

บทที่ 5

การอภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลของประสบการณ์แบบโครงการที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย สาระสำคัญผู้วิจัยได้กล่าวถึง วัตถุประสงค์ของการวิจัย สมมติฐาน กลุ่มตัวอย่าง แบบแผนการวิจัย เครื่องมือในการวิจัย วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล วิธีการดำเนินการทดลอง การวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ตามลำดับต่อไปนี้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการ
2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการกับการจัดประสบการณ์แบบปกติ

สมมติฐาน

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการหลังการเรียนสูงกว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยอายุ 5-6 ปี ระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 4 (ธนวิถี) ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 สังกัดสำนักการศึกษาเทศบาลนครยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา จำนวน 5 ห้องเรียน มีนักเรียนทั้งสิ้น 150 คน

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยอายุ 5-6 ปี ระดับอนุบาลชั้นปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 4 (ธนวิถี) ซึ่งกำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2548 สังกัดสำนักการศึกษาเทศบาลนครยะลา อำเภอเมือง จังหวัดยะลา จำนวน 60 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจงจำนวน 2 ห้องเรียน และสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยทำการสุ่มอย่างง่าย แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 1 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental Research) ซึ่งดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ Nonequivalent Control Group Design (Larry B. Christensen, 1988 : 257)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการ หน่วยพืช เรื่องถั่วงอก ข้าว และกล้วย เวลาเรียน 3 สัปดาห์ จำนวน 3 โครงการ
2. แผนการจัดประสบการณ์แบบปกติ หน่วยพืช เรื่องถั่วงอก ข้าว และกล้วย ตามแผนการจัดประสบการณ์ชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนเทศบาล 4 (ธนวิถี) จังหวัดยะลา สังกัดสำนักการศึกษาเทศบาลนครยะลา เวลาเรียน 3 สัปดาห์ จำนวน 15 แผน
3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมี 2 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต และทักษะการจำแนกประเภท จำนวน 32 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.20-0.93 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .92

วิธีดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามลำดับ ดังนี้

1. ชั้นเตรียมการทดลอง

1.1 เตรียมตัวของครูผู้สอน ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเอง ผู้วิจัยศึกษาแผนการจัดประสบการณ์ เตรียมสื่อการเรียนการสอน

1.2 เตรียมเครื่องมือที่ใช้การทดลอง ซึ่งประกอบด้วย แผนการจัดประสบการณ์แบบโครงการแผนการจัดประสบการณ์แบบปกติ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.3 เตรียมนักเรียนที่จะรับการทดลองโดยแบ่งนักเรียนกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2. ชั้นทดลอง โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดประสบการณ์ด้วยตนเอง ตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนการจัดประสบการณ์ (Pretest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นรายบุคคลโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท

2.2 ผู้วิจัยดำเนินการจัดประสบการณ์ทั้ง 2 กลุ่ม ด้วยตนเอง ดังนี้

- กลุ่มทดลองได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้การสอนแบบโครงการ
- กลุ่มควบคุมได้รับการจัดประสบการณ์โดยใช้การสอนแบบปกติ

ในการจัดประสบการณ์ทั้ง 2 กลุ่ม ดำเนินการตามขั้นตอนและวิธีการของรูปแบบการสอนใช้เวลา 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 ครั้ง ครั้งละ 40 นาที เด็กจะได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการและการประสบการณ์แบบปกติ ในวันจันทร์ วันอังคาร วันพุธ วันพฤหัสบดี และวันศุกร์ โดยสลับเวลาในการจัดกิจกรรมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3. หลังการทดลอง

เมื่อสิ้นสุดการจัดประสบการณ์ภายใน 3 สัปดาห์ แล้วผู้วิจัยทำการทดสอบหลังการจัดประสบการณ์ (Posttest) ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับก่อนการจัดประสบการณ์ แล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยดำเนินการตามขั้นตอน ต่อไปนี้

1. การหาคะแนนเฉลี่ย (Arithmetic Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ของคะแนนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการจัดประสบการณ์

2. การทดสอบค่าที (t-test) จากค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2.1 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดประสบการณ์ของกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการกับกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ โดยใช้การทดสอบที (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นอิสระจากกัน

