

ผลการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้
ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

นางเกศแก้ว นาทองคำ



131448

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
..... 266288

เลขทะเบียน..... ๖.....

เลขเรียกหนังสือ..... 342.21 ก5๔๖๗๗.....

2565

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการศึกษาปฐมวัย
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2565


สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม




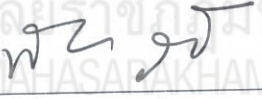
ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางเกศแก้ว นาทองคำ แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการศึกษาระดับปริญญาตรี ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระพร พิษโน)



กรรมการ
(อาจารย์ ดร.โชติกา ธรรมวิเศษ)


กรรมการ
(อาจารย์ ดร.พีระพร รัตนาเกียรติ)


กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์ นาคคุณทรง)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
คณบดีคณะครุศาสตร์


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....ปี.....

ชื่อเรื่อง : ผลการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ผู้วิจัย : นางเกศแก้ว นาทองคำ

ปริญญา : ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (การศึกษาปฐมวัย)
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

อาจารย์ที่ปรึกษา : รองศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์ นาคุณทรง

ปีที่สำเร็จการศึกษา : 2565

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัยชาย-หญิง อายุระหว่าง 5-6 ปีที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสีดากระพีประชาสรรค์ อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 9 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้แก่ แผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่าเด็กปฐมวัยมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์

คำสำคัญ: การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้; ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เด็กปฐมวัย

Title : The effects of experience provision of the inquiry process on scientific process skill of early childhood

Author : Mis Ketkaew Nathongkham

Degree : Master of Education (Early Childhood Education)
Rajabhat Maha Sarakham University

Advisor : Assoc.Prof.Dr.Tassanee Nakunsong

Year : 2022

ABSTRACT

The purposes of this to study the scientific process skills of early childhood who have been providing knowledge-seeking experiences. The target group under the research includes 5-6 year-old male and female preschoolers of kindergarten grade 3 in the 1st semester of academic year 2021. All the 9 preschoolers obtained by selective selection are studying at Seedakrapeeprachasun school, in Phon Thong district, under the supervision of the Office of Primary Education Area 3 in Roi Et. Tools used in this research are: Plans for organizing a quest for knowledge on science process skills in early childhood and early childhood scientific process skills test. The statistics used to analyze the data consists of average, standard deviation and percentage.

The results showed that early childhood had higher scientific process skills after arranging knowledge-seeking experiences than before the experience.

Keywords: Provision Of The Inquiry Process Experience, Scientific Process Sklii,
Early Childhood

Major Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดี เพราะความกรุณาในการให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ และให้ความรู้เป็นอย่างดีจาก รองศาสตราจารย์ ดร.ทัศนีย์ นาคุณทรง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิระพร ชะโน ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.โชติกา ธรรมวิเศษ และอาจารย์ ดร.พีระพร รัตนาเกียรติ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษาแนะนำ และเสนอข้อคิดเห็นเพิ่มเติมทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี ผู้ช่วยศาสตราจารย์บุญส่ง เทียมภักดี อาจารย์ ดร.อาทิตย์ อาจหาญ อาจารย์วารินทิพย์ ศรีกุลลา และนางพงศสุวรรณ แสงเนตร ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะในการพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล และคณาจารย์สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคามทุกท่าน ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้อันก่อให้เกิดประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และสมาชิกในครอบครัวที่เป็นกำลังใจและแรงผลักดันให้สามารถฟันฝ่าอุปสรรคและทำวิจัยได้สำเร็จอย่างเต็มภาคภูมิ

ขอขอบคุณเพื่อนร่วมรุ่น สาขาการศึกษาปฐมวัย รุ่นที่ 1 ทุกคน ที่ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และคอยเป็นกำลังใจให้กันเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ที่พึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเพื่อบูชาพระคุณบิดามารดา บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน ที่มีส่วนทำให้การวิจัยประสบความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้

นางเกศแก้ว นาทองคำ

สารบัญ

หัวเรื่อง	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ข
กิตติกรรมประกาศ	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญภาพ	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญ	1
1.2 วัตถุประสงค์	5
1.3 ขอบเขตการวิจัย	5
1.4 นิยามศัพท์	6
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	8
2.1 หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560	8
2.2 การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้	15
2.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	32
2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	61
2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย	66
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	67
3.1 กลุ่มเป้าหมาย	67
3.2 เครื่องมือวิจัย	67
3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย	68
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล	75
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล	76
3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	77

หัวเรื่อง	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	79
4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล	79
4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	79
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	88
5.1 สรุป	88
5.2 อภิปรายผล	88
5.3 ข้อเสนอแนะ	94
บรรณานุกรม	95
ภาคผนวก	102
ภาคผนวก ก แผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	103
ภาคผนวก ข แบบประเมินแผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	122
ภาคผนวก ค แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ...	128
ภาคผนวก ง ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC) ของแบบทดสอบ วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	151
ภาคผนวก จ ผลการทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้	157
ภาคผนวก ฉ ภาพการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	160
ภาคผนวก ช ภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับ การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้	164
ภาคผนวก ซ ภาพการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของเด็กปฐมวัย	170
ภาคผนวก ฌ หนังสือราชการ	172
การเผยแพร่ผลงานวิจัย	179
ประวัติผู้วิจัย	180

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	มาตรฐานที่ 10 มีความสามารถในการคิดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้	10
2.2	มาตรฐานที่ 12 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ ได้เหมาะสมกับวัย	11
2.3	ประสบการณ์สำคัญ	12
2.4	การวัดและการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	59
3.1	หน่วยการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้	68
3.2	วิเคราะห์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย	73
3.3	แบบแผนการวิจัย	75
4.1	ค่าคะแนนรวม ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของคะแนนทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หลังใช้แผนการจัดประสบการณ์ แบบสืบเสาะหาความรู้	79
4.2	คะแนน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ เปรียบเทียบกับก่อนการทดลองและหลังการทดลองจำแนกเป็นรายด้าน	82
4.3	การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการได้รับ การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้	83

สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
2.1	กรอบแนวคิดในการวิจัย 66
4.1	ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังใช้ แผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้..... 81
4.1	ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังใช้ แผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ 81
4.2	คะแนนทั้ง 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการวัด ทักษะการลงความคิดเห็น และทักษะการสื่อความหมาย ก่อนและหลังการทดลอง 83
4.3	คุณครูชี้ชวนคู่มืออุปกรณ์เพื่อสร้างความสนใจ และเด็กให้ความสนใจคู่มืออุปกรณ์ 84
4.4	เด็กสำรวจต้นไม้ในโรงเรียน และเด็กสำรวจทรายมีอะไรบ้างอยู่ในทราย 85
4.5	เด็กระบายสีที่ได้จากการผสมแม่สีเพื่อบันทึกผล และเด็กสรุปผลการทดลอง ด้วยการวาดภาพ 85
4.6	เด็กเกิดความรู้ว่าสีที่ได้จากธรรมชาติสามารถนำไปทำอาหารได้ และเด็กเกิดความรู้เรื่อง การประหยัดพลังงานจากการทำกิจกรรมจุดเทียน 86
4.7	เด็ก ๆ ช่วยกันนำเสนอผลการทำกิจกรรม และเด็กมีความเข้าใจและสามารถตอบคำถามได้ 86
ฉ.1	ครูกระตุ้นความสนใจเด็กด้วยสื่ออุปกรณ์ และเด็กสนใจสื่ออุปกรณ์ 161
ฉ.2	เด็กสำรวจดิน และเด็กสำรวจต้นไม้ 161
ฉ.3	เด็กพูดสรุปผลการทดลอง และเด็กสรุปผลการทดลองด้วยการวาดภาพ 162
ฉ.4	เด็กเกิดความรู้เรื่องปริมาตร และเด็กเข้าใจว่าใช้เทียนเพื่อให้สว่างเมื่อเวลาไฟดับ 162
ฉ.5	เด็กนำเสนอผลงาน และเด็กตอบคำถามจากการนำเสนอผลงาน 163
ช.1	เด็กสังเกตการเกิดกลางวัน กลางคืน และเด็กสังเกตการผสมแม่สี 165
ช.2	เด็กสังเกตความแตกต่างของกลางวัน กลางคืน และเด็กสังเกตการลอยของอู่น 165
ช.3	เด็กจำแนกใบไม้ตามขนาด และเด็กจำแนกของเล่นของใช้ตามลักษณะ 166
ช.4	เด็กจำแนกลูกไม้ตามลักษณะลักษณะ และเด็กจำแนกสิ่งของตามประเภท 166

ภาพที่	หน้า
ช.5	เด็กตวงน้ำให้เต็มแก้วได้พอดี และเด็กใช้ช้อนตวงไข่แบ่งใส่ถ้วยให้ได้เท่ากัน 167
ช.6	เด็กเปรียบเทียบปริมาณน้ำในแก้ว และเด็กเปรียบเทียบน้ำหนักด้วยการชั่งแบบง่าย 167
ช.7	เด็กลงความเห็นติดกระดาษสีตามที่คาดคะเน และเด็กระบายสีเพื่อสรุปสิ่งที่ได้ จากการทดลอง 168
ช.8	จะเกิดอะไรขึ้นเมื่อใส่ของลงในแก้ว และเด็กสรุปสิ่งที่ค้นพบเรื่องปริมาตร 168
ช.9	เด็กพูดสื่อความหมายจากการทดลอง และเด็กพูดสื่อความหมายจากแผนภาพ 169
ช.10	เด็กพูดสื่อความหมายจากการทดลอง และเด็กพูดสื่อความหมายจากแผนภาพ 169
ช.1	ครูอธิบายแบบทดสอบ และครูอ่านแบบทดสอบให้เด็กทำทีละข้อ 171
ช.2	เด็กตั้งใจฟังครูอ่านแบบทดสอบ และเด็กลงมือทำแบบทดสอบ 171



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

ในศตวรรษที่ 21 การจัดการศึกษาในระดับปฐมวัย มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งเพราะเด็กวัยนี้เป็นวัยที่สำคัญที่สุดในชีวิต เพราะเป็นช่วงที่สมองของเด็กเจริญเต็มที่เด็กมีความสนใจที่จะเรียนรู้ทุกสิ่งทุกอย่างรอบตัวถือได้ว่าการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยเป็นวัยทองของการเรียนรู้ เพราะเป็นช่วงที่พัฒนาการทุกด้านเป็นไปอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะพัฒนาการด้านสติปัญญา ทั้งในด้านการรับรู้ การเรียนรู้ และการแก้ปัญหา และจะเป็นลักษณะเฉพาะตัว การพัฒนาความพร้อมของเด็กปฐมวัยจึงควรพัฒนาไปพร้อมกันทุกด้าน เพราะพัฒนาการของมนุษย์มีมิติสัมพันธ์ระหว่างกันหลายด้าน ทั้งพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และ สติปัญญา ประสบการณ์สำคัญเป็นสิ่งสำคัญอย่างหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมพัฒนาการของเด็กและสนับสนุนให้เด็กได้มีประสบการณ์ด้วยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า และการปฏิสัมพันธ์กับผู้คนและสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ดังนั้น การฝึกทักษะต่าง ๆ เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากการสำรวจ ทดลอง และลงมือกระทำจริง จำเป็นต้องมีการจัดประสบการณ์สำคัญแบบองค์รวมที่ยึดเด็กเป็นสำคัญ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 39)

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 มาตรา 23 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องเน้นความสำคัญทั้งความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา ในส่วนของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้นต้องให้เกิดความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และมาตรา 24 ระบุว่า การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้สถานศึกษาและหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ดำเนินการฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา, 2556, น. 6-7) และหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ซึ่งให้ความสำคัญกับการสร้างรากฐานคุณภาพชีวิตให้เด็กปฐมวัยไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ โดยจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้จากการปฏิบัติจริง การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาโดยให้สามารถพัฒนาตนเองได้ตามธรรมชาติอย่างเต็มศักยภาพและสามารถดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข มีความพร้อมในการพัฒนาการด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญาที่เหมาะสมกับวัยให้มีมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 12 มาตรฐาน ซึ่งมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์มาตรฐานที่ 10 ระบุว่า

มีความสามารถในการคิดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้คือสามารถคิดรวบยอด คิดเชิงเหตุผล และคิดแก้ปัญหาได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 33) ครูปฐมวัยและผู้เกี่ยวข้องจึงต้องจัดประสบการณ์ให้สอดคล้องกับแบบการเรียนรู้ของเด็ก ให้เด็กได้ลงมือกระทำ เรียนรู้ผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้าได้เคลื่อนไหว สำรวจ เล่น สังเกต สืบค้น ทดลอง คิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง คิดริเริ่ม วางแผน ตัดสินใจลงมือกระทำ และนำเสนอความคิดโดยผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนอำนวยความสะดวก และเรียนรู้ร่วมกับเด็ก (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 41)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการสำคัญที่จะทำให้เกิดการพัฒนาวิธีการคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ (สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554, น. 1) ยิ่งไปกว่านั้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นทักษะเบื้องต้นที่สำคัญ และมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัยควรจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะดังกล่าวให้กับเด็กปฐมวัย เนื่องจากเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิต เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ มีความรู้และความเข้าใจวิธีการนำทักษะต่าง ๆ มาใช้ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการวัด ทักษะการลงความคิดเห็น และทักษะการสื่อความหมาย ทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่มีความรู้เกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันของเด็กอยู่ตลอดเวลา ครูผู้สอนควรมีความรู้และความเข้าใจเพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้เด็กได้ทำกิจกรรมเพื่อฝึกทักษะประเภทต่าง ๆ ตอบสนองความอยากรู้อยากเห็น ใฝ่เรียน ใฝ่รู้ เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ สำหรับเด็กปฐมวัยต่อไป (ชุลีพร สงวนศรี, 2550, น. 74) ดังนั้นการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยเป็นการตอบสนองและส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในการเรียนรู้โลกธรรมชาติรอบตัวและพัฒนาทักษะทางสติปัญญาต่าง ๆ เนื่องจากเด็กในระดับปฐมวัยมีธรรมชาติของการสืบเสาะหาความรู้แบบวิทยาศาสตร์ การส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่เหมาะสม โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด ให้ได้ทั้งกระบวนการเรียนรู้และองค์ความรู้ตั้งแต่ระดับปฐมวัยจะช่วยส่งเสริมศักยภาพของเด็กในการพัฒนากรอบแนวคิดและทักษะต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อเป็นพื้นฐานสำหรับการศึกษาในอนาคตต่อไป (สถาบันส่งเสริมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, น. 3)

