดยใช้คุณสมบัติให้หลาย ประเภท (Neuman, 1981 : 320 -- 321) สำหรับเรสส์ และแพทเทอร์สัน (Resd and Patterson, 1980 : 292) ได้กล่าวในทำนองเดียวกันว่า เด็กปฐมวัย ใช้ทักษะการจำแนกประเภทเป็นแบบกลางของการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสามารถใช้อัตลักษณ์ต่าง ๆ ในการจำแนกประเภทลักษณะที่เห็นของสิ่งต่าง ๆ

ดังนั้นการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กปฐมวัยควรฝึกทักษะการจำแนกประเภทโดย วิธีการปฏิบัติการทดลอง เพราะช่วยให้เด็กได้มีส่วนร่วมในการกระทำกิจกรรมซึ่งช่วยพัฒนา ทักษะในการจัดอย่างมีระบบ อันเป็นที่ฐานในการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับที่สูงต่อไป

ข้อสังเกตเกี่ยวกับการศึกษาครั้งนี้

1. การจัดประสบการณ์ต่างวัยทางศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยโดยวิธีผสมผสาน ซึ่งมีกิจกรรมการเล่นเกมการศึกษาควบคู่กัน สำหรับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ในครั้งแรก ๆ นักเรียนไม่เคยชินกับการเก็บคะแนนที่ถูกต้อง ทำให้การดำเนินงานล่าช้ากว่าเวลาที่กำหนดได้ เกมข้อ ๆ ภา นักเรียนเริ่มชินกับกติกาการเล่นที่เริ่มมีทักษะในการฟังคำสั่งที่ขึ้น ทำให้การเล่นเกมคล่องตัวและเก็บไปได้อย่างมีระบบยิ่งขึ้น

2. ทัศนคติของผู้ปกครองจากการสัมภาษณ์ตอบสรุปได้ว่า ผู้ปกครองมีความสนใจและห่วงใยในเนื้อหาที่เป็นเรื่องมหัศจรรย์ เพราะวัยในใจความในชีวิตประจำวัน และเด็กได้พบเห็นปัญหาเหล่านี้ วิธีการจัดประสบการณ์เพราะเด็กมีการเรียนรู้ของเด็ก เด็กได้ใช้การสังเกตด้วยประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ การมอง การชิม การดม การฟังและการสัมผัส กับคุณสมบัติของวันแต่ละวัน หรือมันนั้นเด็กยังสามารถจำแนกประเภทสิ่งของต่าง ๆ ที่พบเห็นได้โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งมากขึ้น เด็กได้ฝึกการแก้ปัญหาตามวิธีวิทยาศาสตร์ สำหรับในด้านตัวเด็กแล้วผู้ปกครองมีความเห็นว่า เด็กมีความกระตือรือร้นและสนใจ อยากรู้อยากเห็นกับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัวมากขึ้น ชอบซักถามคำถามต่อสิ่งที่พบเห็นมากขึ้น กล้าแสดงออก สามารถนำความรู้ที่ได้ไปสนทนากับผู้ปกครองและบุคคลในครอบครัว และนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ปฏิบัติด้วยตัวเอง ตลอดจนขอให้ผู้ปกครองไม่ติดตามผลการทดลองและไปคู่สถานที่ที่ได้ทำการทดลองไปแล้วที่โรงเรียน ดังนั้นควรนำเอาเนื้อหาและวิธีการจัดประสบการณ์ต่างวัยทางศาสตร์ที่ได้ทำการวิจัยในครั้งนี้อไปปรับปรุงเพื่อนำไปจัดประสบการณ์ให้กับเด็กปฐมวัยต่อไป อันจะเป็นประโยชน์ยิ่งขึ้น

3. ทัศนคติของครูประจำชั้นจากการสัมภาษณ์ตอบสรุปได้ว่า ผลจากการจัดประสบการณ์ต่างวัยทางศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยในครั้งนี้ ทำให้การฝึกให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม จึงช่วยให้นักเรียนมีการปรับตัวเข้ากับผู้อื่นในเการอยู่ร่วมกันและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นได้เป็นอย่างดี รู้จักการแก้ปัญหาร่วมกันไปด้วย มีความสามารถในการสังเกตสิ่งต่าง ๆ ในชั้นเรียนดีขึ้น มีความสามารถในการจำแนกประเภทของเล่นในเวลาที่เล่น และชอบทำกิจกรรมอื่น ๆ

ร่วมกับครูและเพื่อน ๆ เด็กทำกิจกรรมเข้าใจง่ายและทำางานได้เร็วขึ้น เด็กสามารถใช้ภาษาในการสื่อความหมายได้เข้าใจดีขึ้น ได้รับความร่วมมือในการดำเนินกิจกรรม ครูสามารถดำเนินกิจกรรมไปได้ดีและคล่องตัว สำหรับตัวเด็กปฐมวัยซึ่งคิดว่าการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ส่งเสริมพัฒนาการทางการถักของเราก็ได้เป็นอย่างดี นอกจากนี้แล้วเด็กยังมีพฤติกรรมที่อยากรู้อยากเห็นและมีความกระตือรือร้นมากขึ้น มีการขัดแย้งกับเพื่อนลงกล้าวแสดงออกมากขึ้น มีความเชื่อมั่นในตัวเองเพิ่มขึ้น ช่วยเหลือตัวเองได้ดีขึ้นและสามารถช่วยเหลือผู้อื่นให้ความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัยควรนำเอาวิธีการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองไปใช้ในการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้พัฒนาเด็กปฐมวัยให้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ยั่งยืน
2. แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีกิจกรรมต่าง ๆ มากมาย ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัยเสียเวลาจัดทำประสบการณ์ให้กับเด็กปฐมวัย ควรเลือกจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศ
3. ครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องควรให้ความสนใจการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ทางทฤษฎีสังเกตและการจำแนกประเภทให้กับนักเรียนอนุบาลปีที่ 1 เพื่อแสดงออกซึ่งการถักอย่างมีประสิทธิภาพ และถ้าจะทำการวิจัยต่อไปควรจะกระทำในเด็กชั้นอื่น ๆ ที่ยังไม่ได้ใช้ภาษาในครั้งนี ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการถักอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น ทักษะการสื่อความหมายและทักษะการแสดงผลงาน เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยต่อไป

1. ควรจะมีการศึกษาว่าวิธีการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลองกับวิธีการจัดประสบการณ์แบบผสมผสานของ เด็กปฐมวัยจะส่งผลอย่างไรกับทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการแสดงปริมาณ เป็นต้น และทำการทดลองกับเด็กปฐมวัยที่กำลังเรียนรู้โดยใช้เกณฑ์ที่ 1 และ 2

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่อยู่ในสถานศึกษาที่จัดโดยหน่วยงานต่าง ๆ เช่น วิทยาลัยครู วิทยาลัย มหาวิทยาลัย สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ สำนักงานการศึกษานอกชน กรมพัฒนาชุมชน องค์การต่าง ๆ และรัฐวิสาหกิจ เป็นต้น

3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยจำแนกตามตัวแปรต่าง ๆ เช่น วิธีการจัดประสบการณ์ ฐานทางเศรษฐกิจและสังคม ของบิดามารดาหรือผู้ปกครอง เพศและอายุของเด็กปฐมวัย และอื่น ๆ

4. ควรมีการศึกษาและพัฒนาเครื่องมือในการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ครบทุกทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการแสดงปริมาณ ทักษะการลงความเห็น และทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา พัฒนาให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้และประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยได้ดียิ่งขึ้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- การฝึกหัดครู, กรม. คู่มือครูชุดการเรียนการสอนวิชา วิธีสอนวิทยาศาสตร์กายภาพ
หน่วยที่ 3 เรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2523, 250 หน้า. อัครสำเนา
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน การศึกษาและพัฒนารูปแบบการจัด
การเรียนการสอนขั้นเด็กเล็กในโรงเรียนประถมศึกษา เอกสารอันฉบับที่ 25/2527
โรงพิมพ์การศาสนา 2527, 132 หน้า
- การศึกษาวรรณหรือของนักเรียนชั้นเด็กเล็กในโครงการวิจัยและพัฒนา
การจัดการเรียนการสอนขั้นเด็กเล็กในโรงเรียนประถมศึกษา เอกสารอันฉบับที่
23/2527 โรงพิมพ์การศาสนา 2527, 124 หน้า
- แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 1 กลุ่ม 1 เอกสารกองวิชาการ
ลำดับที่ 68/2529 พิมพ์ครั้งที่ 2 โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2529, 277 หน้า
- แผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 1 กลุ่ม 2 เอกสารกองวิชาการ
ลำดับที่ 69/2529 พิมพ์ครั้งที่ 2 โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2529, 277 หน้า
- คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน การจัดบริการศูนย์เด็กก่อนวัยเรียน
เอราวัณการพิมพ์ 2523, 358 หน้า
- การศึกษาศาสนาการอบรมในศูนย์เด็กปฐมวัย รายงานวิจัย พิมพ์ที่ห้างหุ้นส่วนจำกัด
เสรีเคสา 2528, 694 หน้า
- คุรุสภา เขตการศึกษา 9 การประเมินแบบสืบเสาะหาความรู้ 60 - 68 มิถุนายน 2518
- จำลอง สุวรรณรัตน์ ศึกษากิจการของเด็กไทยด้วยการจำแนกสิ่งของโดยอาศัยสี รูปร่าง
ส่วนรวมและส่วนย่อย ปรินทิงวิเคราะ การศึกษานานาชาติ วิทยาลัยวิชาการศึกษา
2511, 39 หน้า อัครสำเนา
- ฉวีวรรณ จึงเจริญ การใช้สื่ออุปกรณ์ของเล่นเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนเด็กก่อน
วัยประถมศึกษา โรงพิมพ์อักษรไทย 2528, 142 หน้า
- ชวาล แพทย์กุล เทคโนโลยีการเขียนเพื่อสอน พิมพ์วิเคราะ 2520, 407 หน้า

- ชูศรี วงศ์รักนะ แบบแผนการทดลองและสถิติ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศรีนครินทรวิโรฒ ประตาณเวิร 2528, 309 หน้า อัดสำเนา
- โชค กัมโพธิ์ การศึกษาพัฒนาการของเด็กนักเรียนในโรงเรียนสังกัดองค์การบริหาร
ส่วนจังหวัดสระแก้ว ในด้านการจำแนกสิ่งของโดยอาศัยสีและรูปร่าง ปรินญาณินพนธ์
การศึกษามหาบัณฑิต วิทยาลัยวิชาการศึกษา 2514, 59 หน้า อัดสำเนา
- ไฉมฤดี จงพฤษะ และคณะอื่น ๆ คู่มือการศึกษา วิจัยสอนวิทยาศาสตร์ โรงพิมพ์มิตรสยาม
2519, 239 หน้า
- ไฉยมิทธิ ศัสตรศาสตร์ การใ้เกิดความสัมพันธ์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชั้นมูลฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 วิทยานิพนธ์ ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย 2521, 165 หน้า อัดสำเนา
- ประภาพรรณ สุวรรณพูน การสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตระดับปฐมวัย หน่วยที่ 8
เอกสารการสอนสาขาวินิจฉัยศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช 2527,
หน้า 349 - 395
- ประหยัด จันทรพัฒน์ และประสพภัทร์ อักษรนัท วิธีสอนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา
โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว 2518, 131 หน้า
- ปิยมารณ์ พรหมมณี ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นชั้นมูลฐาน เรื่องสัตว์
และพืชของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 สังกัดองค์การบริหารส่วนจังหวัดชัยภูมิ
ปรินญาณินพนธ์ ศศ.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2522, 131 หน้า อัดสำเนา
- พนธ์ สะเสียรชัย "การวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์" พัฒนาการวัดผล
10 : 40 - 51 มกราคม 2517
- พรณี ช. เจนจิต จิตวิทยาการเรียนการสอน พิมพ์ครั้งที่ 3 อมรินทร์การพิมพ์ 2528,
311 หน้า
- ไพโรจน์ ศิริธนาภัก พัฒนาการสอนและการสอนแบบจุดภาค โรงพิมพ์อักษรประเสริฐ
2520, 207 หน้า