2.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดประสบการณ์ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการกับกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ โดยใช้การทดสอบที (t-test) แบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระจากกัน

สรุปผลการวิจัย

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการหลังการเรียนสูงกว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของประสบการณ์แบบโครงการที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย เพื่อให้บรรลุผลดังกล่าว ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานเพื่อการทดสอบ ดังจะได้เสนอการอภิปรายผลตามลำดับ ดังนี้

สมมติฐานข้อที่ 1 กล่าวว่า "ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน" จากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการ ตามที่ปรากฏตาราง 4 พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่า การจัดประสบการณ์แบบโครงการทำให้เด็กปฐมวัยมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานผลการวิจัยปรากฏเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก

ประการแรก ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยพบว่า การจัดประสบการณ์และกิจกรรมในโครงการนั้นสามารถส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยให้เพิ่มสูงขึ้นได้ เนื่องจากการจัดประสบการณ์แบบโครงการมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เด็กได้เรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ เปิดโอกาสให้เด็กได้ร่วมกันคิดในการกำหนดหัวเรื่องโครงการ และเครือข่ายการเรียนรู้ในโครงการ เด็กได้ทำกิจกรรมร่วมกัน พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และนำเสนอประสบการณ์เดิม การตอบคำถาม เพื่อให้เกิดการพัฒนาด้านกระบวนการคิดด้านสติปัญญาสอดคล้องกับ วรณา กรัสพรหม (2546 : 62) ได้กล่าวถึง การจัดประสบการณ์แบบโครงการเด็กได้ใช้ประสบการณ์เดิมของแต่ละคนมากำหนดวางแผนโดยเชื่อมโยงกับประสบการณ์ใหม่ได้ผ่านกระบวนการกระทำกิจกรรมต่างๆ เพื่อค้นหาคำตอบที่เด็กต้องการรู้คำตอบที่เด็กนำเสนอด้วยถ้อยคำ ภาพวาดผลงาน เป็นความสามารถทางสมองที่เกิดกระบวนการคิดอย่างคล่องแคล่ว กว้างไกล หลายทิศทางโดยเชื่อมโยงถ่ายทอดออกมาเป็นประโยค และสามารถคิดยืดหยุ่นจากการตอบคำถามหลายๆ ประโยค

ในการวิจัยครั้งนี้เด็กได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท โดยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการลงมือปฏิบัติกิจกรรมโดยเฉพาะกิจกรรมที่เด็กได้ทดลองปฏิบัติในโครงการ มีลักษณะดังนี้

1) ด้านทักษะการสังเกต เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าร่วมกัน ได้แก่ การใช้ตาสังเกต การฟัง การดมกลิ่น การชิมรส และการสัมผัสทางกาย ซึ่งเด็กเข้าไปมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ โดยไม่ใส่ใจความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป เด็กมีโอกาสดำเนินกิจกรรมในการทดลองด้วยตนเอง ทำให้เอื้อต่อการพัฒนาทักษะการสังเกต ดังที่ อัญชลี ไสยวรรณ (2531 : 60) ได้กล่าวว่า เด็กจะเรียนรู้จากการสังเกตด้วยประสาทสัมผัสต่างๆ หลายด้าน ช่วยให้เด็กได้เรียนรู้โลกรอบตัวเด็ก โดยผ่านประสบการณ์ตรง และเด็กวัยนี้จะตื่นตัวกับสิ่งแปลกใหม่ของธรรมชาติ มีระยะความสนใจสั้น เด็กจะพัฒนาทักษะการสังเกตต่อเมื่อได้กระทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตัวเอง มีความอยากรู้อยากเห็นในสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว จึงเกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเอง

2) ด้านทักษะการจำแนกประเภท เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าร่วมกัน โดยเฉพาะความสามารถในการจัดหมวดหมู่ ความเหมือนความแตกต่าง และความสัมพันธ์กันของวัตถุสิ่งต่าง ๆ ที่เด็กสนใจ การจัดประสบการณ์ในโครงการเปิดโอกาสให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้เอื้อต่อการพัฒนาทักษะการจำแนกประเภท