การสืบเสาะเป็นวิธีการเรียนรู้ที่สำคัญของมนุษย์ มนุษย์มีความสงสัยใคร่รู้ติดตัวมาตั้งแต่กำเนิด เราจะสังเกตพบว่าตั้งแต่แรกเกิดเด็กก็รู้จักใช้วิธีการลองผิดลองถูกในการเรียนรู้เกี่ยวกับโลก รอบตัว โดยทั้งเด็กและผู้ใหญ่เมื่อพบกับสถานการณ์ที่ไม่รู้จัก ก็จะพยายามทำความเข้าใจว่ากำลังเกิดอะไรขึ้น และคาดคะเนว่าจะเกิดอะไรขึ้นต่อไป เราเรียนรู้เกี่ยวกับโลกรอบตัวด้วยการสังเกต รวบรวม สังเคราะห์ข้อมูล พัฒนาใช้เครื่องมือในการวัดและสังเกตสิ่งต่าง ๆ รวมถึงวิเคราะห์ข้อมูลและสร้างแบบจำลอง เราทำ

การตรวจสอบซ้ำเกี่ยวกับสิ่งที่เราคิดว่าเกิดขึ้นและเปรียบเทียบกับผลที่เรารู้มาก่อนแล้ว ทำให้เราเปลี่ยนความคิดเห็นของเราไปตามสิ่งที่เราได้เรียนรู้ ความสามารถในการคิดที่ซับซ้อนเช่นนี้ช่วยให้มนุษย์ดำรงชีวิตอยู่รอดปลอดภัย ตลอดจนช่วยให้เราเกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับปรากฏการณ์ต่าง ๆ รอบตัว เมื่อเด็กเติบโตขึ้นอยู่ในช่วงอายุ 3-6 ปี เด็กจะมีความสามารถในการสืบเสาะโดยเด็กสามารถแสดงพฤติกรรมที่สำคัญ เช่น การตั้งข้อสันนิษฐาน ทดสอบข้อสันนิษฐานและสรุปสิ่งที่พวกเขาค้นพบ เริ่มมีประสบการณ์พื้นฐานเกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ เริ่มมีคำถามเชิงคณิตศาสตร์และทางเทคนิคในการสืบเสาะ นอกจากนี้เด็กจะมีความสามารถในการสืบเสาะเหล่านี้แล้ว เด็กในช่วงวัยนี้ยังมีใจเปิดกว้าง มีความสงสัยอยากรู้อยากเห็น และอยากเรียนรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติที่พวกเขาได้พบเจอในโลกรอบตัวให้มากขึ้น เด็กสนใจและจดจ่อในการสำรวจโลกรอบตัวเพื่อค้นหาความหมาย ความสัมพันธ์ และสร้างแนวคิดที่โลกมีกลไกการทำงานเป็นอย่างไร โดยเริ่มแรกเด็กจะเรียนรู้ด้วยตนเองโดยไม่ตั้งใจผ่านการเคลื่อนไหวและการเล่นพร้อม ๆ กับการเรียนรู้ภาษา การใช้จินตนาการความคิดสร้างสรรค์ เมื่อเด็กโตขึ้นจึงมีความตั้งใจที่จะเรียนรู้และใช้คำพูดในการสื่อสาร อย่างไรก็ตามแม้ว่าเด็กจะมีความสามารถในการสืบเสาะและมีทัศนคติที่ส่งเสริมการสืบเสาะอยู่ในตัว ผู้ใหญ่ก็มีบทบาทสำคัญในการเอื้ออำนวยให้เด็กทำการสืบเสาะได้อย่างเหมาะสมกับพัฒนาการตามวัย ซึ่งจะเป็นการช่วยให้เด็กได้พัฒนาและรักษาความอยากรู้อยากเห็นและทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ ทำให้เด็กได้มีโอกาสในการแสวงหาคำตอบของคำถามที่ตนเองสงสัยผ่านการสืบเสาะ รวมถึงช่วยเด็กในการเชื่อมโยงและทำความเข้าใจในข้อเท็จจริงต่าง ๆ ที่เด็กได้ค้นพบผ่านการสืบเสาะเพื่อสร้างเป็นความคิดรวบยอดในการตอบข้อสงสัยเด็ก ๆ จะเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองผ่านการสืบเสาะได้ดีเมื่อมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้ใหญ่ เพื่อน และบุคคลที่อยู่แวดล้อมตามทฤษฎีการเรียนรู้ของเลฟ วิกอตสกี (Lev Vygotsky) ที่เชื่อว่าการที่เด็กได้รับความใส่ใจ มีการพูดคุยโต้ตอบระหว่างเด็กกับบุคคลรอบข้าง เด็กได้รับการยอมรับ ได้รับการชี้แนะ ช่วยเหลือ สนับสนุนอย่างเหมาะสม และได้ร่วมมือกันกับผู้อื่นในการทำกิจกรรม จะช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ของเด็กและทำให้เด็กมีพัฒนาการที่ดีขึ้น (เทพกัญญา พรหมชาติแก้ว, 2563, น. 20) การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามที่สงสัยเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ เด็กเป็นเหมือนนักวิทยาศาสตร์ตัวน้อย ๆ ที่มีความสงสัยใคร่รู้มีคำถามเกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว และเรียนรู้สิ่งที่อยู่รอบตัวผ่านประสบการณ์ต่าง ๆ ตลอดเวลา การกระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กด้วยกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นการตอบสนองต่อธรรมชาติของการเรียนรู้ของเด็ก (สสวท, 2551ข, น. 22) แนวทางในการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ให้เด็กปฐมวัยนั้น ครูต้องเตรียมความพร้อมให้เด็กมีประสบการณ์ในการสัมผัส จัดกระทำ รู้จักสังเกต เปรียบเทียบ จำแนกสิ่งของ รวมเป็นหมวดหมู่ รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล (กฤษณา สังข์วัชรปริษา, 2555, น. 1) การจัดประสบการณ์ที่เปิดโอกาสให้เด็กได้สังเกต จำแนก และเปรียบเทียบ ทดลอง ลงมือปฏิบัติจริง เรียนรู้จากการสัมผัสสิ่งแวดล้อมโดยตรง

ด้วยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ก่อให้เกิดพัฒนาการด้านสติปัญญา นำไปสู่การคิดเป็น ทำเป็น แก้ไขปัญหาเป็น เป็นคนช่างสังเกต รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล รู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะช่วยให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพและมีความสุข (กฤษณา สังข์วะระปริชา, 2555, น. 3)

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 สำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี ได้ให้ความสำคัญกับการส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการสืบเสาะของเด็กปฐมวัย โดยได้มีการกำหนดมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ที่เกี่ยวข้องกับการสืบเสาะของเด็กปฐมวัยไว้ในมาตรฐานที่ 12 ระบุว่า มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ได้เหมาะสมกับวัย ตัวบ่งชี้ 12.2 มีความสามารถในการแสวงหาความรู้ สภาพที่พึงประสงค์คือเด็กอายุ 5-6 ปี ค้นหาคำตอบของข้อสงสัยต่าง ๆ โดยใช้วิธีการที่หลากหลายด้วยตนเอง และประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญาคือ 1.4.4 เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และการแสวงหาความรู้ (3) การสืบเสาะหาความรู้เพื่อค้นหาคำตอบของข้อสงสัยต่าง ๆ ดังนั้นครูปฐมวัยจึงไม่อาจปฏิเสธการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ให้กับเด็กปฐมวัยได้ (เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว, 2563, น. 102-103)