มหาวิทยาลัย, ทบวง ชุดการเรียนการสอนสำหรับครูวิทยาศาสตร์ เล่ม 1 คณะอนุกรรมการ
พัฒนาการสอนและผลิตวัสดุอุปกรณ์การสอนวิทยาศาสตร์ 2525, 307 หน้า

บุทา วีระไวทยะ เอกสารอ้างอิงประกอบกิจกรรมวิชาการวิทยาศาสตร์ ภาควิชาการศึกษา
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2517, อักสำเนา

เยี่ยมลักษณ์ เจลินัทภักดิ์ ผลสัมฤทธิ์ใ้แก่กิจกรรมวิชาการวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานในกลุ่ม
สร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตของนักเรียนปีประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตป้อมปราบศัตรูพ่าย
กรุงเทพมหานคร ปริญญาโท ภา.ม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 2524,
140 หน้า อักสำเนา

เขวหา เคชะคุปต์ กิจกรรมสำหรับเด็กก่อนวัยเรียน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2522, 161 หน้า
อักสำเนา

ถวัลย์ กัทสูวรรธ "ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับของเล่นและเกมทางวิทยาศาสตร์"
ศูนย์วิจัยเพื่อการศึกษา 3 - 4 : 1 - 9 กรกฎาคม - ธันวาคม 2527

หิน สายยศ และอังคณา สายยศ หลักการวิจัยทางการศึกษา บริษัทวิศตอริเพาเวอร์พอยท์
จำกัด 2528, 314 หน้า

ธีร เอกอุสังข์ หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 2523,
160 หน้า อักสำเนา

ดี เอกอุษา และชาญชัย ศรีไสยเพชร หลักการสอนและการเตรียมประสบการณ์ภาค
ปฏิบัติ พิมพ์ที่โรงพิมพ์ 2522 : 163 - 165, 472 หน้า

ชัย ถิ่นศิริ การศึกษาเปรียบเทียบพัฒนาการความคิดรวบยอดของเด็กนักเรียนในเมือง
และเด็กในชนบทเข้ารับการจำแนกสิ่งของโดยอาศัยสีและรูปร่าง ปริญญาโท
การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2520, 97 หน้า
อักสำเนา

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) "การสร้างแบบทดสอบ
วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์" การวัดผลวิชาวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์
หน่วยทดสอบแต่ละบริเวณผล 2518, อัคราเนา
- ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2522, 17 หน้า อัคราเนา
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ทักษะกระบวนการทาง
วิทยาศาสตร์และคำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สาขาวิชา
วิทยาศาสตร์ทั่วไป 2524, 17 หน้า อัคราเนา
- สมนึก โรจนพิสัย "การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนอนุบาล" คุรุปริทัศน์ ปีที่ 10 :
28 - 30, กันยายน - ธันวาคม 2528
- สาธิตอนุบาลละอออุทิศ, โรงเรียน แนวการจัดประสบการณ์ 2527, 55 หน้า
อัคราเนา
- สุชาติ โหริทธิย์ วิธีสอนวิทยาศาสตร์ วิทยาลัษครุบ้านสมเด็จพระเจ้าพระยา ม.ป.ป.,
149 หน้า อัคราเนา
- สุวัฒน์ นิยมแก้ว การทอวิทยาศาสตร์แบบให้มากความคิด วัฒนาพานิช 2517, 240 หน้า
- สมสุข ธีระพิสิษฐ การสอนวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 8 เอกสารการสอน สาขาวิชา
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช 2526, หน้า 1 - 39
- ฉันทน์ จันทรังษี ผลการใช้คำถามของครูที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ผลสัมฤทธิ์และทักษะของนักเรียนชั้น มศ. 2 และ ม. 2 ปรินญาทิพย์ การศึกษา
คุณวุฒิวิมล มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2523, 226 หน้า อัคราเนา
- ฉันทนา เจริญศิลป์ การศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วย
"พลังงาน" ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การสอนแบบทดลองกับการสอน
แบบผสมผสาน วิทยาลัษครุ มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2525,
152 หน้า อัคราเนา
- Arufaldi, James P. and Maureen A. Dietz. "Effects of Solid
Objects and Two - Dimensional Representations of the Objects on
Visual Observation and Comparison Among Urban Children,"
Journal of Research in Science Teaching. 12(2) : 127 - 132,
April, 1975.

- Bethel, Lowell J. "Science Inquiry and the Development of Classification and Oral Communication Skills in Innercity Children," Dissertation Abstracts International. 35(11) 7178 - A - 7179 - A, May 1975.
- Bryant, Covey K. and Havole R. Hungerford. "An Analysis of Strategies for Teaching Environmental Concepts and Values Clarification in Kindergarten," Journal of Environmental Education. 9(1) : 44 - 49 fall 1977.
- Gagne, R.M. The Psychological Basis of Science - A Process Approach. AAAS Miscellaneous Publication, 1965.
- George, Kenneth D. and Maureen A. Dietz. "How Do Children Classify Objects," Journal of Research in Science Teaching. 8(3) : 277 - 283, 1971.
- Gerlech, Vernon S. and Donald P. Ely. Teaching and Media : A Systematic Approach. N.J. Prentice - Hall, Inc., 1971. 392 p.
- Grambs, Jean D. John C. Carr. and Robert M. Fitch. Modern Methods in Secondary Education. 3 rd.ed., U.S.A. Holt, Rinehart and Winston, Inc., 1970. 562 p.
- Harlan, Jean. Science Experiences for the Early Childhood Years. Ohio, A Bell & Howell Company, 1980. 237 p.
- Judge, Joan. "Observational Skills of Children in Montessori and Science - A Process Approach Classes," Journal of Research in Science Teaching. 12(4) : 407 - 413, October, 1975.
- Kaur, Rajinder. "Evaluation of the Science Process Skill of Observation and Classification," Dissertation Abstracts International. 34 : 186 - A, July, 1973.
- Macbeth, Douglas R. "The Extent to Which Pupils Manipulate Materials and Attainment of Process Skills in Elementary School Science," Journal of Research Science Teaching. 11(1) : 45 - 51, 1974.
- Neuman, Donald E. Experiences in Science for Young Children. New York, A Division of Litton Educational Publishing Inc., 1978. 170 p.
- Exploring Early Childhood, Readings in Theory and Practice. New York, Macmillan Publishing Co., Inc., 1981. 503 p.

Procher, Mary Ann. "A Descriptive Study of Sciencing Behavior in Selected Kindergarten Classes," Dissertation Abstracts International. 24(7) : 3006 - A - 3007 - A, January, 1982.

Resd, Katherine. and June Patterson. The Nursery School & Kindergarten. U.S.A., Holt, Rinehart and Winston, 1980. 149 p.

Schickodanz, Judith A. and Others. Strategies for Teaching Young Children. New Jersey, Prentice - Hall, Inc., 1983. 401 p.

Wetzstein, Connie J. "Developmental Aspects of Representational Classification Competence of Latin-American Children Who Speak One or Two Languages," Dissertation Abstracts International. 38(10) : 6000 - A - 6001 - A, April, 1978.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

การวิเคราะห์แบบทดสอบรายข้อ

ตาราง 8 แสดงค่าความยาก (P) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการวิเคราะห์รายข้อ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ข้อที่	P	r
ทักษะการสังเกต	1	.70	.30
	2	.70	.60
	3	.80	.40
	4	.80	.30
	5	.70	.50
	6	.70	.40
	7	.80	.50
	8	.70	.50
	9	.70	.30
	10	.73	.50
	11	.73	.20
	12	.63	.60
	13	.76	.40
	14	.73	.40
	15	.76	.40

8 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ข้อที่	P	r
ทักษะการจำแนกประเภท	1	.76	.40
	2	.73	.60
	3	.73	.40
	4	.76	.50
	5	.73	.40
	6	.70	.70
	7	.73	.60
	8	.70	.50
	9	.80	.60
	10	.70	.50
	11	.76	.40
	12	.73	.20
	13	.76	.60
	14	.76	.60
	15	.73	.40

ภาคผนวก ข

แผนการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

ตัวอย่าง
แผนการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง

ตัวอย่างวิธีปฏิบัติการทดลอง

หน่วย ชยะ

กิจกรรม การทิ้งขยะให้ถูกวิธี

ขุมนิเทศ เราควรทิ้งขยะให้เป็นที่เป็นที่และแยกขยะเปียกและขยะแห้งออกจากกัน

เนื้อหา

ขยะ คือ สิ่งต่าง ๆ ที่เราไม่ใช้แล้ว ขยะจะทำให้เกิดอากาศเสียและอาจเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรค ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายได้ ลักษณะของขยะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ขยะเปียกและขยะแห้ง เราควรทิ้งขยะให้เป็นที่เป็นที่และทิ้งขยะให้ถูกวิธี คือ การแยกแยะขยะเปียกและขยะแห้งออกจากกัน

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา ให้เด็กได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต สิ่งที่ตั้งในถังขยะและมีลักษณะเป็นอย่างไร และด้านการจำแนกประเภทของขยะ และได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการทิ้งขยะให้ถูกวิธี
2. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกาย ให้เด็กได้ใช้กล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็กในการปฏิบัติการเก็บขยะให้ถูกวิธี
3. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านอารมณ์ ให้เด็กมีทัศนคติที่ดีต่อตัวเองที่มีส่วนร่วมในการรักษาบ้านแวดล้อมให้สะอาด และสนใจในการทำกิจกรรม
4. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสังคม ให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มในการปฏิบัติการเก็บขยะให้ถูกวิธี

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถบอกลักษณะของขยะเปียกและขยะแห้งได้
2. นักเรียนสามารถจำแนกขยะเปียกและขยะแห้งได้
3. นักเรียนสามารถบอกวิธีทิ้งขยะให้ถูกต้องได้
4. นักเรียนสามารถทิ้งขยะเป็นที่ได้

การดำเนินการกิจกรรม

การจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำ

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามว่า เศษกระดาษที่ไม่ใช่แล้วนักเรียนจะไปทิ้งที่ไหน และให้นักเรียนดูภาพของขยะ

1.2 ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิด สงสัย ตาคคะเนคำตอบ โดยใช้คำถามว่า ทำไมขยะจึงฝังกลบเสีย มีวิธีการใดที่จะทำให้ถึงขยะไม่มีกลิ่น

1.3 นำคำถามของนักเรียนมาสนทนาเพื่อมุ่งเข้าสู่ปัญหาเรื่อง การทิ้งขยะไม่ถูกวิธี

2. ขั้นรวบรวมข้อมูล

ตอนที่ 1พานักเรียนไปที่ถังขยะ ให้สังเกตลักษณะของขยะซึ่งมีทั้งขยะเปียกและแห้งรวมกันอยู่ โดยใช้คำถามระหว่างถาถามสิ่งเลกว่า สิ่งทิ้งในถังขยะเมื่อไรบ้าง มีลักษณะเป็นอย่างไร นักเรียนได้กลิ่นเป็นอย่างไร

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลองเก็บขยะ ความที่คงสมมติฐานไว้ในขั้นนำ โดยใช้อุปกรณ์ที่เตรียมไว้ โดยครูแนะนำวิธีใช้อุปกรณ์ ได้แก่ ถังเก็บขยะ ถุงมือ ถุงพลาสติก และกรวยช่วยผูกปากถุงพลาสติกให้แน่น