ดังนั้น การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภท จะทำให้เด็กได้พัฒนาทักษะในการคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้และตัดสินใจ ในการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล และมีผลต่อพัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กให้ดีขึ้น

ประการที่สอง นอกจากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นที่ทำให้การจัดประสบการณ์แบบโครงการเด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น เกิดจากเด็กได้รับการส่งเสริมในการทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มทั้งกลุ่มใหญ่และกลุ่มย่อย มีโอกาสในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ร่วมกัน ซึ่งสอดคล้องกับ สุदारัตน์ พลแพงพา (2544 : 76) กล่าวถึง การสอนแบบโครงการมีหลักสำคัญประการหนึ่ง คือ การมีส่วนร่วมของเด็ก เด็กควรได้แสดงความคิดเห็นและข้อเสนอแนะในการทำกิจกรรมในโครงการ ทั้งการเลือกหัวข้อการวางแผนทำกิจกรรมต่าง ๆ ในโครงการ รวมถึงการตัดสินใจที่จะยุติการทำกิจกรรมในโครงการเพราะการสอนแบบโครงการต้องการให้เด็กร่วมกันคิดพิจารณาแก้ไขปัญหาและพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองตามความสนใจ ควบคู่กับการเรียนรู้และเคารพในความรู้สึกและความต้องการของบุคคลอื่นด้วย และสอดคล้องกับ Erikson (1975 อ้างถึงใน อุทัย บุญโท, 2544 : 55) กล่าวว่า เด็กมีความสามารถในการมีส่วนร่วมทำกิจกรรมต่าง ๆ และชอบทำสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ตลอดจนให้ความร่วมมือและรู้จักที่จะวางแผนร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นการแสดงออกถึงความเป็นตัวของตัวเอง ในการริเริ่มทำกิจกรรมต่าง ๆ นั้นถ้าเด็กได้รับอิสระในการคิดทำกิจกรรม มีผู้ใหญ่คอยตอบปัญหาหรือตอบสนองต่อความสนใจของเขาจะเป็นการส่งเสริมให้เด็กมีแนวโน้มที่จะค้นคว้า ศึกษาสำรวจ และเกิดความเชื่อมั่นในตนเองเพิ่มขึ้นในการทำกิจกรรมเพิ่มขึ้น

จากเหตุผลดังกล่าว จึงส่งผลให้นักเรียนปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน

สมมติฐานข้อที่ 2 กล่าวว่า "ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติหลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน" จากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ ตามที่ปรากฏดังตาราง 5 พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 แสดงว่า การจัดประสบการณ์แบบปกติทำให้เด็กปฐมวัยมีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐาน

ผลการวิจัยปรากฏเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก

ผู้วิจัยได้ทำการทดลองและจัดกิจกรรมที่เหมาะสมให้กับเด็กในการทำกิจกรรมร่วมกัน ตลอดจนเด็กได้มีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการทำงานร่วมกัน และเด็กสามารถทำกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดี เช่น ในการจัดกิจกรรมหน่วยข่าว เด็กสามารถที่จะเรียนรู้ได้โดยการร่วมกันปลูกต้นกล้า และสังเกตถึงการเจริญเติบโต ลักษณะ รูปร่าง สีของต้นกล้า โดยครูจะกระตุ้นให้เด็กคิดโดยการตั้งคำถาม ให้เด็กตอบ และวาดรูปการเจริญเติบโตของต้นกล้า ซึ่งสอดคล้องกับแนวการจัดกิจกรรมเตรียมประสบการณ์ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย (กรมส่งเสริมการปกครองท้องถิ่น, 2546) ที่นำหลักสูตรสู่การปฏิบัติเพื่อให้เด็กปฐมวัยได้อยู่ในสิ่งแวดล้อมของการเรียนรู้ที่เหมาะสมในการพัฒนาผู้เรียนได้ถูกต้อง ซึ่งทิสนา แคมมณี และคณะ (2535 : 133-135) ได้ศึกษาการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เด็กควรให้สัมพันธ์กับระดับพัฒนาการของเด็ก โดยเริ่มจากพัฒนาการขั้นที่เด็กเป็นอยู่และกระตุ้นส่งเสริมให้เด็กพัฒนาไปอยู่ขั้นที่สูงขึ้น เด็กปฐมวัยมีการเรียนรู้ทั้งที่ผ่านการเรียนรู้ของประสาทสัมผัส และที่สร้างขึ้นในตัวเด็กเอง ฉะนั้นการเปิดโอกาสให้เด็กมีประสบการณ์และมีวิธีการเรียนรู้ ที่หลากหลาย จะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ดังกล่าวได้ดีในการทำกิจกรรม สอดคล้องกับทฤษฎีเกี่ยวกับการสอนของ Bruner (1966) เชื่อว่า การจัดการศึกษานั้นต้องคำนึงถึงทฤษฎีพัฒนาการว่าเป็นตัวเชื่อมระหว่างความรู้และการสอน กล่าวคือ ทฤษฎีพัฒนาการจะเป็นตัวกำหนดเนื้อหาความรู้และวิธีการสอน ในการศึกษาจะนำเนื้อหาใดมาสอนเด็กนั้นควรจะได้รับพิจารณาดูว่าในขณะนั้นเด็กมีพัฒนาการอยู่ในระดับใดมีความสามารถเพียงใด กิจกรรมการเรียนการสอนต้องสอดคล้องกับพัฒนาการและความสามารถของเด็ก ในการจัดประสบการณ์ก็จะทำให้เด็กเกิดความพร้อมที่จะเรียนรู้ได้