จากผลการประเมินพัฒนาการนักเรียนตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 12 ข้อ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 โรงเรียนสีดากระพีประชาสรรค์ อำเภอโพธารอง จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 ซึ่งเป็นการประเมินที่ครอบคลุมพัฒนาการทั้ง 4 ด้านของเด็กปฐมวัย ผลการประเมินในปีการศึกษา 2562 พบว่า ระดับพัฒนาการด้านร่างกายเฉลี่ยร้อยละ 100 พัฒนาการด้านอารมณ์ จิตใจเฉลี่ยร้อยละ 86.66 พัฒนาการด้านสังคมเฉลี่ยร้อยละ 80.00 และพัฒนาการด้านสติปัญญาเฉลี่ยร้อยละ 73.33 (รายงานการประเมินพัฒนาการนักเรียนตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 12 ข้อ โรงเรียนสีดากระพีประชาสรรค์, 2562) จะเห็นว่าผลการประเมินพัฒนาการด้านสติปัญญาต่ำกว่าด้านอื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลผลการประเมินพัฒนาการนักเรียนตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 12 ข้อ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ในระดับสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 ผลการประเมินปีการศึกษา 2562 พบว่า ระดับพัฒนาการด้านร่างกายเฉลี่ยร้อยละ 97.84 พัฒนาการด้านอารมณ์ จิตใจเฉลี่ยร้อยละ 96.03 พัฒนาการด้านสังคมเฉลี่ยร้อยละ 86.20 และพัฒนาการด้านสติปัญญาเฉลี่ยร้อยละ 83.10 (รายงานการประเมินพัฒนาการนักเรียนตามคุณลักษณะที่พึงประสงค์ 12 ข้อ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3, 2562) จะเห็นว่าผลการประเมินพัฒนาการด้านสติปัญญาต่ำกว่าด้านอื่น ๆ เช่นกัน นอกจากนี้สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สพฐ. กำหนดการประเมินพัฒนาการนักเรียนที่จบหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย ทูกรอบ 2 ปีการศึกษา ล่าสุดปีการศึกษา 2561 ผลการประเมินในระดับประเศมีผลดังนี้ พัฒนาการด้านร่างกายร้อยละ 84.69 พัฒนาการด้านอารมณ์ จิตใจร้อยละ 95.96 พัฒนาการด้านสังคมร้อยละ 95.80 และพัฒนาการด้านสติปัญญาร้อยละ 76.12 จะเห็นว่าพัฒนาการด้านสติปัญญา มีผลการประเมินต่ำกว่าด้านอื่น ๆ เช่นเดียวกัน (ผลการประเมินพัฒนาการนักเรียนจบหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย

ปีการศึกษา 2561 สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สพฐ. , 2561) ซึ่งการประเมินพัฒนาการด้านสติปัญญาเป็นการประเมินความสามารถของเด็กในด้านการสนทนาได้ตอบ การอ่าน เขียนภาพ และสัญลักษณ์ การคิดรวบยอด คิดเชิงเหตุผล คิดแก้ปัญหา การสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัส การจำแนก และจัดกลุ่ม เรียงลำดับสิ่งต่าง ๆ การมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูล ระบุปัญหา สร้างทางเลือก และเลือกวิธีแก้ปัญหา ค้นหาคำตอบด้วยวิธีการที่หลากหลาย และนำเสนอข้อมูลจากการสืบเสาะหาความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งความสามารถนี้มีพื้นฐานมาจากการสังเกต การจำแนก การวัด การลงความคิดเห็น และการสื่อความหมาย แสดงให้เห็นว่า การจัดประสบการณ์การเรียนรู้เพื่อพัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กระดับปฐมวัยโรงเรียนสีดากระพีประชาสรรค์ควรได้รับการแก้ไขและพัฒนา

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยสนใจที่จะนำการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้มาใช้ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เด็กปฐมวัย เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกต การจำแนก การวัด การลงความคิดเห็นและการสื่อความหมายซึ่งเป็นสภาพที่พึงประสงค์พัฒนาการด้านสติปัญญาของเด็กปฐมวัย และผลการศึกษาครั้งนี้สามารถทำให้ผู้ที่เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัยได้ใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัยต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

1.3 ขอบเขตการวิจัย

1.3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ เด็กปฐมวัย ชาย-หญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสีดากระพีประชาสรรค์ อำเภอโพธารอง จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 9 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

1.3.2 เนื้อหาที่ใช้ในการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ประกอบด้วย 8 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) กลางวัน กลางคืน 2) ขนาด รูปร่าง รูปทรง 3) โลกสวยด้วยสีสันทัน 4) แรงและพลังงาน 5) เสียงรอบตัว 6) ปริมาตร น้ำหนัก 7) ดิน หิน ทราย และ 8) ต้นไม้ให้คุณค่า

1.3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

1.3.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

1.3.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 5 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการวัด ทักษะการลงความคิดเห็น และทักษะการสื่อความหมาย

1.3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษา

ระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดประสบการณ์ที่เน้นให้ผู้เรียน ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยการเสาะหา สำรวจ ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยการฝึกคิด ปฏิบัติ และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนมีหน้าที่จัดสภาพการเรียนการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้เพื่อให้ ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน มีขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นเพื่อสร้างความสนใจแก่เด็กหรือทบทวนประสบการณ์ เดิมของเด็กและกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจอยากรู้ อยากเห็นในความรู้ใหม่ นำไปสู่การกำหนดปัญหา ที่ต้องการศึกษา
2. ขั้นการสำรวจ เป็นขั้นที่ให้เด็กได้ดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวมข้อมูล ลงมือปฏิบัติ ได้แก่ สังเกต วัด ทดลอง
3. ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นที่เด็กนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ทดลองและ ค้นคว้า มาสรุปผลและนำเสนอผล ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การวาดภาพ ทำแผนภูมิความคิด โดยมีการลง ข้อสรุปที่ถูกต้องเชื่อถือได้
4. ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นตอนที่เด็กได้อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่ ขั้นการประเมินผล เป็นการประเมินองค์ความรู้ของเด็กตามสภาพจริง ดูจากผลงาน สังเกตพฤติกรรม ขณะร่วมกิจกรรม และการตอบคำถามเพื่อให้ทราบว่าเด็กมีความรู้อะไร อย่างไร

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยผ่านการเรียนรู้หรือปฏิบัติอย่างมีขั้นตอน ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน คือ

1. ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้นและผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์แล้วสามารถบอกหรือระบุข้อมูลรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ ได้ว่าเป็นอย่างไร

2. ทักษะการจำแนก หมายถึง ความสามารถในการจัดแบ่งพวก เรียงลำดับวัตถุ สิ่งของที่มีอยู่ให้เป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์

3. ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบด้วยเครื่องมือง่าย ๆ โดยการกะประมาณ และอาจใช้การสังเกตด้วยสายตาเปรียบเทียบขนาด ความแตกต่าง หน่วยที่ใช้เป็นมาตรฐานหรือไม่เป็นมาตรฐานก็ได้