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนช่วยกันล้างเครื่องมือ และล้างถังขยะให้สะอาด

ตอนที่ 4 ให้นักเรียนช่วยกันนำขยะแต่ละถุงที่จำแนกแล้วใส่ลงไปในถังขยะ

ตอนที่ 5 แนะนำให้นักเรียนสร้างมือด้วยตัวผู้ให้สะอาดทุกคน

ตอนที่ 6 ศึกษากับตะขะเปียกและตะขะแห้ง และเปรียบเทียบสภาพของบริเวณและกลิ่นก่อนและหลังการเก็บตะขะ

3. ขั้นสรุปผลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล

3.1 บัณฑิตให้นักเรียนเกี่ยวกับปัญหา ข้อเสนอแนะที่ห้องการหาคำตอบโดยนำผลจากการทดลองมาพิจารณา

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปรวบรวมเป็นความรู้เรื่องวิธีหึงตะขะให้ถูกวิธี เพื่อนักเรียนจะสามารถทำความรู้นี้ไปใช้ในวิธีประจำวันได้

3.3 ครูเน้นเกี่ยวกับการสังเกตและจำแนกด้วยประสาทสัมผัสทางการมองเห็น การดม และการสัมผัส

สื่อการเรียนการสอน

1. ตะขะเปียกและตะขะแห้ง
2. กะถันตะขะ
3. ขุงมือ
4. ขุงทวารสถึก
5. เข็มกลึงปากขุง
6. ภาพทดลองตะขะ

การประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการทำกิจกรรม
2. ตั้งคำถามตอบคำถามระหว่างการสนทนาของครูกับนักเรียน ดังนี้
 - 2.1 นักเรียนสามารถบอกลักษณะของตะขะเปียกและตะขะแห้งได้หรือไม่
 - 2.2 นักเรียนสามารถบอกวิธีหึงตะขะให้ถูกห้องได้หรือไม่

3. สิ่งทดสอบกิจกรรมขณะปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้
 - 3.1 นักเรียนสามารถจำแนกขยะเปียกและขยะแห้งได้หรือไม่
 - 3.2 นักเรียนสามารถทิ้งขยะเป็นที่ได้หรือไม่

ตัวอย่างวิธีปฏิบัติกิจกรรม

หน่วย ผักและผลไม้สดประเภทหรืออาจมีสารพิษตกค้าง
กิจกรรม วิธีล้างผัก

มโนภาพ การล้างผักควรล้างโดยแช่น้ำในภาชนะที่มีน้ำมาก ๆ และล้างหลาย ๆ ครั้ง
เพื่อให้ผักสะอาด

เนื้อหา

ผักที่เก็บมาจากที่หรือวางขายทั่ว ๆ ไป ไม่สะอาด ควรล้างให้สะอาดก่อน
รับประทานทุกครั้ง การล้างผักควรล้างโดยให้น้ำไหลผ่านนาน ๆ หรือแช่น้ำในภาชนะที่มีน้ำ
มาก ๆ และล้างหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้ผักสะอาด

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา ให้เด็กได้สังเกตลักษณะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ที่การล้างเกิดความเสี่ยงที่ติดกับผัก และได้รับความรู้เกี่ยวกับประโยชน์
ที่ได้รับจากการล้างที่ถูกต้องวิธี
2. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกาย ให้เด็กได้ใช้กล้ามเนื้อใหญ่และ
กล้ามเนื้อเล็กในการทำกิจกรรม
3. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านอารมณ์ ให้เด็กมีความสนใจในการทำกิจกรรม
ล้างผัก
4. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสังคม ให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม
จากการปฏิบัติทดลองวิธีล้างผัก

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถบอกสาเหตุของผักที่เก็บมาจากบ้านหรือวางขายทั่ว ๆ ไปที่ไม่สะอาดได้
2. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ที่ได้รับจากการล้างผักที่ถูกวิธีได้
3. นักเรียนสามารถล้างผักถูกต้องทางขั้นตอนได้
4. นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของผักก่อนการล้างกับหลังการล้างได้

การประเมินกิจกรรม

การจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ชี้แจง

1.1 ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับผักสดที่ถูวางไว้ในละอองน้ำ เช่น ในละอองน้ำมีผักอะไรบ้าง ผักที่ทรูนำมาคือผักอะไร มีสีอะไรบ้าง ลักษณะของผักที่นักเรียนเห็นเป็นอย่างไร

1.2 ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิด สงสัย ว่าคำตอบต่าง ๆ ของนักเรียนเกิดจากอะไร นักเรียนรู้ได้อย่างไร เช่น ความสกปรกหรือสารพิษติดมากับผักได้อย่างไร ผักสกปรกหรืออาจมีสารพิษติดมาจะทำอย่างไรก่อนรับประทาน ล้างอย่างไรผักจึงจะสะอาด

1.3 ครูนำสนทนาเพื่อเข้าสู่ปัญหาว่า ถ้าผักสกปรกหรืออาจมีสารพิษติดมาจะทำอย่างไร

1.4 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการศึกษาหาข้อมูลโดยการทดลอง

2. ศึกษารวบรวมข้อมูล

ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลจากการทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนสังเกตและลักษณะของผักก่อนการล้าง แบ่งผักส่วนหนึ่งไปล้าง

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเริ่มเปิดก้านจากกอกใส่อ่างให้เต็ม ให้เด็กทดลองล้างผักครั้งที่ 1

คำถาม 1. นักเรียนสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงของน้ำค้างฝักระหว่างก่อนและหลังการล้างมีสีและลักษณะเป็นอย่างไร

2. นักเรียนคิดว่าฝักที่ล้างครั้งที่ 1 สะอาดเพียงพอหรือไม่ โดยให้สังเกตจากใบและก้านใบ

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนเปิดน้ำใส่อ่างใบที่ 2 ทดลองล้างครั้งที่ 2

คำถาม 1. นักเรียนสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงของน้ำและฝักระหว่างก่อนและหลังการล้างครั้งที่ 2 เป็นอย่างไร

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปว่า ฝักที่ล้างครั้งที่ 2 สะอาดเพียงพอหรือไม่

ตอนที่ 4 การทดลองครั้งที่ 3 ล้างด้วยกำกวมทับทิม

ให้นักเรียนอธิบายประโยชน์ของกำกวมทับทิม ให้นักเรียนเปิดน้ำใส่อ่าง ให้นักเรียนศึกษาลักษณะ สีของเกล็ดกำกวมทับทิมก่อนละลายน้ำ ครูให้นักเรียนทดลองนำค้ำกวมละลายน้ำ นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำหลังจากละลายค้ำกวมลงไปแล้ว และอธิบายถึงลักษณะการละลายของกำกวมทับทิมด้วย

ตอนที่ 5 นำฝักลงแช่ ในระหว่างที่รอ ให้นักเรียนช่วยกันเก็บเศษฝักที่ไม่ใช้ทิ้งถังขยะเปียก และเก็บอุปกรณ์บางชนิดที่เลิกใช้แล้ว

ตอนที่ 6 ให้นักเรียนเปรียบเทียบฝักก่อนล้างและหลังการล้างครั้งที่ 1, 2 และ 3

3. ขั้นสรุปผลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล

3.1 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับปัญหา ข้อสงสัยที่ต้องการหาคำตอบ โดยนำผลจากการเก็บสารข้อมูลมาสนทนา

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาข้อมูล เพื่อสรุปรวบรวมเป็นความรู้ เรื่องฝักสกปรกหรืออาจมีสารพิษตกมาจะทำอย่างไร เปรียบเทียบฝักก่อนและหลังการล้าง เน้นการสังเกตและจำแนกด้วยการมอง การดม การสัมผัสและการฟัง

โดยตั้งคำถามเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ฝักต่าง ๆ น้ำ ค้ำกวมทับทิม กระบวนการปฏิบัติการทดลอง และผลของการทดลอง

3.3 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนรู้ได้ไปเชื่อมโยงเข้าสู่ชีวิตประจำวัน

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ผักต่าง ๆ ได้แก่ ผักกาดขาว ผักกาดหอม ผักบุ้ง
2. น้ำ
3. ก้างหีบหิม
4. อ่างล้างผัก

การประเมินผล

1. ตั้งเหตุการณ์รอบคำถามระหว่างการสอนของครูกับนักเรียนดังนี้
 - 1.1 นักเรียนสามารถอธิบายสาเหตุของผักที่เก็บมาจากต้นหรือวางขาย
ทั่ว ๆ ไป ไม่สะอาดได้หรือไม่
 - 1.2 นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ที่ได้รับจากการล้างผักที่ดูวิธีใช้หรือไม่
 - 1.3 นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของผักก่อนการล้างกับหลังการล้าง
ได้หรือไม่
2. ตั้งเหตุการณ์กิจกรรมขณะปฏิบัติกิจกรรมทดลอง เช่น นักเรียนสามารถล้างผักถูกต้อง
ตามขั้นตอนได้หรือไม่

ตัวอย่างวิธีปฏิบัติการทดลอง

หน่วย น้ำสกรอก
กิจกรรม การกรอง

มโนภาพ การกรองเป็นกระบวนการที่จะทำให้น้ำสะอาด

เนื้อหา

การกรองเป็นกระบวนการที่ทำให้น้ำสะอาด โดยให้น้ำสกรอกผ่านชั้นของทราย ละเอียด ทรายหยาบ ถ่าน กรวดละเอียด กรวดหยาบ และสำลี ตามลำดับ แล้วจะให้น้ำสะอาด

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา ให้เด็กได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต คุณสมบัติของน้ำ ทราย กรวด ถ่าน สำลี โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ด้านการสังเกตและการเปลี่ยนแปลงของน้ำที่ผ่านกระบวนการกรอง และด้านการจำแนกประเภทของทราย กรวด ถ่าน สำลี ออกเป็นพวก ๆ นอกจากนี้ยังได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการกรองน้ำอย่างง่าย ๆ

2. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกาย ให้เด็กได้ใช้กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ในการทำกิจกรรม

3. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านอารมณ์ ให้เด็กมีความสนใจในการทำกิจกรรม

4. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสังคม ให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ของการกรองน้ำได้
2. นักเรียนสามารถกรองน้ำอย่างง่าย ๆ ตามขั้นตอนได้

3. นักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของน้ำก่อนและหลังการกรองได้
4. นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของทราย กรวด ถ่าน สาลี ออกเป็นพวกได้

การดำเนินกิจกรรม

การจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ชี้แนะ

1.1 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับน้ำดื่มและน้ำใช้

1.2 ครูกระตุ้นให้นักเรียน คิด สงสัย หาคำตอบต่าง ๆ ด้วยคำถามว่า

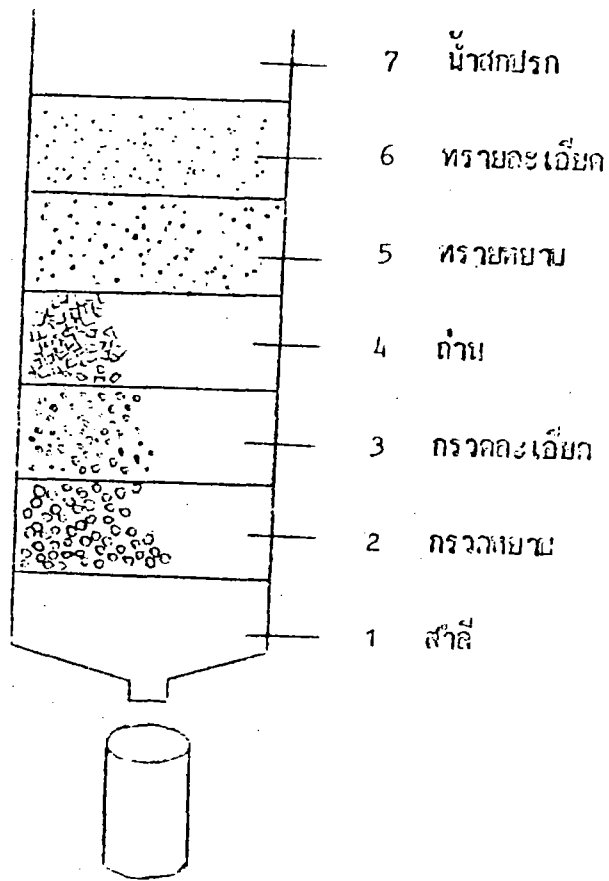
ถ้าน้ำที่เราจะใช้เกิดสกปรกมากเราจะทำอย่างไรน้ำจึงจะสะอาด