ดังนั้น การเลือกประสบการณ์เพื่อจัดให้กับเด็กในวัยนี้จึงจำเป็นอย่างยิ่ง การให้เด็กเรียนรู้จากประสบการณ์ที่เหมาะสมและถูกต้องแก่เด็กวัยนี้จึงเท่ากับว่า เราได้สร้างพื้นฐานที่สำคัญที่สุดของการเรียนรู้ให้กับเด็ก

ในการจัดประสบการณ์แบบปกติเด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตและจำแนกประเภทหลังการเรียนรู้สูงขึ้น เนื่องจากการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยสอดคล้องกับ นภเนตร ธรรมบวร (2544 : 92) กล่าวว่า การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แก่เด็ก ครู และพ่อแม่ ผู้ปกครองจำเป็นต้องเรียนรู้ไปควบคู่กับเด็ก เพื่อให้เด็กได้สัมผัสความกระตือรือร้น และความอยากรู้อยากเห็นของผู้ใหญ่ ทั้งนี้เพื่อสื่อให้เด็กทราบว่า ความต้องการที่จะเรียนรู้ "ความจริง" ของสิ่งต่าง ๆ นั้นเป็นลักษณะสำคัญของนักวิทยาศาสตร์ ดังนั้นในการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยนั้น ควรจัดให้เหมาะสมกับธรรมชาติ และความสามารถในการเรียนรู้ของเด็กได้

จากเหตุผลดังกล่าว จึงส่งผลให้นักเรียนปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการเรียนรู้

สมมติฐานข้อที่ 3 กล่าวว่า "ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการหลังการเรียนสูงกว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ" จากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการกับการจัดประสบการณ์แบบปกติ ตามปรากฏตาราง 6 จากการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันกับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ นั่นคือ เด็กปฐมวัยหลังได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าการจัดประสบการณ์แบบปกติ ซึ่งสนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วัฒนา มัคคสมัน (2539 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการสอนโดยการจัดประสบการณ์แบบโครงการในการส่งเสริมคุณค่าในตนเองของเด็กปฐมวัย พบว่า เด็กกลุ่มที่เรียนตามรูปแบบการจัดประสบการณ์แบบโครงการสามารถส่งเสริม การเห็นคุณค่าของตนเองสูงกว่าเด็กที่เรียนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้ ยังสอดคล้องกับ จิรภรณ์ วสุวัต (2540 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาโปรแกรมส่งเสริม จริยธรรมทางสังคมของเด็กปฐมวัยตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้การจัดประสบการณ์แบบ โครงการ ได้ทดลองใช้โปรแกรมและประเมินระดับจริยธรรมของเด็ก โดยพิจารณาความเหมือน ทางความคิดหรือประสบการณ์ของเด็กกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบ ปกติ พบว่า กลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการมีคะแนนจริยธรรมทางสังคมทุกด้าน สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ สอดคล้องกับ สุดารัตน์ พลแพงพา (2544 : บทคัดย่อ) พบว่า ผลของการสอนนิทานชาดกเรื่อง พระมหาชนกโดยใช้การสอนแบบโครงการที่มีต่อความเพียรของเด็กปฐมวัยหลังการทดลองมี คะแนนสูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการสอนตามปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยปรากฏเป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก

ประการแรก เนื่องจากเด็กปฐมวัยที่เป็นกลุ่มตัวอย่างเมื่อได้รับการจัดประสบการณ์ แบบโครงการที่มีลักษณะในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะทาง ปัญญา ทำให้เด็กสามารถพัฒนากระบวนการคิด ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เนื่องจากการจัด ประสบการณ์แบบโครงการ มีการจัดกิจกรรมในโครงการที่มีรูปแบบที่หลากหลาย อาทิ การ อภิปราย การนำเสนอประสบการณ์ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ การปฏิบัติกิจกรรม ภาคสนาม และการจัดแสดงผลงาน กิจกรรมเหล่านี้จะช่วยให้เด็กได้รับประสบการณ์ตรงจาก การที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติจริง สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ของ Dewey (อ้างถึงใน ปีทมา ศุภกานีต 2545 : 73) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้เกิดจากความสนใจของผู้เรียนและลงมือปฏิบัติเพื่อ ก่อให้เกิดประสบการณ์ตรงที่จะนำไปสู่การเรียนรู้ในตัวผู้เรียน โดยเฉพาะการเรียนรู้ในโครงการ

เด็กได้รับการส่งเสริม และฝึกฝนในการทำกิจกรรมจากครูผู้สอนได้สังเกต ค้นคว้า สำรวจ ทดลอง มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการเรียนรู้ร่วมกัน ได้พัฒนาความคิดในการแก้ปัญหาาร่วมกัน

ผู้วิจัยได้นำสื่อที่เป็นของจริงมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับเด็กปฐมวัย

เนื่องจาก เด็กวัยนี้ไม่สามารถคิดในสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ ดังที่ Piaget (1971 อ้างถึงใน ทรราช นิลวิเชียร 2534 : 41) กล่าวถึง เด็กปฐมวัยอายุ 2-7 ปี ซึ่งอยู่ในขั้นก่อนปฏิบัติการ เด็กในวัยนี้ไม่สามารถคิดในด้านเหตุผล และสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ แต่มีพัฒนาการทางภาษาอย่างรวดเร็ว และในขณะเดียวกันก็เรียนรู้โลกภายนอกด้วยการใช้ภาพในสมอง (Mental Images) และการใช้สัญลักษณ์ (Symbols) ซึ่งขึ้นอยู่กับความรู้และความคิดของตนเอง เด็กจะยึดตนเองเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม ถึงแม้ว่าเด็กจะเริ่มสนใจผู้คน และสิ่งของรอบตัวเขาแล้วก็ตาม แต่เขาก็จะมองเห็นเฉพาะในทัศนะของเขาเองเท่านั้น เด็กในขั้นนี้เรียกได้ว่าเป็นวัยอยากรู้อยากเห็น ชอบซักถาม และสำรวจสิ่งใหม่ ๆ ถ้าหากมีสิ่งใดที่เขาไม่มีประสบการณ์ เขาก็จะสมมุติขึ้นมาเอง นอกจากนี้ Piaget (1973 อ้างถึงใน นกเนตร ธรรมบวร 2544 : 35-37) เชื่อว่าเด็กเป็นผู้สร้างองค์ความรู้ (Constructivism) ขึ้นมาเอง เช่น ความรู้ทางกายภาพ (Physical knowledge) เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์วัตถุต่าง ๆ รอบตัวโดยใช้ประสาททั้ง 5 คือสายตาสัมผัส ไตยีน ตมกลิ่น และชิมรส ซึ่งในการให้ความรู้แก่เด็กจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้ทดลอง และค้นพบด้วยตนเองโดยผ่านประสบการณ์ตรง เด็กได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง จะพยายามสร้างและเชื่อมโยงความหมายของสิ่งต่าง ๆ ที่ตนประสบพบเห็นในชีวิตประจำวันโดยผ่านการเล่น การมีปฏิสัมพันธ์กับคนรอบข้าง สามารถพัฒนาความคิดของเด็กได้ และ Newman (1981 : 320) ได้กล่าวถึง การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นกิจกรรมที่ควรเปิดโอกาสให้เด็กได้สังเกตด้วยตนเอง กำหนดความเห็นด้วยตนเอง จำแนกด้วยตนเองและเสนอผลที่ค้นพบซึ่งตนเองคิดว่าสำคัญ ครูเป็นผู้กำหนดสถานการณ์โดยกำหนดในรูปแบบของวัสดุอุปกรณ์ที่จำเป็นให้คำแนะนำและขอความช่วยเหลือต่าง ๆ ที่พึงกระทำหรือไม่กระทำในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัยการใช้วัสดุอุปกรณ์ กิจกรรมนั้นอาจเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม ควรจัดให้สอดคล้องกับความสามารถของเด็ก และจัดให้ในสถานที่จริงและปฏิบัติได้

เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการนั้นครูได้จัดเตรียม สื่อ วัสดุอุปกรณ์ที่ตอบสนองต่อความต้องการและพัฒนาการของเด็ก ลักษณะกิจกรรมจะต้องเอื้อให้เด็กเรียนรู้จากการสำรวจและทดลองกับสื่ออุปกรณ์ที่หลากหลาย เด็กได้ใช้สื่อตรงกับความสนใจของเด็กตามสมมติฐานที่เด็กร่วมกันตั้งขึ้น โดยครูคอยกระตุ้นให้เด็กคิด วางแผน และลงมือปฏิบัติกิจกรรมในการแสวงหาคำตอบ ตลอดจนการให้ระยะเวลาการทำงานตามโครงการที่เพียงพอับความต้องการของเด็ก แต่เนื่องจากการจัดประสบการณ์แบบปกติ ครูจะเป็นผู้จัดเตรียมสื่อ วัสดุอุปกรณ์ ที่เป็นของจริงให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเช่นกัน แต่เป็นสื่อ ที่ครูจัดเตรียมตามแผนการจัดประสบการณ์ที่กำหนดไว้ เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้ และเกิดผลสำเร็จทางการเรียน ซึ่งการใช้สื่อการสอนที่เป็นของจริงในการจัดประสบการณ์ให้กับเด็กปฐมวัย จะเป็นการเชื่อมโยงสิ่งที่เป็น

รูปธรรมไปสู่สิ่งที่เป็นนามธรรมได้ หากเด็กได้รับการเรียนรู้จากการใช้สื่อที่เหมาะสมและได้พัฒนาทักษะตามความสามารถของเด็ก จากเหตุผลดังกล่าว ทำให้ส่งผลต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการจัดประสบการณ์แบบโครงการสูงกว่าการจัดประสบการณ์แบบปกติ