4. ทักษะการลงความคิดเห็น หมายถึง ความสามารถในการอธิบายหรือสรุปความเห็นสิ่งที่ค้นพบหรืออธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นตามมาหรือที่ใดจากประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับการใช้เหตุผล

5. ทักษะการสื่อความหมาย หมายถึง ความสามารถในการบอกข้อความหรือเล่าให้ฟังถึงสิ่งที่ตนได้รับฟังหรือค้นพบจากการสังเกต การทดลอง เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจโดยอาจนำเสนอในรูปแบบแผนภูมิ แผนภาพ รูปภาพ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ด้านนี้วัดและประเมินได้จากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบประเมินหลังแผนการจัดการจัดประสบการณ์

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เด็กปฐมวัยสามารถนำประสบการณ์ที่ได้จากการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.5.2 เป็นแนวทางสำหรับครูใช้ในการปลูกฝังเด็กปฐมวัยให้มีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

1.5.3 เป็นข้อเสนอแนะใช้เป็นข้อมูลทางการศึกษาในการวางแผนเพื่อพัฒนาการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพต่อไป

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่อง ผลการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560
2. การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้
3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
5. กรอบแนวคิดในการวิจัย

2.1 หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย สำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี เป็นการจัดการศึกษาในลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษา เด็กจะได้รับการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญาตามวัยและความสามารถของแต่ละบุคคล มีรายละเอียดดังนี้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 26)

2.1.1 ปรัชญาการศึกษาปฐมวัย

การศึกษาปฐมวัย เป็นการพัฒนาเด็กตั้งแต่แรกเกิดถึง 6 ปีบริบูรณ์ อย่างเป็นองค์รวมบนพื้นฐานการอบรมเลี้ยงดูและการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่สนองต่อธรรมชาติและพัฒนาการตามวัยของเด็กแต่ละคนให้เต็มตามศักยภาพ ภายใต้บริบทสังคมและวัฒนธรรมที่เด็กอาศัยอยู่ด้วยความรัก ความเอื้ออาทร และความเข้าใจของทุกคนเพื่อสร้างรากฐานคุณภาพชีวิตให้เด็กพัฒนาไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เกิดคุณค่าต่อตนเอง ครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ

2.1.2 หลักการ

เด็กทุกคนมีสิทธิที่จะได้รับการอบรมเลี้ยงดูและการส่งเสริมพัฒนาการตามอนุสัญญาว่าด้วยสิทธิเด็ก ตลอดจนได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม ด้วยปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเด็กกับพ่อแม่ เด็กกับผู้สอน เด็กกับผู้เลี้ยงดูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดู การพัฒนา และให้การศึกษาแก่เด็กปฐมวัยเพื่อให้เด็กมีโอกาสพัฒนาตนเองตามลำดับขั้นของพัฒนาการทุกด้านอย่างเป็นองค์รวมมีคุณภาพ และเต็มตามศักยภาพ โดยกำหนดหลักการ ดังนี้

2.1.2.1 ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาการที่ครอบคลุมเด็กปฐมวัยทุกคน

2.1.2.2 ยึดหลักการอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษาที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและวิถีชีวิตของเด็ก ตามบริบทของชุมชน สังคม และวัฒนธรรมไทย

2.1.2.3 ยึดพัฒนาการและการพัฒนาเด็กโดยองค์รวม ผ่านการเล่นอย่างมีความหมาย และมีกิจกรรมที่หลากหลาย ได้ลงมือกระทำในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้เหมาะสมกับวัย และมีการพักผ่อนเพียงพอ

2.1.2.4 จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เด็กมีทักษะชีวิต และสามารถปฏิบัติตนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นคนดี มีวินัย และมีความสุข

2.1.2.5 สร้างความรู้ ความเข้าใจ และประสานความร่วมมือในการพัฒนาเด็กระหว่างสถานศึกษากับพ่อแม่ ครอบครัว ชุมชน และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเด็กปฐมวัย

2.1.3 จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย สำหรับเด็กอายุ 3–6 ปี มุ่งให้เด็กมีพัฒนาการตามวัยเต็มตามศักยภาพ และมีความพร้อม ในการเรียนรู้ต่อไป จึงกำหนดจุดหมายเพื่อให้เกิดกับเด็กเมื่อจบการศึกษา ระดับปฐมวัย ดังนี้

2.1.3.1 ร่างกายเจริญเติบโตตามวัย แข็งแรง และมีสุขนิสัยที่ดี

2.1.3.2 สุขภาพจิตดี มีสุนทรียภาพ มีคุณธรรม จริยธรรม และจิตใจที่ดีงาม

2.1.3.3 มีทักษะชีวิตและปฏิบัติตนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีวินัย และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2.1.3.4 มีทักษะการคิด การใช้ภาษาสื่อสาร และการแสวงหาความรู้ได้เหมาะสมกับวัย

2.1.4 มาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย สำหรับเด็กอายุ 3–6 ปี กำหนดมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จำนวน 12 มาตรฐาน ประกอบด้วย

2.1.4.1 พัฒนาการด้านร่างกาย ประกอบด้วย 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐานที่ 1 ร่างกายเจริญเติบโตตามวัยและมีสุขนิสัยที่ดี

มาตรฐานที่ 2 กล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็กแข็งแรง ใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว

และประสานสัมพันธ์กัน

2.1.4.2 พัฒนาการด้านอารมณ์ จิตใจ ประกอบด้วย 3 มาตรฐาน คือ

มาตรฐานที่ 3 มีสุขภาพจิตดีและมีความสุข

มาตรฐานที่ 4 ชื่นชมและแสดงออกทางศิลปะ ดนตรี และการเคลื่อนไหว

มาตรฐานที่ 5 มีคุณธรรม จริยธรรม และมีจิตใจที่ดีงาม

2.1.4.3 พัฒนาการด้านสังคม ประกอบด้วย 3 มาตรฐาน คือ

มาตรฐานที่ 6 มีทักษะชีวิตและปฏิบัติตนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

มาตรฐานที่ 7 รักธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และความเป็นไทย

มาตรฐานที่ 8 อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขและปฏิบัติตนเป็นสมาชิกที่ดีของสังคมใน ระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.1.4.4 พัฒนาการด้านสติปัญญา ประกอบด้วย 4 มาตรฐาน คือ

มาตรฐานที่ 9 ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะสมกับวัย

มาตรฐานที่ 10 มีความสามารถในการคิดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้

มาตรฐานที่ 11 มีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์

มาตรฐานที่ 12 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ได้เหมาะสมกับวัย

จากมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์จะเห็นได้ว่าพัฒนาการทั้ง 4 ด้านมีความสำคัญเท่าเทียมกันซึ่งเด็กจะต้องได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะด้านสติปัญญา ผู้วิจัยจึงนำคุณลักษณะที่พึงประสงค์ดังกล่าวมาพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องของ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการวัด ทักษะการลงความคิดเห็น และทักษะการสื่อความหมาย

จะเห็นว่ามาตรฐานที่สอดคล้องกับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ มาตรฐานที่ 10 มีความสามารถในการคิดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ และมาตรฐานที่ 12 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ได้เหมาะสมกับวัย โดยมีรายละเอียดของมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตัวบ่งชี้ และสภาพที่พึงประสงค์ ดังนี้