1.3 นำคำตอบของนักเรียนมาอภิปรายสรุปเพื่อมุ่งเข้าสู่การแก้ปัญหาเรื่อง
ดั่งนี้สกปรกจะทำอย่างไร

2. ชี้แจงรวบรวมข้อมูล

ตอนที่ 1 เปิดโอกาสให้นักเรียนสังเกตและจำแนกวัสดุอุปกรณ์ทั้งหมดสำหรับกรอง
หืออะไรบ้างและมีลักษณะเป็นอย่างไร โดยการมองด้วยตาเปล่าและใช้แว่นขยาย
การฟัง การดม และการสัมผัส

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนได้สมาชิกมอบหมายการกรองจากแผนภูมิ



- ตอนที่ 3 ให้เด็กเริ่มทดลองใช้ทำเครื่องกรองน้ำจากชั้นต่อเสจากแผ่นกุ่มมี
- ตอนที่ 4 ให้เด็กเริ่มเรียนรู้กับการทดลองการขึ้นของน้ำสกปรกที่เครื่องใช้ ออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งทดลองในเครื่องกรอง อีกส่วนหนึ่งเก็บไว้เปรียบเทียบ
- ตอนที่ 5 ให้เด็กเริ่มตั้งเกณฑ์ที่ได้จากการกรอง เปรียบเทียบกับน้ำที่ไม่ได้ผ่านการกรอง จำนวนที่ 3 - 4 อีก 1 - 2 ครั้ง

3. ใช้สรุปผลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล

3.1 ชักตักน้ำที่เริ่มเกี่ยวกับปัญหา ข้อสงสัยที่เื่องการ ทำกอบโดยนำผลมาจากการทดลอง

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปวิธีการแก้ปัญหา ทำอย่างไร
น้ำที่สกปรกจึงสะอาด เพื่อเป็นประโยชน์ในการดำรงชีวิตประจำวัน

สื่อการเรียนรู้การสอน

1. ขวดพลาสติกใส
2. ทรายละเอียด
3. ทรายหยาบ
4. ถ่าน
5. กรวดหยาบ
6. กรวดละเอียด
7. สำลี
8. น้ำ
9. แก้วน้ำ
10. ขาคิ้ง

การประเมินผล

1. สังเกตความสนใจของนักเรียนขณะทำกิจกรรมการกรองน้ำ
2. สังเกตพฤติกรรมการของนักเรียนขณะทำกิจกรรมดังนี้
 - 2.1 นักเรียนสามารถกรองน้ำอย่างง่าย ๆ ความเข้มข้นให้หรือไม่
 - 2.2 นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของทราย กรวด ถ่าน สำลี ออกเป็น
พวกได้หรือไม่
3. สังเกตการตอบคำถามระหว่างการสนทนาของครูกับนักเรียน ดังนี้
 - 3.1 นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ของการกรองน้ำได้หรือไม่
 - 3.2 นักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของน้ำก่อนและหลัง
การทดลองได้หรือไม่

ตัวอย่างวิธีปฏิบัติการทดลอง

หน่วย อากาศเป็นพิษ

กิจกรรม ท่อไอเสียรถยนต์

มโนภาพ รถยนต์ใช้ประโยชน์ในการคมนาคม แต่ให้โทษโดยให้อากาศเสียและเสียงรบกวน

เนื้อหา

รถยนต์เป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน เพื่อใช้ในการคมนาคมขนส่ง แต่ในขณะเดียวกัน รถยนต์ก็ให้โทษด้วยเช่น ทำให้อากาศเสียและเสียงรบกวน เรามีวิธีป้องกันโทษที่เกิดจากรถยนต์ได้ เช่น การหมั่นตรวจสอบและดูแลให้อยู่ในสภาพดีเสมอ หลีกเลี่ยงไม่อยู่ในบริเวณที่มีอากาศเสียเหล่านี้

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา ให้เด็กได้หัดなたักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตด้วยประสาทสัมผัสส่วนต่าง ๆ กับท่อไอเสียรถยนต์ เช่น การมอง การดมกลิ่น การฟังเสียง และการสัมผัส และดำเนินการจำแนกสี กลิ่น และเสียงที่ออกมาจากท่อไอเสียของรถยนต์ได้ นอกจากนี้ ยังให้ความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับสาเหตุ ปัญหา และการป้องกันอากาศเสียจากท่อไอเสียรถยนต์
2. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกาย ให้เด็กได้ใช้กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ในการทำกิจกรรม
3. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านอารมณ์ ให้เด็กมีความสนใจในการทำกิจกรรม
4. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสังคม ให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มจากการปฏิบัติการทดลอง และจากการอภิปราย

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของรถยนต์ได้
2. นักเรียนสามารถบอกสาเหตุ ปัญหา และการป้องกัน อากาศเสียจากท่อไอเสียรถยนต์ได้
3. นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของสีควันและเขม่าที่ออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ได้
4. นักเรียนสามารถบอกกลิ่นที่ออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ได้
5. นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของเสียงที่ออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ได้

การกำเนิบทักษะ

การจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำ

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถาม เช่น เมื่อเข้านักเรียนเกิดอาการมาโรงเรียนได้อย่างไร ประโยชน์และโทษที่เกิดจากรถยนต์มีอะไรบ้าง

1.2 ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิด คาดคะเนคำตอบโดยใช้คำถามว่า ขณะที่ยานยนต์ติดเครื่องจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง

1.3 นำคำตอบของนักเรียนมาสนทนาเพื่อมุ่งเข้าปัญหา อากาศที่ปล่อยจากควันรถยนต์

2. ขั้นรวบรวมข้อมูล

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนนั่งแถวรถยนต์ติดเครื่องอยู่กับที่ โดยมีผู้ช่วยครูทำหน้าที่ถือเครื่องมาตร ครูคอยดูแลและแนะนำให้นักเรียนยืนสังเกตอยู่ด้านข้าง ไม่ก้าวไปยืนอยู่ใกล้หัวหรือด้านหลังของรถยนต์ เพราะอาจจะทำให้รถเคลื่อนมาชนเราได้ ระหว่างการสังเกตเครื่องยนต์ติดเครื่องอยู่ ครูใช้คำถามดังนี้

- ขณะที่รถยนต์เกิดเครื่องนั้นเกิดอะไรขึ้นบ้าง
- นักเรียนได้ยินเสียงอย่างไร
- นักเรียนเข้กลั่นเป็นอย่างไร กลิ่นของก๊าซที่ออกมาจากท่อไอเสียนั้นทำให้เรา
รู้สึกอย่างไร
- นักเรียนเห็นควันที่ออกมาจากท่อไอเสีย สีอะไร

ตอนที่ 2 ครูใช้สำลีที่ปลายไม้ เชือกหรือโซ่ยอนเล็ก ๆ ชูค เขม่าที่ท่อไอเสียของรถยนต์
กับมือที่จุ่มอยู่ในเวลานานแล้ว ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของเขม่า

ตอนที่ 3 สรุปเปรียบเทียบรถยนต์ชนิดดีดเครื่องกับรถยนต์ที่ไม่ได้ดีดเครื่อง

ตอนที่ 4 ครูและนักเรียนร่วมกันสนทนาถึงการแก้ปัญหาอากาศเป็นพิษจากท่อไอเสีย

3. ขั้นสรุปผลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล

3.1 ชักถามนักเรียนเกี่ยวกับปัญหา ข้อเสนอที่ต้องการคำตอบโดยนำผลมา
จากการทดลอง

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปรวบรวมความรู้ เรื่อง ปัญหาท่อไอเสียรถยนต์

สื่อการเรียนการสอน

1. รถยนต์
2. สำลีที่ปลายไม้
3. โซน

การประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในขณะทำกิจกรรมการปฏิบัติทดลอง และการอภิปราย
2. สังเกตการตอบคำถามระหว่างการสนทนาของครูกับนักเรียน ดังนี้
 - 2.1 นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของรถยนต์ได้หรือไม่
 - 2.2 นักเรียนสามารถบอกสาเหตุ ปัญหา และการป้องกันอากาศเสียจาก
ท่อไอเสียรถยนต์ได้หรือไม่

2.3 นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของสีถวันและเขม่าที่ออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ได้หรือไม่

2.4 นักเรียนสามารถบอกกลิ่นที่ออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ได้หรือไม่

2.5 นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของเสียงที่ออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ได้หรือไม่

ตัวอย่าง

แผนการจัดประสบการณ์แบบผสมผสาน

ตัวอย่างวิธีเล่นเกม

หน่วย ชยะ
กิจกรรม การหึ่งชยะให้ถูกวิธี

มโนภาพ เรากวรหึ่งชยะให้เป็นทีและแยกชยะเป็ยกและชยะแห้งออกจากกัน

เนื้อหา

ชยะ คือ สิ่งต่าง ๆ ที่เราไม่ใ้ใช้แล้ว ชยะจะทำให้เกิดอากาศเสียและอาจเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรค ซึ่งจะก่อให้เกิดอันตรายได้ ลักษณะของชยะแบ่งออกเป็น 2 ชนิด คือ ชยะเปียก และชยะแห้ง เรากวรหึ่งชยะให้เป็นทีและหึ่งชยะให้ถูกวิธี คือ ควรแยกชยะเปียกและชยะแห้งออกจากกัน

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา ให้เด็กได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการสังเกต สิ่งหึ่งในถังชยะและมีลักษณะเป็นอย่างไร และกำหนดจำนวนประเภทของชยะ และใ้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการหึ่งชยะให้ถูกวิธี
2. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกาย ให้เด็กได้ใช้กล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็กในการเล่นเกม
3. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านอารมณ์ให้เด็กมีทัศนคติที่ค้ต่อตัวเองที่ีส่วนร่วมในการรักษาบ้านเมืองใ้สะอาด และสนใจในการทำกิจกรรม
4. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสังคม ให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มในการเล่นเกมจำแนกชยะ

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถบอกลักษณะของชยะเปียกและชยะแห้งได้
2. นักเรียนสามารถจำแนกชยะเปียกและชยะแห้งได้
3. นักเรียนสามารถบอกวิธีทิ้งชยะให้ถูกต้องได้
4. นักเรียนสามารถทิ้งชยะเป็นถังได้

การดำเนินการกิจกรรม

การจัดประสบการณ์แบบใช้เกม ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ชี้เป้า

- 1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถามว่า เศษกระดาษที่ไม่ได้ใช้แล้ว นักเรียนจะทิ้งที่ไหน และให้นักเรียนดูภาพกองชยะ
- 1.2 ครูกระตุ้นให้นักเรียนนึก สงสัย คาดคะเนคำตอบ โดยใช้คำถามว่า ทำไมชยะจึงส่งกลิ่นเหม็น มีวิธีการใดที่จะทำให้อกชยะไม่มีกลิ่น
- 1.3 นำคำตอบของนักเรียนมาสนทนาเพื่อมุ่งเข้าสู่ปัญหาเรื่องการทิ้งชยะไม่ถูกวิธี
- 1.4 แนะนำการศึกษาหาข้อมูลโดยใช้ เกมการสังเกตและจำแนกจัดแบ่ง นักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 7 คน