ประการที่สอง ในการจัดกิจกรรมของกลุ่มที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดประสบการณ์โดยให้เด็กได้มีโอกาสร่วมกันกำหนดหัวข้อในโครงการตามความสนใจของเด็ก เด็กได้มีการปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน มีการปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนเรียนรู้ประสบการณ์ทั้งกลุ่มใหญ่และกลุ่มย่อย รวมทั้งสรุปผลการทำกิจกรรม มีการแสดงผลงาน เช่นในการจัดประสบการณ์แบบโครงการ เรื่อง ถังออก เด็กจะได้ทดลองเพาะถั่วงอกด้วยตนเอง โดยครูไม่ได้สาธิตวิธีการเพาะให้เด็กดู แต่เด็กจะทดลองจากสมมุติฐานที่เด็กร่วมกันตั้งไว้ ว่ามีวิธีเพาะถั่วงอกจากอะไรบ้าง เด็กร่วมกันบอกถึงวิธีเพาะถั่วงอก จากการที่เด็กได้ไปสอบถามครู ผู้ปกครองหรือผู้ที่มีความรู้ในการเพาะถั่วงอก แล้วร่วมกันแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันว่าวิธีเพาะได้จาก ดินทราย กระจกบาน กระจกหน้าต่างสีพิมพ์ ซึ่งเป็นการให้เด็กหาคำตอบด้วยตนเอง เด็กได้ทดลองว่าวิธีไหนเป็นวิธีที่จะสามารถได้เพาะถั่วงอกได้ผลดีที่สุด ซึ่งในการทำกิจกรรม เด็กจะได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากการตอบคำถามที่มีลักษณะในการกระตุ้นให้เด็กได้คิดหาคำตอบทำให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการคิด ครูมีหน้าที่ให้กำลังใจ และคอยกระตุ้นให้เด็กแสวงหาความรู้เพิ่มเติมในการตอบคำถาม เด็กได้ความรู้และสามารถศึกษาตามวิธีการของเขาแล้วนำความรู้เหล่านั้นมาใช้ในการวาดภาพระบายสีเล่าเรื่อง เล่นบทบาทสมมติหรือร่วมกันสร้างชิ้นงานขึ้นมาได้แล้วจัดแสดงผลงานให้ผู้ปกครองหรือคนอื่น ๆ มาชม เพื่อแสดงให้เห็นถึงผลสำเร็จของตน ซึ่ง เยาวพา เดชะคุปต์ (2542 : 13) ให้ความเห็นว่าการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็กปฐมวัยเป็นการส่งเสริมให้เด็กสนใจ มีความอยากรู้อยากเห็น เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว เพราะทุกสิ่งทุกอย่างอยู่รอบตัวล้วนประกอบด้วยมโนทัศน์ทางกายภาพ ซึ่งฝึกได้โดยการสังเกต การทดลอง การถามคำถาม ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนได้รับจะกลายเป็นส่วนหนึ่งใช้ชีวิตประจำวัน และจากการศึกษาของ Puckett and Shaw (1992 อ้างถึงใน สุวรรณิ ขอบรูป, 2540 : 56) ได้กล่าวว่า การฝึกฝนเด็กปฐมวัยให้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นประจำมีความสำคัญเป็นอย่างมาก เด็กควรได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนรู้ทุกวัน โดยการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่ ให้เด็กได้ปฏิบัติด้วยตนเอง กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้เด็กตระหนักถึงสภาพแวดล้อมรอบตัว ๆ ของเด็ก และให้การสนับสนุนต่อความอยากรู้อยากเห็นของเด็ก ซึ่งก่อให้เกิดคุณค่าต่อการเรียนรู้ของเด็กเป็นอย่างมาก

จากเหตุผลดังกล่าว จึงส่งผลให้นักเรียนปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปกติ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำไปปฏิบัติ

จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการเรียนสูงกว่าการจัดประสบการณ์แบบปกติ ดังนั้น ครูผู้สอนหรือผู้ที่สนใจสามารถที่จะนำการจัดประสบการณ์แบบโครงการที่สามารถส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ได้ โดยเลือกกิจกรรมที่สัมพันธ์กับเนื้อหาและจุดประสงค์การจัดกิจกรรมในโครงการ และคำนึงถึงตัวเด็กเป็นสำคัญ ซึ่งมุ่งให้เด็กได้พัฒนาทักษะการเรียนรู้ เช่น ได้ สังเกต ทดลอง สำรวจ จากแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่หลากหลาย เด็กได้เรียนรู้จากการมีประสบการณ์ตรงกับแหล่งความรู้เบื้องต้น ฝึกการทำงานและอยู่กับเพื่อนทั้งกลุ่มใหญ่และกลุ่มย่อย รวมทั้งฝึกการคิด และพัฒนาทางด้านสติปัญญา

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลของประสบการณ์แบบโครงการกับทักษะด้านอื่น ๆ ของเด็กปฐมวัย เช่น ทักษะภาษา ทักษะคณิตศาสตร์ เป็นต้น
2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการวัด การแสดงปริมาณ การสื่อความหมาย ทักษะการลงความเห็น และความสามารถในการใช้เครื่องมือวัด ของเด็กปฐมวัย เป็นต้น
3. ควรมีการศึกษาทดลองกับนักเรียนในระดับชั้นอื่น ๆ