ตารางที่ 2.1 มาตรฐานที่ 10 มีความสามารถในการคิดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้

ตัวบ่งชี้	สภาพที่พึงประสงค์
	อายุ 5-6 ปี
10.1 มีความสามารถในการคิดรวบยอด	10.1.1 บอกลักษณะส่วนประกอบ การเปลี่ยนแปลงหรือความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ จากการสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัส
	10.1.2 จับคู่และเปรียบเทียบความแตกต่างและความเหมือนของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ลักษณะที่สังเกตพบสองลักษณะขึ้นไป

(ต่อ)

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ตัวบ่งชี้	สภาพที่พึงประสงค์
	อายุ 5-6 ปี
10.1 มีความสามารถในการคิดรวบยอด	10.1.3 จำแนกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ตั้งแต่สองลักษณะขึ้นไปเป็นเกณฑ์
	10.1.4 เรียงลำดับสิ่งของและเหตุการณ์อย่างน้อย 5 ลำดับ
10.2 มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล	10.2.1 อธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำด้วยตนเอง
	10.2.2 คาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้น และมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผล
10.3 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจ	10.3.1 ตัดสินใจในเรื่องง่าย ๆ และยอมรับผลที่เกิดขึ้น
	10.3.2 ระบุปัญหาสร้างทางเลือกและเลือกวิธีแก้ปัญหา

ตารางที่ 2.2 มาตรฐานที่ 12 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ได้เหมาะสมกับวัย

ตัวบ่งชี้	สภาพที่พึงประสงค์
	อายุ 5-6 ปี
12.1 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้	12.1.1 สนใจหยิบหนังสือมาอ่านและเขียนสื่อความคิดด้วยตนเองเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง
	12.1.2 กระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมตั้งแต่ต้นจนจบ
12.2 มีความสามารถในการแสวงหาความรู้	12.2.1 ค้นหาคำตอบของข้อสงสัยต่าง ๆ โดยใช้วิธีการที่หลากหลายด้วยตนเอง
	12.2.2 ใช้ประโยคคำถามว่า “เมื่อไร” “อย่างไร” ในการค้นหาคำตอบ

2.1.5 สารการเรียนรู้

สารการเรียนรู้ เป็นสื่อกลางในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับเด็ก เพื่อส่งเสริมพัฒนาการเด็กทุกด้าน ให้เป็นไปตามจุดหมายของหลักสูตรที่กำหนด สารการเรียนรู้ ประกอบด้วย ประสบการณ์สำคัญและสาระที่ควรเรียนรู้ ดังนี้

2.1.5.1 ประสบการณ์สำคัญ

ประสบการณ์สำคัญ เป็นแนวทางสำหรับผู้สอนนำไปใช้ในการออกแบบการจัดประสบการณ์ให้เด็กเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติ และได้รับการส่งเสริมพัฒนาการครอบคลุมทุกด้าน ซึ่งประสบการณ์สำคัญที่สอดคล้องกับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น คือ ประสบการณ์สำคัญที่ส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญาเป็นการสนับสนุนให้เด็กได้รับรู้และเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม บุคคล และสื่อต่าง ๆ ด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อเปิดโอกาสให้เด็กพัฒนาการใช้ภาษา จินตนาการความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การคิดเชิงเหตุผล การคิดรวบยอดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว และมีความคิดรวบยอดทางคณิตศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ต่อไป

ตารางที่ 2.3 ประสบการณ์สำคัญ

การพัฒนาด้านสติปัญญา	ประสบการณ์สำคัญ
1.4.1 การใช้ภาษา	<ol style="list-style-type: none"> 1) การฟังเสียงต่าง ๆ ในสิ่งแวดล้อม 2) การฟังและปฏิบัติตามคำแนะนำ 3) การฟังเพลง นิทาน คำคล้องจอง บทร้อยกรองหรือเรื่องราวต่าง ๆ 4) การพูดแสดงความคิด ความรู้สึก และความต้องการ 5) การพูดกับผู้อื่นเกี่ยวกับประสบการณ์ของตนเอง หรือพูดเล่า เรื่องราวเกี่ยวกับตนเอง 6) การพูดอธิบายเกี่ยวกับสิ่งของ เหตุการณ์ และความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ 7) การพูดอย่างสร้างสรรค์ในการเล่น และการกระทำต่าง ๆ 8) การรอจังหวะที่เหมาะสมในการพูด 9) การพูดเรียงลำดับคำเพื่อใช้ในการสื่อสาร 10) การอ่านหนังสือภาพ นิทาน หลากหลายประเภท/รูปแบบ 11) การอ่านอย่างอิสระตามลำพัง การอ่านร่วมกัน การอ่านโดยมีผู้ชี้แนะ 12) การเห็นแบบอย่างของการอ่านที่ถูกต้อง 13) การสังเกตทิศทางการอ่านตัวอักษร คำ และข้อความ 14) การอ่านและชี้ข้อความ โดยกวาดสายตามบรรทัดจากซ้ายไปขวา และจากบนลงล่าง 15) การสังเกตตัวอักษรในชื่อของตน หรือคำคุ้นเคย 16) การสังเกตตัวอักษรที่ประกอบเป็นคำผ่านการอ่านหรือเขียนของผู้ใหญ่

(ต่อ)

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

การพัฒนาด้านสติปัญญา	ประสบการณ์สำคัญ
	17) การคาดเดาคำ วลี หรือประโยค ที่มีโครงสร้างซ้ำ ๆ กัน จากนิทาน เพลง คำคล้องจอง 18) การเล่นเกมภาษา 19) การเห็นแบบอย่างของการเขียนที่ถูกต้อง 20) การเขียนร่วมกันตามโอกาส และการเขียนอิสระ 21) การเขียนคำที่มีความหมายกับตัวเอง/คำคุ้นเคย 22) การคิดสะกดคำและเขียนเพื่อสื่อความหมายด้วยตนเองอย่างอิสระ
1.4.2 การคิดรวบยอด การคิดเชิงเหตุผลการ ตัดสินใจและแก้ปัญหา	1) การสังเกตลักษณะ ส่วนประกอบ การเปลี่ยนแปลง และความสัมพันธ์ของ สิ่งต่าง ๆ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างเหมาะสม 2) การสังเกตสิ่งต่าง ๆ และสถานที่จากมุมมองที่ต่างกัน 3) การบอกและแสดงตำแหน่ง ทิศทาง และระยะทางของสิ่งต่าง ๆ ด้วย การกระทำ ภาพวาด ภาพถ่าย และรูปภาพ 4) การเล่นกับสื่อต่าง ๆ ที่เป็นทรงกลม ทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก ทรงกระบอก กรวย 5) การคัดแยก การจัดกลุ่ม และการจำแนกสิ่งต่าง ๆ ตามลักษณะและรูปร่าง รูปทรง 6) การต่อของชิ้นเล็กเติมในชิ้นใหญ่ให้สมบูรณ์ และการแยกชิ้นส่วน 7) การทำซ้ำ การต่อเติม และการสร้างแบบรูป 8) การนับและแสดงจำนวนของสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน 9) การเปรียบเทียบและเรียงลำดับจำนวนของสิ่งต่าง ๆ 10) การรวมและการแยกสิ่งต่าง ๆ 11) การบอกและแสดงอันดับที่ของสิ่งต่าง ๆ 12) การชั่ง ตวง วัดสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วย มาตรฐาน 13) การจับคู่ การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับ สิ่งต่าง ๆ ตามลักษณะ ความยาว/ความสูง น้ำหนัก ปริมาตร 14) การบอกและเรียงลำดับกิจกรรมหรือเหตุการณ์ตามช่วงเวลา 15) การใช้ภาษาทางคณิตศาสตร์กับเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน

(ต่อ)

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

การพัฒนาด้านสติปัญญา	ประสบการณ์สำคัญ
	16) การอธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำ 17) การคาดเดาหรือการคาดคะเนสิ่งที้อาจจะเกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล 18) การมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผล 19) การตัดสินใจและมีส่วนร่วมในกระบวนการแก้ปัญหา
1.4.3 จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์	1) การรับรู้ และแสดงความคิดความรู้สึกผ่านสื่อ วัสดุ ของเล่นและชิ้นงาน 2) การแสดงความคิดสร้างสรรค์ผ่านภาษา ท่าทาง การเคลื่อนไหวและศิลปะ 3) การสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยใช้รูปร่างรูปทรงจากวัสดุที่หลากหลาย
1.4.4 เจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และการแสวงหาความรู้	1) การสำรวจสิ่งต่าง ๆ และแหล่งเรียนรู้รอบตัว 2) การตั้งคำถามในเรื่องที่สนใจ 3) การสืบเสาะหาความรู้เพื่อค้นหาคำตอบของข้อสงสัยต่างๆ 4) การมีส่วนร่วมในการรวบรวมข้อมูลและนำเสนอข้อมูลจากการสืบเสาะหาความรู้ในรูปแบบต่าง ๆ และแผนภูมิอย่างง่าย

2.1.5.2 สารที่ควรเรียนรู้

สารที่ควรเรียนรู้ เป็นเรื่องราวรอบตัวเด็กที่นำมาเป็นสื่อกลางในการจัดกิจกรรมให้เด็กเกิดแนวคิด หลังจากนำสารที่ควรเรียนรู้นั้น ๆ มาจัดประสบการณ์ให้เด็ก เพื่อให้บรรลุจุดหมายที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ไม่เน้นการท่องจำเนื้อหา ผู้สอนสามารถกำหนดรายละเอียดขึ้นเองให้สอดคล้องกับวัย ความต้องการ และความสนใจของเด็ก โดยให้เด็กได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์สำคัญ ทั้งนี้ อาจยืดหยุ่นเนื้อหาได้ โดยคำนึงถึงประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมในชีวิตจริงของเด็ก ดังนี้

1) เรื่องราวเกี่ยวกับตัวเด็ก เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับชื่อ นามสกุล รูปร่างหน้าตา อวัยวะต่าง ๆ วิธีระมัดระวังร่างกายให้สะอาดและมีสุขภาพอนามัยที่ดี การรับประทานอาหารที่เป็นประโยชน์ การรักษาความปลอดภัยของตนเอง รวมทั้งการปฏิบัติต่อผู้อื่นอย่างปลอดภัย การรู้จักประวัติความเป็นมาของตนเองและครอบครัว การปฏิบัติตนเป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัวและโรงเรียน การเคารพสิทธิของตนเองและผู้อื่น การรู้จักแสดงความคิดเห็นของตนเองและรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น การกำกับตนเอง การเล่นและทำสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเองตามลำพังหรือกับผู้อื่น การตระหนักรู้เกี่ยวกับตนเอง ความภาคภูมิใจ ในตนเอง การสะท้อน การรับรู้อารมณ์และความรู้สึกของตนเองและผู้อื่น การแสดงออกทางอารมณ์และความรู้สึกอย่างเหมาะสมการแสดงมารยาทที่ดี การมีคุณธรรม จริยธรรม

2) เรื่องราวเกี่ยวกับบุคคลและสถานที่แวดล้อมเด็ก เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับครอบครัวสถานศึกษา ชุมชน และบุคคลต่าง ๆ ที่เด็กต้องเกี่ยวข้องหรือใกล้ชิด และมีปฏิสัมพันธ์ในชีวิตประจำวันสถานที่สำคัญ วันสำคัญ อาชีพของคนในชุมชน ศาสนา แหล่งวัฒนธรรมในชุมชน สัญลักษณ์สำคัญของชาติไทยและการปฏิบัติตามวัฒนธรรมท้องถิ่นและความเป็นไทย หรือแหล่งเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นอื่น ๆ

3) ธรรมชาติรอบตัว เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับชื่อ ลักษณะ ส่วนประกอบ การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ของมนุษย์ สัตว์ พืช ตลอดจนการรู้จักเกี่ยวกับดิน น้ำ ท้องฟ้า สภาพอากาศ ภัยธรรมชาติ แรงแผ่นพลังงานในชีวิตประจำวัน ที่แวดล้อมเด็ก รวมทั้งการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและการรักษาสาธารณสุข

4) สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเด็ก เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้ภาษาเพื่อสื่อความหมายในชีวิตประจำวันความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับการใช้หนังสือและตัวหนังสือ รู้จักชื่อ ลักษณะ สี ผิวสัมผัส ขนาด รูปร่าง รูปทรงปริมาตร น้ำหนัก จำนวน ส่วนประกอบ การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว เวลา เงินประโยชน์ การใช้งาน และการเลือกใช้สิ่งของเครื่องใช้ ยานพาหนะ การคมนาคม เทคโนโลยีและการสื่อสารต่าง ๆ ที่ใช้อยู่ในชีวิตประจำวัน อย่างประหยัด ปลอดภัย และรักษาสิ่งแวดล้อม

จะเห็นได้ว่าสาระที่ควรเรียนรู้ที่ควรจัดให้กับเด็กปฐมวัยต้องสอดคล้องกับวัย ความต้องการ และความสนใจของเด็ก โดยให้เด็กเรียนรู้ผ่านประสบการณ์สำคัญจาก 4 สาระที่ควรเรียนรู้ดังกล่าว ซึ่งผู้วิจัยนำประสบการณ์สำคัญส่งเสริมพัฒนาการด้านสติปัญญา มาพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเรื่องของทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการวัด ทักษะการลงความคิดเห็น และทักษะการสื่อความหมาย

2.2 การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง โดยผ่านกิจกรรมที่มีความผสมผสานระหว่างการสังเกต การใช้คำถามให้เกิดความคิดในการค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อช่วยสนับสนุนการทดลองให้มีประสิทธิภาพและหลักฐาน และลงมือสืบเสาะหาความรู้

2.2.1 ความหมายของการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้จะเน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้โดยใช้การเรียนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ หรือแบบการค้นพบ (Discovery) การทำปฏิบัติการจะเป็นแบบการทดลอง (Experiment Laboratory) โดยคำตอบของปัญหานักเรียนจะไม่ทราบมาก่อน และมีผู้ให้ความหมายของการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