2. ขั้นรวบรวมข้อมูล

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าและการเล่นเกม ซึ่งมีวิธีใช้เกมดังนี้

จำนวนผู้เล่น แบ่งเป็นกลุ่ม ๆ ละ 5 คน

เวลาที่ใช้ 10 นาที

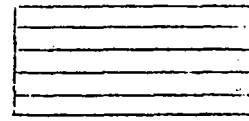
อุปกรณ์

1. กระดาษสีบัตรภาพ 3 แผ่น
2. บัตรภาพต่าง ๆ เช่น ภาพเศษกระดาษ ภาพเศษผ้า ภาพเศษอาหารสุก ภาพเศษโลหะ ภาพเศษพลาสติก เป็นต้น จำนวน 3 ชุด
3. นกหวีด 1 อัน

กติกาและการเล่นเกม

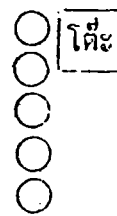
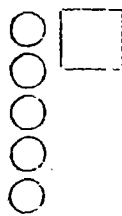
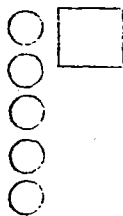
1. แบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ตามความสมัครใจ กลุ่มละ 5 คน เข้าเป็นแถวตามยาว

กระดานใส่บัตรภาพ



ชยะแห้ง

ชยะเปียก



2. เมื่อได้ยินเสียงนกหวีดให้นักเรียนหยิบภาพบนโต๊ะคนละ 1 แผ่นตามลำดับ ไปใส่ในช่องใส่บัตรให้ถูกต้อง

3. ให้ 3 กลุ่มเปลี่ยนข้างกัน แล้วเริ่มกันแข่งขัน

4. ครูสรุปลักษณะของชยะแห้งและชยะเปียก และควรทิ้งให้เป็นที

3. ขั้นสรุปผลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล

3.1 ชักถามนักเรียนเกี่ยวกับปัญหา ข้อเสนอที่ต้องการหาคำตอบ โดยนำผล

จากการศึกษาด้วยเกมมาสนทนา

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปรวบรวมเป็นความรู้ เรื่องวิธีหึงขยะให้ถูกวิธี
 เพื่อนักเรียนจะสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สื่อการเรียนการสอน

1. กระดาษใสบัตรภาพ 3 แผ่น
2. ภาพกองขยะต่าง ๆ
3. บัตรภาพขยะต่าง ๆ 3 ชุด
4. นาฬิกา

การประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในการทำกิจกรรม
2. สังเกตการตอบคำถามระหว่างการสนทนาของครูกับนักเรียน ดังนี้
 - 2.1 นักเรียนสามารถบอกลักษณะของขยะเปียกและขยะแห้งได้หรือไม่
 - 2.2 นักเรียนสามารถบอกวิธีหึงขยะให้ถูกต้องได้หรือไม่
3. สังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้
 - 3.1 นักเรียนสามารถจำแนกขยะเปียกและขยะแห้งได้หรือไม่
 - 3.2 นักเรียนสามารถหึงขยะเป็นที่ได้หรือไม่

ตัวอย่างวิธีปฏิบัติการทดลอง

หน่วย ผักและผลไม้สดปรกหรืออาจมีสารพิษตกค้าง
กิจกรรม วิธีล้างผัก

มโนภาพ การล้างผักควรล้างโดยแช่น้ำในภาชนะที่มีน้ำมาก ๆ และล้างหลาย ๆ ครั้ง
เพื่อให้ผักสะอาด

เนื้อหา

ผักที่เก็บมาจากดินหรือวางขายทั่ว ๆ ไป ไม่สะอาด ควรล้างให้สะอาดก่อน
รับประทานทุกครั้ง การล้างผักควรล้างโดยให้น้ำไหลผ่านนาน ๆ หรือแช่น้ำในภาชนะที่มี
น้ำมาก ๆ และล้างหลาย ๆ ครั้ง เพื่อให้ผักสะอาด

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา ให้เด็กได้พัฒนาทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตความสกปรกที่ติดมากับผัก และได้รับความรู้เกี่ยวกับประโยชน์
ที่ได้รับจากการล้างที่ถูกต้องวิธี
2. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกาย ให้เด็กได้ใช้กล้ามเนื้อใหญ่และ
กล้ามเนื้อเล็กในการทำกิจกรรม
3. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านอารมณ์ ให้เด็กมีความสนใจในการทำกิจกรรม
ล้างผัก
4. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสังคม ให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม
จากการปฏิบัติทดลองวิธีล้างผัก

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถบอกสาเหตุของผักที่เก็บมาจากดินหรือวางขายทั่ว ๆ ไป ไม่สะอาดได้
2. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ที่ได้รับจากการล้างผักที่ถูกต้องวิธีได้
3. นักเรียนสามารถล้างผักถูกต้องตามขั้นตอนได้
4. นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของผักก่อนการล้างกับหลังการล้างได้

การดำเนินกิจกรรม

การจัดการประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำ

1.1 ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับผักสดที่ครูวางไว้ในตะกร้า เช่น ในตะกร้ามีผักอะไรบ้าง ผักที่ครูนำมาคือผักอะไร มีสีอะไรบ้าง ลักษณะของผักที่นักเรียนเห็นเป็นอย่างไร

1.2 ครูกระตุ้นให้นักเรียนคิด สงสัย ว่าคำตอบต่าง ๆ ของนักเรียนเกิดจากอะไร นักเรียนรู้ได้อย่างไร เช่น ความสกปรกหรือสารพิษติดมากับผักได้อย่างไร ผักสกปรกหรืออาจมีสารพิษติดมาจะทำอย่างไรก่อนรับประทาน ล้างอย่างไรผักจึงจะสะอาด

1.3 ครูนำเสนอเพื่อเข้าสู่ปัญหาว่า ถ้าผักสกปรกหรืออาจมีสารพิษติดมาจะทำอย่างไร

1.4 ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปวิธีการจากการศึกษาข้อมูลโดยการทดลอง

2. ขั้นรวบรวมข้อมูล

ให้นักเรียนศึกษาข้อมูลจากการทดลอง ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนสังเกตสีและลักษณะของผักก่อนการล้าง แบ่งผักส่วนหนึ่งไปล้าง

ตอนที่ 2 ให้นักเรียนเริ่มเปิดน้ำจากก๊อกใส่อ่างให้เต็ม ให้เด็กทดลองล้างผักครั้งที่ 1

คำถาม 1. นักเรียนสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงของน้ำล้างผักระหว่างก่อนและหลังการล้างมีสีและลักษณะเป็นอย่างไร

2. นักเรียนคิดว่าผักที่ล้างครั้งที่ 1 สะอาดเพียงพอหรือไม่ โดยให้สังเกตจากใบและก้านใบ

ตอนที่ 3 ให้นักเรียนเปิดน้ำใส่อ่างใบที่ 2 ทดลองล้างครั้งที่ 2

คำถาม 1. นักเรียนสังเกตเห็นความเปลี่ยนแปลงของน้ำและผักระหว่างก่อนและหลังการล้างครั้งที่ 2 เป็นอย่างไร

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปว่า ผักที่ล้างครั้งที่ 2 สะอาดเพียงพอหรือไม่

ตอนที่ 4 การทดลองครั้งที่ 3 ล้างด้วยน้ำล้างผัก

ให้นักเรียนอธิบายประโยชน์ของล้างผัก ให้นักเรียนเปิดน้ำใส่อ่าง ให้นักเรียนศึกษาลักษณะ สีของเกล็ดล้างผักก่อนละลายน้ำ ครูให้นักเรียนทดลองนำผักล้างผักละลายน้ำ นักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำหลังจากละลายล้างผักลงไปแล้ว และอธิบายลักษณะการละลายของล้างผักด้วย

ตอนที่ 5 นำผักล้างแช่ ในระหว่างที่รอให้นักเรียนช่วยกันเก็บเศษผักที่ไม่ใช้ทิ้งถังขยะเปียก และเก็บอุปกรณ์วางชนิดที่เล็กใช้แล้ว

ตอนที่ 6 ให้นักเรียนเปรียบเทียบผักก่อนล้างและหลังการล้างครั้งที่ 1, 2 และ 3

3. ขั้นสรุปผลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล

3.1 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับปัญหา ข้อเสนอแนะที่ต้องการหาคำตอบ โดยนำผลจากการศึกษาหาข้อมูลมาสนทนา

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาข้อมูล เพื่อสรุปรวบรวมเป็นความรู้ เรื่องผักสกปรกหรืออาจมีสารพิษติดมาจะหาอย่างไร เปรียบผักก่อนการล้างและหลังการล้าง เป็นการสังเกตและจำแนกด้วยการมอง การดม การสัมผัสและการฟัง

โดยตั้งคำถามเกี่ยวกับอุปกรณ์ต่าง ๆ เช่น ผักต่าง ๆ น้ำ ค้างผักล้าง กระบวนการปฏิบัติการทดลอง และผลของการทดลอง

3.3 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับความรู้ที่ได้โยงเข้าสู่ชีวิตประจำวัน

สื่อการเรียนการสอน

1. ผักก่าง ๆ ได้แก่ ผักกาดขาว ผักกาดคอง ผักบุง
2. น้ำ
3. อ่างทับทิม
4. อ่างล้างผัก

การประเมินผล

1. สังเกตการตอบคำถามระหว่างการสนทนาของครูกับนักเรียนดังนี้
 - 1.1 นักเรียนสามารถอธิบายสาเหตุของผักที่เก็บมาจากต้นหรือวางขายทั่ว ๆ ไป ไม่สะอาดได้หรือไม่
 - 1.2 นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ที่ได้รับจากการล้างผักที่ถูกวิธีได้หรือไม่
 - 1.3 นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของผักก่อนการล้างกับหลังการล้างได้หรือไม่
2. สังเกตพฤติกรรมขณะปฏิบัติการทดลอง เช่น นักเรียนสามารถล้างผักถูกต้องตามขั้นตอนได้หรือไม่

ตัวอย่างวิธีสำธิต

หน่วย น้ำสปรก
กิจกรรม: การกรอง

มโนภาพ การกรองเป็นกระบวนการที่จะทำให้น้ำสะอาด

เนื้อหา

การกรองเป็นกระบวนการที่ทำให้น้ำสะอาด โดยให้น้ำสปรกผ่านชั้นของทราย ตะเเียด ทรายหยาบ ถ่าน กรวดตะเเียด กรวดหยาบ และสำลิต ตามลำดับ แล้จะได้น้ำสะอาด

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา ให้เด็กได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต คุณสมบัติของน้ำ ทราย กรวด ถ่าน สำลิต โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ด้าน การสังเกตการเปลี่ยนแปลงของน้ำที่ผ่านกระบวนการกรอง และคำนวณจำแนกประเภทของทราย กรวด ถ่าน สำลิต ออกเป็นพวก ๆ นอกจากนี้ยังได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการกรองน้ำอย่างง่าย ๆ
2. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกาย ให้เด็กได้ใช้กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ในการทำกิจกรรม
3. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านอารมณ์ ให้เด็กมีความสนใจในการทำกิจกรรม
4. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสังคม ให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่ม

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ของการกรองน้ำได้
2. นักเรียนสามารถกรองน้ำอย่างง่าย ๆ ตามขั้นตอนได้

3. นักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของน้ำก่อนและหลังการกรองได้

4. นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของ ทราย กรวด ถ่าน สาลี ออกเป็น

พวกได้

การดำเนินกิจกรรม

การจัดประสบการณ์แบบสาธิต ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นนำ

1.1 ครูและนักเรียนสนทนาเกี่ยวกับน้ำดื่มและน้ำใช้

1.2 ครูกระตุ้นให้นักเรียน คิด สงสัย หากคำตอบต่าง ๆ ด้วยคำถามว่า ถ่านที่เราจะใช้เกิดสกปรกมากเราจะทำอย่างไร

1.3 นำคำตอบของนักเรียนมาสนทนาเพื่อมุ่งเข้าสู่ปัญหาเรื่อง วิธีทำน้ำสกปรกให้สะอาด

2. ขั้นรวบรวมข้อมูล

ให้นักเรียนศึกษาหาข้อมูลจากการสาธิตของครู เกี่ยวกับวิธีการกรองน้ำให้สะอาด ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

2.1 ให้นักเรียนสังเกตน้ำก่อนการกรอง

2.2 ให้นักเรียนสังเกตและจำแนกวัสดุอุปกรณ์สำหรับกรองมีอะไรบ้าง มีลักษณะอย่างไร ด้วยการถามคำถามดังต่อไปนี้

1) ถ่านทรายมีลักษณะเหมือนกันหรือต่างกันอย่างไร สีอะไร

2) กรวดมีลักษณะเหมือนหรือต่างกันอย่างไร สีอะไร

3) ถ่านมีลักษณะเป็นอย่างไร สีอะไร

4) สาลีที่นักเรียนเห็นมีลักษณะเป็นอย่างไร สีอะไร

2.3 ครูเทน้ำที่นำมาลงไปในอุปกรณ์สำหรับกรอง ครูถามว่าเมื่อกรองแล้วน้ำเปลี่ยนคุณสมบัติเป็นอย่างไร ให้นักเรียนเปรียบเทียบน้ำก่อนและหลังการกรอง

3. ขั้นสรุปผลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล

3.1 ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับปัญหา ข้อสงสัยที่ต้องการหาคำตอบโดยนำผลจากการสาธิตมาสนทนา

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาข้อมูลเพื่อสรุปรวบรวมเป็นความรู้เรื่อง ทำอย่างไรน้ำที่สกปรกจึงจะสะอาด เพื่อเป็นประโยชน์ในการดำรงชีวิตประจำวันได้

สื่อการเรียนการสอน

1. ขวดพลาสติกใส
2. ทรายละเอียด
3. ทรายหยาบ
4. ถ่าน
5. กรวดหยาบ
6. กรวดละเอียด
7. สำลี
8. น้ำ
9. แก้วน้ำ
10. ขาตั้ง

การประเมินผล

1. สังเกตความสนใจของนักเรียนขณะที่ทำกิจกรรมการกรองน้ำ
2. สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะที่ทำกิจกรรม ดังนี้
 - 2.1 นักเรียนสามารถกรองน้ำอย่างง่าย ตามขั้นตอนให้หรือไม่
 - 2.2 นักเรียนสามารถจำแนกประเภทของทราย กรวด ถ่าน สำลี

ออกเป็นพวกใดหรือไม่

3. สังเกตการตอบคำถามระหว่างการสนทนาของครูกับนักเรียน ดังนี้
 - 3.1 นักเรียนสามารถอธิบายประโยชน์ของการกรองน้ำได้หรือไม่
 - 3.2 นักเรียนสามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงของน้ำก่อนและหลังการกรอง

ได้หรือไม่

ตัวอย่างวิธีอภิปราย

หน่วย อากาศเป็นพิษ
กิจกรรม ท่อไอเสียรถยนต์

มโนภาพ รถยนต์ให้ประโยชน์ในการคมนาคม แต่ให้โทษโดยทำให้อากาศเสียและเสียงรบกวน

เนื้อหา

รถยนต์เป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน เพื่อใช้ในการคมนาคมขนส่ง แต่ในขณะเดียวกัน รถยนต์ให้โทษด้วยเช่น ทำให้อากาศเสียและเสียงรบกวน เรามีวิธีป้องกันโทษที่เกิดจากรถยนต์ได้ เช่น การหมั่นตรวจสอบและดูแลให้อยู่ในสภาพดีเสมอ หลีกเลี้ยงไม่อยู่ในบริเวณที่มีอากาศเสียเหล่านี้

วัตถุประสงค์ทั่วไป

1. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสติปัญญา ให้เด็กได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ด้านประสาทสัมผัสส่วนต่าง ๆ กับท่อไอเสียรถยนต์ เช่น การมอง การดมกลิ่น การฟังเสียง และการสัมผัส และด้านการจำแนกสี กลิ่น เสียง ที่ออกมาจากท่อไอเสียของรถยนต์ได้ นอกจากนี้ยังได้รับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับ สาเหตุปัญหา และการป้องกันอากาศเสียจากท่อไอเสียรถยนต์
2. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกาย ให้เด็กได้ใช้กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ในการทำกิจกรรม
3. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านอารมณ์ ให้เด็กมีความสนใจในการทำกิจกรรม
4. เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านสังคม ให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มจากการอภิปราย

วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม

1. นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของรถยนต์ได้
2. นักเรียนสามารถบอกสาเหตุ ปัญหา และการป้องกันอากาศเสียจากรถยนต์ได้
3. นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของสีควันและเขม่าที่ออกมาจากรถยนต์ได้
4. นักเรียนสามารถบอกกลิ่นที่ออกมาจากรถยนต์ได้
5. นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของเสียงที่ออกมาจากรถยนต์ได้

การดำเนินการกิจกรรม

การจัดประสบการณ์แบบอภิปราย ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. ชี้แนะ

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยใช้คำถาม เช่น เมื่อเข้านี้นักเรียนเกิดทางมาโรงเรียนได้อย่างไร รถยนต์มีประโยชน์อย่างไรบ้าง

1.2 ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิด กาดคะเนคำตอบโดยใช้คำถามว่าขณะที่รถยนต์ติดเครื่องจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง

1.3 นำคำตอบของนักเรียนมาสนทนาเพื่อมุ่งเข้าสู่ปัญหา เรื่องท่อไอเสียรถยนต์

2. สืบรวบรวมข้อมูล

2.1 ครูเป็นผู้ดำเนินการอภิปรายและแสดงภาพการจราจรติดขัดในกรุงเทพฯ คำถามที่ใช้ในระหว่างการอภิปราย มีดังนี้

- 1) ขณะที่รถยนต์เดินเครื่องนั้นจะเกิดอะไรขึ้นบ้าง
- 2) ขณะที่การจราจรติดขัดนั้นนักเรียนสังเกตเห็นอะไรบ้าง
- 3) ขณะที่รถยนต์ติดเครื่องอยู่นั้นมีเสียงดังอย่างไร และนักเรียน

ได้กลิ่นเป็นอย่างไร เห็นควันสีอะไร

- 4) ก๊าซที่ออกมาจากท่อไอเสียจะทำให้เรารู้สึกอย่างไร
- 5) เวลาเครื่องยนต์วิ่งเสียงดังมาก นักเรียนได้ยินแล้วรู้สึกอย่างไร
- 6) การยนต์ของเรามีเขม่าดำมาก และมีเสียงดัง มีกลิ่นมาก ๆ

จะมีวิธีแก้ไขกฎเครื่องยนต์อย่างไร

2.2 เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถาม

3. ขั้นสรุปผลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล

3.1 ซักถามนักเรียนเกี่ยวกับปัญหา ข้อเสนอแนะที่ห้องการคำตอบโดยนำผลมาจากถาวรอภิปราย

3.2 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปรวบรวมความรู้เรื่อง ปัญหาท่อไอเสียรถยนต์

สื่อการเรียนการสอน

ภาพการจราจรติดขัด

การประเมินผล

1. สังเกตความสนใจในขณะทำกิจกรรมการอภิปราย
2. สังเกตการตอบคำถามระหว่างการสอนของครูกับนักเรียน ดังนี้
 - 2.1 นักเรียนสามารถบอกประโยชน์ของรถยนต์ได้หรือไม่
 - 2.2 นักเรียนสามารถบอกสาเหตุ ปัญหา และการป้องกันอากาศเสียจากท่อ ไอ เสียรถยนต์ได้หรือไม่

2.3 นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของสีควันและเขม่าที่ออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ได้หรือไม่

2.4 นักเรียนสามารถบอกกลิ่นที่ออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ได้หรือไม่

2.5 นักเรียนสามารถบอกความแตกต่างของเสียงที่ออกมาจากท่อไอเสียรถยนต์ได้หรือไม่

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบ

วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ด้านทักษะการสังเกต

และ

ด้านทักษะการจำแนกประเภท

สำหรับชั้นอนุบาลปีที่ 1

คู่มือ

การใช้แบบทดสอบ

วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ด้านทักษะการสังเกต

และ

ด้านทักษะการจำแนกประเภท

คู่มือการใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับอนุบาลปีที่ 1 มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ข้อสอบมีทั้งหมด 30 ข้อ โดยแบ่งออกเป็น 2 ฉบับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกต

วัตถุประสงค์

เพื่อต้องการวัดว่านักเรียนสามารถบอกคุณสมบัติของวัสดุ โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ให้อย่างถูกต้องหรือไม่

แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกตแบ่งออกได้ดังนี้

- | | | | |
|-----------------------|-------|---|-----|
| 1. สังเกตโดยการมอง | จำนวน | 3 | ข้อ |
| 2. สังเกตโดยการดม | จำนวน | 3 | ข้อ |
| 3. สังเกตโดยการชิมรส | จำนวน | 3 | ข้อ |
| 4. สังเกตโดยการสัมผัส | จำนวน | 3 | ข้อ |
| 5. สังเกตโดยการฟัง | จำนวน | 3 | ข้อ |

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดทักษะการจำแนกประเภท

วัตถุประสงค์

1. เพื่อต้องการวัดว่านักเรียนสามารถจำแนกประเภทสิ่งของที่ลักษณะมันักเช่นเดียวกันได้หรือไม่
2. เพื่อต้องการวัดว่านักเรียนสามารถจำแนกประเภทสิ่งของที่มีคุณสมบัติต่างกันได้หรือไม่
3. เพื่อต้องการวัดว่านักเรียนสามารถหาความสัมพันธ์ได้หรือไม่

แบบทดสอบวัดทักษะการจำแนกประเภทแบ่งออกได้ดังนี้

1. การจำแนกประเภทสิ่งของที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกัน จำนวน 5 ข้อ
2. การจำแนกประเภทสิ่งของที่มีคุณสมบัติต่างกัน จำนวน 5 ข้อ
3. การหาความสัมพันธ์ จำนวน 5 ข้อ

เวลาที่ใช้ในการทดสอบ ข้อละ 1 นาที

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกต

แบบทดสอบข้อ 1 - ข้อ 3 เป็นภาพ

แบบทดสอบข้อ 4 - ข้อ 15 มีอุปกรณ์ประกอบในการทดสอบทุกข้อ

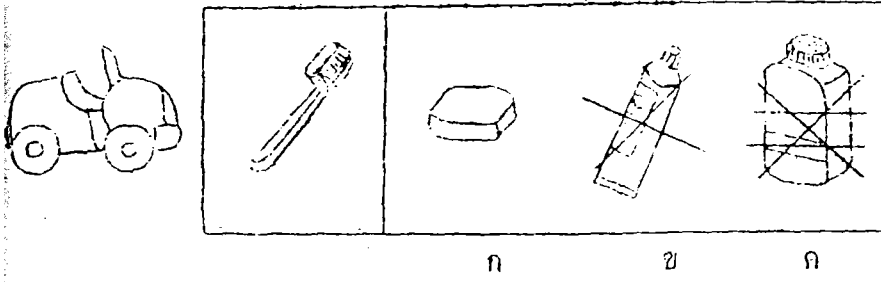
ฉบับที่ 2 แบบทดสอบวัดทักษะการจำแนกประเภท

แบบทดสอบข้อ 16 ข้อ 21 และข้อ 25 - ข้อ 30 เป็นภาพ

แบบทดสอบข้ออื่น ๆ มีอุปกรณ์ประกอบในการทดสอบ

วิธีดำเนินการทดสอบ

1. ก่อนแจกแบบสอบถาม ผู้ดำเนินการสอบควรสำรวจว่านักเรียนพร้อมหรือยัง
 2. การตอบแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น บางข้อนักเรียนจะถือธงทำการทดลองเพื่อหาคำตอบ ในการทดลองจะมีอุปกรณ์แจกให้ อุปกรณ์เหล่านี้ไม่มีกั้นราย ให้นักเรียนทดลองไปตามคำสั่งของครูหลังจากได้รับอุปกรณ์แล้ว
 3. แบบทดสอบข้อ 1 - ข้อ 25 ให้นักเรียนตอบโดยการบอกหรือชี้หรือเขียน
 4. แบบทดสอบข้อ 26 - ข้อ 30 ให้นักเรียนตอบโดยเขียนเครื่องหมาย
- กากบาท (X) บนคำตอบที่ถูก ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบให้นักเรียนบอกครูผู้ดำเนินการทดสอบ เพื่อผู้ดำเนินการสอบจะได้ขีดเส้นสองเส้นที่รอบเดิมเสียก่อน แล้วเขียนกากบาทลงบนรูปใหม่ที่ต้องการ ดังตัวอย่างการเปลี่ยนคำตอบจากรูปที่ 3 เป็นรูปที่ 2 ดังนี้



5. ให้นักเรียนทำการสอบเป็นรายบุคคล

การตรวจให้คะแนน

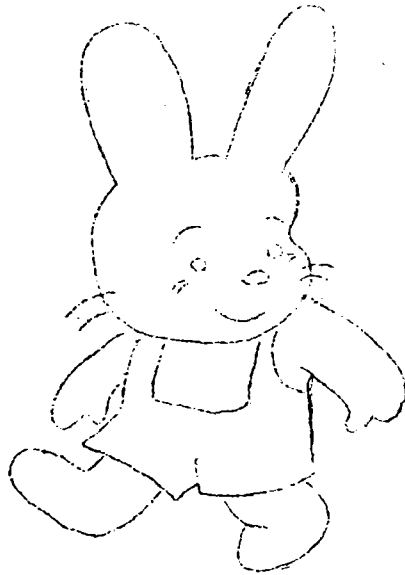
ตอบถูก ได้ 1 คะแนน

ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ด้านทักษะการสังเกต

ด้านทักษะการจำแนกประเภท



คะแนนเต็ม	คะแนนสอบได้

ชื่อ (กช. ○ , ก.ญ. ○)อายุ

ชั้น โรงเรียน

วันที่ทำการทดสอบ ผู้ทำการทดสอบ

ฉบับที่ 1

แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกต

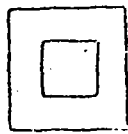
ตัวอย่าง
ทักษะการสังเกต

สังเกตโดยการมอง

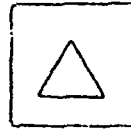
1. ชื่อชุด
อุปกรณ์

เรียงลำดับรูปแบบ

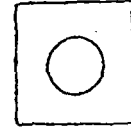
แผ่นภาพที่กำหนดรูปแบบ    โดยจัดลำดับรูปแบบดังนี้



ก.



ข.



ค.

คำสั่ง

ให้นักเรียนสังเกตการเรียงลำดับ

คำถาม

แผ่นภาพรูปแบบใดที่เป็นคำตอบในช่องว่าง

คำตอบที่ถูกต้อง

สามเหลี่ยม

การให้คะแนน

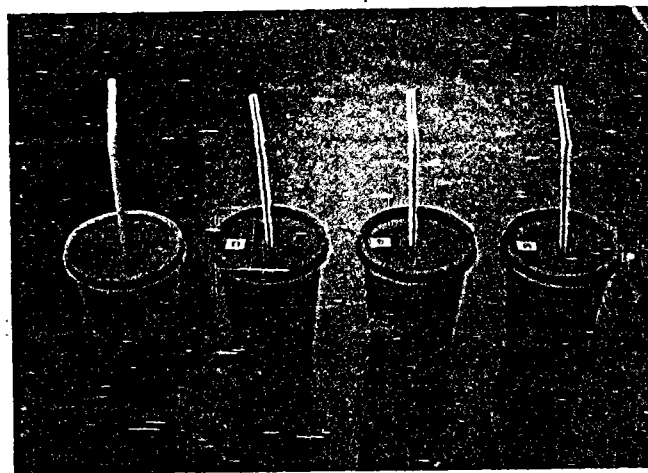
ตอบถูก 1 คะแนน

ตอบผิดหรือไม่ตอบ 0 คะแนน

สิ่งเลวโดยการใช้มรส

4. ไม้ขูด
อุปกรณ์

น้ำอ้อยผสม
น้ำอ้อยเข้มข้นที่ 1 คือ น้ำแข็งใส น้ำอ้อยเข้มข้นที่ 2 คือ น้ำโต๊ก
น้ำอ้อยเข้มข้นที่ 3 คือ น้ำประเชอร์ชาลี บรรจุในแก้วพร้อมหลอด
ดูด



แข็งใส	แข็งสี	โต๊ก	ชาลี
ถ้วยอย่าง	ก.	ข.	ค.

คำสั่ง ให้เด็กเรียงสีน้ำในแก้วถ้วยอย่าง แล้วไปชิมน้ำแก้ว ก. แก้ว ข. และ แก้ว ค.

คำถาม น้ำอ้อยเข้มข้นใดมีรสเหมือนแก้วถ้วยอย่าง

คำตอบที่ถูกต้อง แก้ว ก.

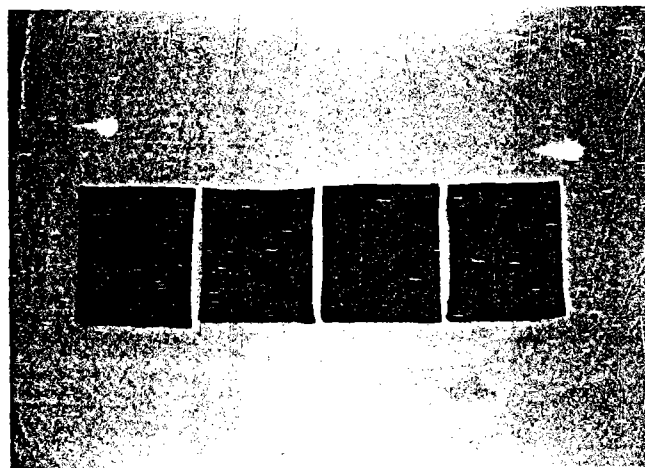
การใช้กระดาษ มีกระดาษขาวหรือสีหรือมีลูก ไข่ ๑ กระดาษ
กอบสีหรือไม้คอป ไข่ ๐ กระดาษ

หมายเหตุ เปลี่ยนหลอดใหม่

สิ่งทดสอบโดยการสัมผัส

6. ชื่อชุด
อุปกรณ์

ถุงดำ
ถ้วยเขียว ถ้วยดำ ถ้วยเหลือง บรรจุใบตุงผ้าที่มีขนาด รูปทรงและสี
เหมือนกัน ดังนี้



ถ้วยเขียว	ถ้วยดำ	ถ้วยเหลือง	ถ้วยเขียว
ถ้วยอย่าง	ก.	ข.	ค.

คำสั่ง
คำสั่ง
คำสอนที่ถูกต้อง

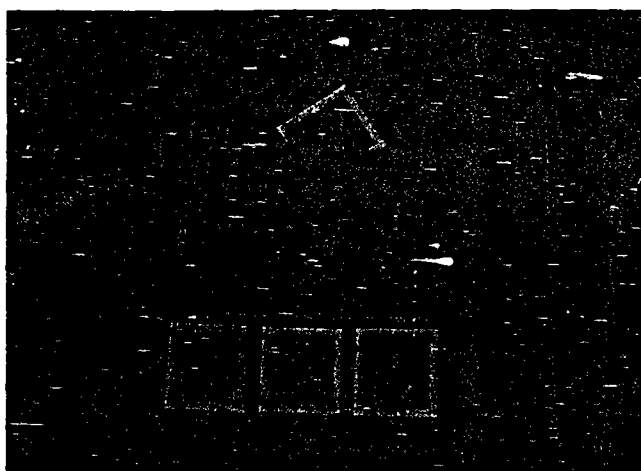
ให้นักเรียนนำถ้วยดำถ้วยอย่าง แล้วใส่ใบตุง ก. ข. และ ค.
ตุงถ้วยใดมีเมล็ดใบตุงถ้วยอย่าง
ตุง ก.

การให้คะแนน	นักเรียนสามารถชี้หรือหยิบได้ถูกต้อง	ได้ 1 คะแนน
	ตอบผิดหรือไม่ตอบ	ได้ 0 คะแนน

7. ชื่อชุด
อุปกรณ์

ความหมาย

กระดาษทรายเบอร์ 0 เบอร์ 3 และเบอร์ 4 มีขนาดและสีเดียวกัน



กระดาษทราย	กระดาษทราย	กระดาษทราย	กระดาษทราย
เบอร์ 0	เบอร์ 4	เบอร์ 3	เบอร์ 0
ตัวอย่าง	ก.	ข.	ค.

คำสั่ง

ให้นักเรียนใช้มือลูบกระดาษทรายเบอร์ 0 ตัวอย่าง ที่ซ่อนไว้ใน
ถุงกระดาษสีน้ำตาล โดยไม่ให้เห็น ต่อมาจึงให้นักเรียนลูบกระดาษทราย
แผ่น ก. แผ่น ข. และแผ่น ค. โดยให้มองเห็น

คำถาม

กระดาษทรายแผ่นใดเหมือนกับตัวอย่าง

คำตอบที่ถูกต้อง

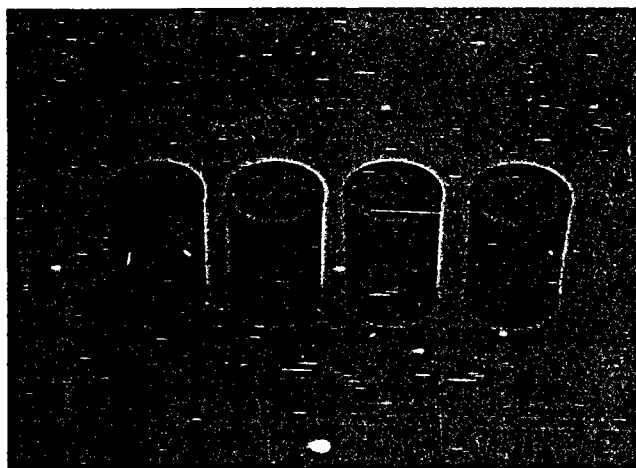
แผ่น ค.

การให้คะแนน

นักเรียนสามารถชี้หรือหยิบถูกต้อง ได้ 1 คะแนน
ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน

สังเกตุโดยการฟัง

8. ชื่อชุด เสียงข้าวสาร
 อุปกรณ์ ข้าวสาร ถั่วซีก ถั่วเขียว บรรจุในกระป๋องที่มีขนาด รูปทรง
 และสีเดียวกัน



กระป๋องข้าวสาร กระป๋องข้าวสาร กระป๋องถั่วซีก กระป๋องถั่วเขียว
 ตัวอย่าง ก. ข. ค.

คำสั่ง ให้นักเรียนเขย่ากระป๋องตัวอย่างแล้วฟังเสียง ต่อมาให้นักเรียน
 เขย่ากระป๋อง ก. กระป๋อง ข. และกระป๋อง ค.

คำถาม กระป๋องใดมีเสียงเหมือนตัวอย่าง

คำตอบที่ถูกต้อง กระป๋อง ก.

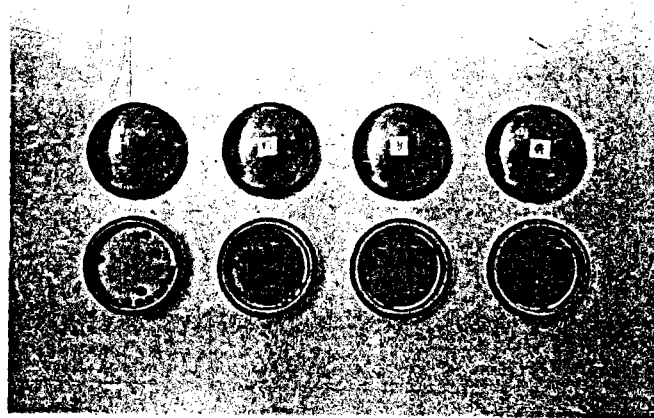
การให้คะแนน นักเรียนสามารถชี้หรือหยิบได้ถูกต้อง ได้ 1 คะแนน

ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน

9. ชื่อชุด
อุปกรณ์

กล่องเสียงยาอม

กล่องยาอม (ยาอมยีนตัน) 3 กล่อง ซึ่งมีขนาด รูปร่าง และสี
เดียวกัน แต่จำนวนยาที่บรรจุไว้ไม่เท่ากัน ดังนี้



กล่อง 12 เม็ด กล่อง 12 เม็ด กล่อง 10 เม็ด กล่อง 8 เม็ด
ตัวอย่าง ก. ข. ค.

คำสั่ง

ให้นักเรียนแยกกล่องตัวอย่างฟังเสียง ต่อมาให้นักเรียนแยกกล่อง ก.
กล่อง ข. และกล่อง ค.

คำถาม

กล่องใดมีเสียงเหมือนตัวอย่าง

คำตอบที่ถูกต้อง

กล่อง ก.

การให้คะแนน

นักเรียนสามารถบอกหรือชี้หรือหยิบได้ถูกต้อง ได้ 1 คะแนน
ตอบผิดหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน

ฉบับที่ 2

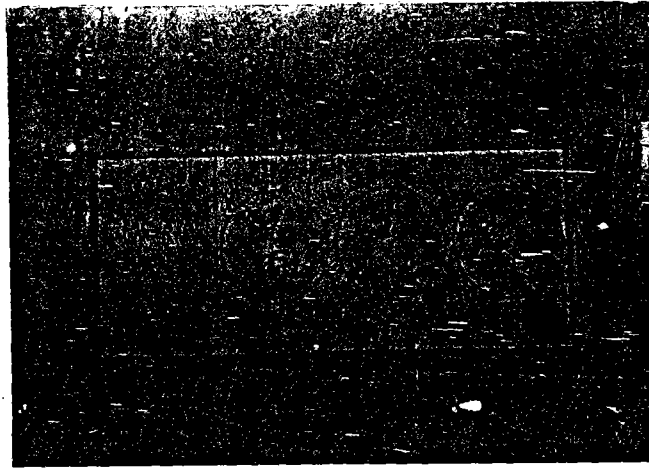
แบบทดสอบวัดทักษะการจำแนกประเภท

ตัวอย่าง

ทักษะการจำแนกประเภท

การจำแนกประเภทสิ่งของที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับ

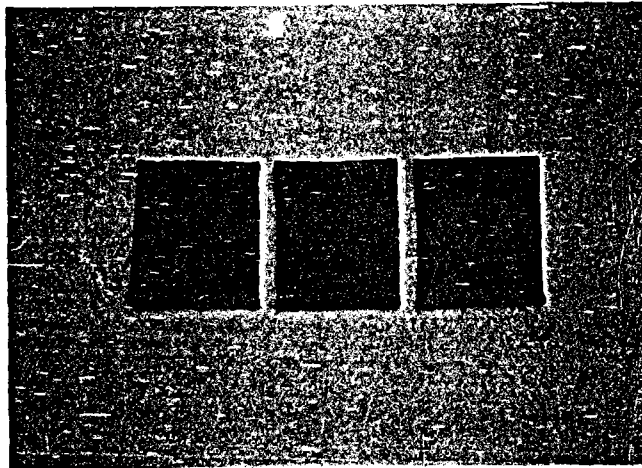
1. ชื่อชุด สัตว์ปีก
 อุปกรณ์ แผ่นพลาสติก



- คำสั่ง ให้นักเรียนดูภาพในกลุ่ม ก. กลุ่ม ข. และกลุ่ม ค.
 คำถาม สัตว์ในกลุ่มใดเป็นสัตว์ประเภทเดียวกับไก่
 คำตอบที่ถูกต้อง กลุ่ม ข.
 การให้คะแนน ให้นักเรียนสามารถบอกหรือชี้ภาพได้ถูกต้อง ให้ 1 คะแนน
 ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ 0 คะแนน

การจำแนกประเภทสิ่งของที่มีคุณสมบัติต่างกัน

2. ชื่อชุด ถุงถั่ว
 อุปกรณ์ ถั่วเขียว ถั่วเหลือง ข้าวโพด บรรจุในถุงผ้า สีและขนาด
 เกี่ยวกัน



ถั่วเขียว

ข้าวโพด

ถั่วเหลือง

ก.

ข.

ค.

คำสั่ง

ให้นักเรียนคลำดูลักษณะเมล็ดในถุง ก. ถุง ข. และถุง ค.

คำถาม

เมล็ดในถุงใดมีรูปร่างแตกต่างออกไป

คำตอบที่ถูกต้อง

ถุง ข.

การให้คะแนน

นักเรียนวางารตอบหรือชี้หรือหยิบได้ถูกต้อง ได้ 1 คะแนน

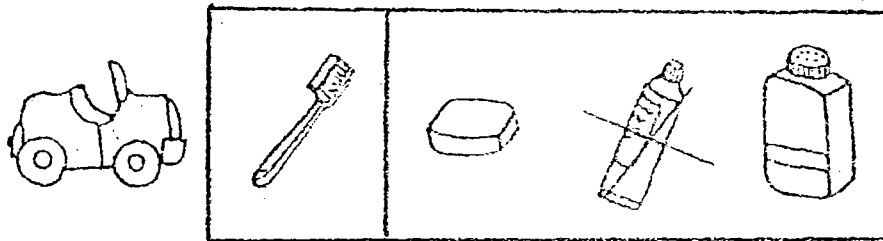
ตอบผิดหรือไม่ตอบ

ได้ 0 คะแนน

การหาความสัมพันธ์

คำสั่ง ให้เขียนเครื่องหมาย (X) บนภาพที่มีความสัมพันธ์กับภาพแรก

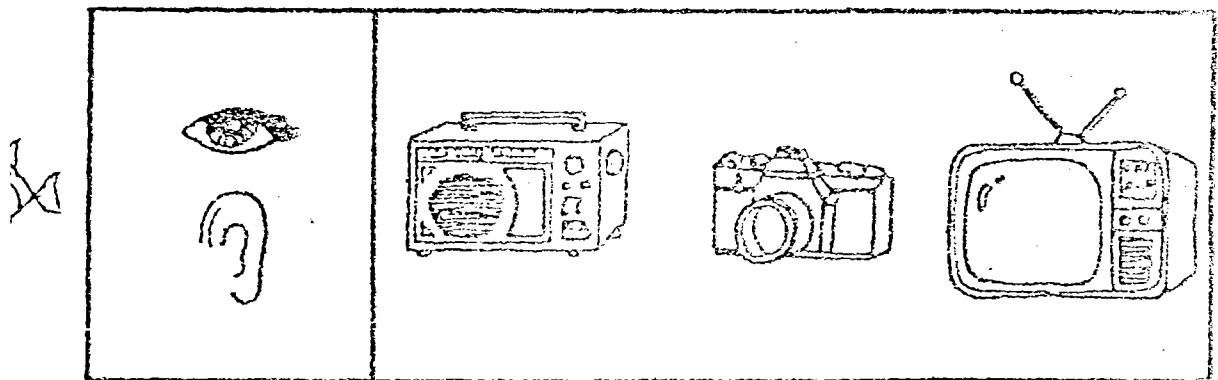
ตัวอย่าง



ก

ข

ค



ก

ข

ค

การศึกษาเปรียบเทียบผลของการจัดประสบการณ์เรียนรู้แบบปฏิบัติการทดลอง กับแบบผสมผสาน
ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

บทคัดย่อ

ของ

อัญชลี ไสยบรรณ

นางอัญชลี อัญชลี ไสยบรรณ ศึกษานิเทศก์ วิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี ประจวบคีรีขันธ์

เพื่อเป็นข้อมูลเกี่ยวกับการใช้ความถนัดผู้เรียน

ในการจัดการเรียนการสอน

พฤษภาคม 2531

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการจัดประสบการณ์
แบบปฏิบัติการทดลอง กับแบบผสมผสาน ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก
ปฐมวัย

กลุ่มตัวอย่างเก็บได้เป็นเชิงอนุกรม อายุระหว่าง 4 ถึง 5 ปี โรงเรียนสาธิต
อนุบาลระยองปีที่ ๓ วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 25๕๐
จำนวน 30 คน การเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีที่ง่าย (simple random
sampling) จัดแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นกลุ่มทดลอง 15 คน กลุ่มควบคุม 15 คน
กลุ่มทดลองได้รับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง กลุ่มควบคุมได้รับการจัดประสบการณ์
แบบผสมผสาน ผู้วิจัยกำกับการทดลองหนึ่งเบงกลุ่ม ระยะเวลาในการทดลองกลุ่มละ
32 ครั้ง ครั้งละ 30 นาที การทดลองใช้แบบแผนการวิจัยแบบ Randomized Control
Pretest - Posttest Design เด็กแต่ละคนได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคลด้วย
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีการสังเคราะห์ระดับการจำแนกประเภท
ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การทดสอบค่าที (t - test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติการทดลอง
กับวิธีผสมผสาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่
ระดับ .05
2. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติการทดลอง
กับวิธีผสมผสาน มีทักษะการสังเกตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีปฏิบัติการทดลอง
กับวิธีผสมผสาน มีทักษะการจำแนกประเภทแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

A COMPARATIVE STUDY OF SCIENCE PROCESS SKILLS OF PRESCHOOL
CHILDREN USING EXPERIMENTAL AND MIXED METHODS

AN ABSTRACT

BY

UNCHALEE MAIYAWAN

Presented in partial fulfillment of the requirements
for the master of Education degree
at Sakon Nakhonwiroj University
February 1988

The purpose of the study is to compare the effects of experience provision using experimental and mixed methods on the science process skills of preschool children.

The random samples are the 30 students of 4 - 5 years old of La - O' Uthit Laboratory School, Ratanakosin United Colleges at Suan Dusit, in the academic year of 1987.

They were divided into two equal groups. One was provided experiences by experimental method and the other controlled mixed methods.

The time spent in this experiment is 30 minutes a time. Each group was experimented 32 times by Randomized Control Pretest - Post test Design. Each student was also tested in science process skills of observing and distinguishing objects developed by the researcher.

The data was analyzed by T - Test.

The findings are as follows : -

1. There are significant differences at .05 in science process skills between the group given scientific experiences using experimental method and the one given experience using mixed methods.
2. There are significant differences at .05 in science observing skill between the children provided with experimental and mixed methods.
3. There are significant differences at .05 in distinguishing skill between the children provided with experimental and mixed methods.