จันทร์จิรา ภมรศิลป์ธรรม (2551, น. 16) ให้ความหมายไว้ว่า การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการค้นหาคำตอบด้วยวิธีการที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับคำถาม รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้ ใช้หลักฐานประกอบการวิเคราะห์ความคิดเห็นที่สอดคล้องหรือขัดแย้ง และนำเสนอผลที่ได้ โดยสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เสนอแนะให้ครูจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ให้เรียน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, น. 22) ให้ความหมายไว้ว่า การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการพัฒนาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อตอบคำถามที่สงสัยเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ เด็กเป็นเหมือนนักวิทยาศาสตร์ตัวน้อย ๆ ที่มีความสงสัยใคร่รู้มีคำถามเกี่ยวกับโลกธรรมชาติรอบตัว และเรียนรู้สิ่งที่อยู่รอบตัวผ่านประสบการณ์ต่าง ๆ ตลอดเวลา การกระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กด้วยกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จึงเป็นการตอบสนองต่อธรรมชาติของการเรียนรู้ของเด็ก

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551, น. 136) ให้ความหมายว่า การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปลักษณะ กฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ในการควบคุมปรับปรุง เปลี่ยนแปลงหรือสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อมในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553, น. 6) ให้ความหมายไว้ว่า การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการพัฒนาความรู้เพื่อตอบคำถามที่สงสัยเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ เด็กจึงเรียนรู้สิ่งที่อยู่รอบตัวผ่านประสบการณ์ต่าง ๆ ตลอดเวลา การกระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จึงเป็นการตอบสนองต่อธรรมชาติของการเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553, น. 8) ให้ความหมายไว้ว่า การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการที่หลากหลายที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อการศึกษาสิ่งต่าง ๆ ทางกายภาพในธรรมชาติและเสนอคำอธิบายสิ่งเหล่านั้นด้วยข้อมูลที่ได้จากการทำงานทางวิทยาศาสตร์การสืบเสาะหาความรู้ยังหมายถึงกิจกรรมที่นักเรียนได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์และเข้าใจว่านักวิทยาศาสตร์ศึกษาสิ่งต่าง ๆ บนโลกได้อย่างไร

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554, น. 93) ให้ความหมายไว้ว่า การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบผ่านการสำรวจตรวจสอบ โดยให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมที่มีความผสมผสานระหว่างการสังเกต การใช้คำถาม การค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อช่วยสนับสนุนการทดลองให้มีประสิทธิภาพและหลักฐาน การใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แปลผล ตอบคำถาม อธิบายและทำนายตลอดจนการนำเสนอข้อมูล

อังคณา โรจนบำรุง (2555, น. 62) การจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการที่นักเรียนค้นคว้าแสวงหาความรู้โดยอาศัยทักษะกระบวนการต่าง ๆ เมื่อเผชิญกับ สถานการณ์หรือปัญหาที่ทำให้เกิดความสงสัย แล้วลงมือปฏิบัติเพื่อการค้นพบคำตอบและข้อสรุปของ ปัญหาซึ่งนำไปสู่การแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

ศศิธร เวียงวะลัย (2556, น. 147) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหา ความรู้ หมายถึง การจัดการกระบวนการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนค้นหาความจริงโดยการแสวงหาความรู้มุ่ง ส่งเสริมให้ ผู้เรียนได้ฝึกคิดหาเหตุผล ลงมือปฏิบัติ สืบเสาะหาตรวจสอบ เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ด้วยตนเอง

ทิตินา แคมมณี (2557, น. 141) กล่าวว่า การจัดการประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การดำเนิน การเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือ สืบเสาะหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน

เทพกัญญา พรหมชาติแก้ว (2563, น. 15) กล่าวว่า การสืบเสาะเป็นกระบวนการในการ เรียนรู้ของคนเราที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวซึ่งนำไปสู่การตั้งคำถาม การค้นพบและ ทดสอบสิ่งต่าง ๆ และการแสวงหาความเข้าใจใหม่ ๆ ซึ่งไม่ใช่เรื่องไกลตัวของเด็กและผู้ใหญ่ แต่เป็นสิ่งที่ ฝังอยู่ในคุณลักษณะของความเป็นมนุษย์ ในชีวิตประจำวันเมื่อเราเกิดความสงสัยหรืออยากรู้ เกี่ยวกับอะไรสักอย่างหนึ่ง เราก็จะพยายามหาคำตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ จนได้คำอธิบายหรือคำตอบ ของคำถามที่เราสงสัยโดยมีประจักษ์พยาน หลักฐาน ที่ยืนยันว่าเรารู้คำตอบนั้นได้อย่างไร ซึ่งนั่นก็ถือ ได้ว่าเราได้ทำการสืบเสาะแล้ว

จากความหมายดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการประสบการณ์ที่เน้นให้ผู้เรียนค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยการสืบเสาะหา สืบเสาะหาตรวจสอบ และ ค้นคว้าด้วยการฝึกคิด ปฏิบัติและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนมีหน้าที่จัดสภาพการเรียนการสอน ให้เอื้อต่อการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนประสบความสำเร็จในการเรียน

2.2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

2.2.2.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของไวทสกี้

Berk and Winsler (1995, อ้างถึงใน วัฒนา มัคคสมัน, 2554, น. 34) กล่าวว่าไว้ว่า เด็กจะเกิดการเรียนรู้พัฒนาสติปัญญา และทัศนคติขึ้นเมื่อมีการปฏิสัมพันธ์และทำงานร่วมกันกับผู้อื่น เช่น ผู้ใหญ่ ครู เพื่อน บุคคลเหล่านี้จะให้ข้อมูลสนับสนุนให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์ และการทำงานร่วมกันนั้น โดยการเรียนรู้ของเด็กจะเกิดขึ้นใน Zone of Proximal Development หมายถึง สภาวะที่เด็กเผชิญกับปัญหาที่ทำนายแต่ไม่สามารถคิดแก้ปัญหาได้โดยลำพัง เมื่อได้รับการ

ช่วยเหลือแนะนำจากผู้ใหญ่หรือจากการทำงานร่วมกับเพื่อนที่มีประสบการณ์มากกว่า เด็กจะสามารถแก้ปัญหาได้และเกิดการเรียนรู้ขึ้น

การให้ความช่วยเหลือแนะนำในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ของเด็ก (Assisted Learning) เป็นการให้การช่วยเหลือแก่เด็กเมื่อเด็กแก้ปัญหาโดยลำพังไม่ได้ เป็นการช่วยอย่างพอเหมาะเพื่อให้เด็กแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง วิธีการที่ครูเข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กเพื่อให้การช่วยเหลือเด็กเรียกว่า Scaffolding เป็นการแนะนำช่วยเหลือให้เด็กแก้ปัญหาด้วยตัวเอง โดยการให้การแนะนำ (Clue) การช่วยเตือนความจำ (Reminders) การกระตุ้นให้คิด (Encouragement) การแบ่งปัญหาที่สลับซับซ้อนให้ง่ายลง (breaking the problem down into step) การให้ตัวอย่าง (Providing and Example) หรือสิ่งอื่น ๆ ที่จะช่วยเด็กแก้ปัญหาและเรียนรู้ด้วยตนเอง การให้การช่วยเหลือ (Scaffolding) มีลักษณะ 5 ประการ ดังนี้

1. เป็นกิจกรรมการร่วมกันแก้ปัญหา
2. เข้าใจปัญหาและมีวัตถุประสงค์ที่ตรงกัน
3. บรรยากาศที่อบอุ่นและการตอบสนองกับความต้องการ
4. รักษาสถานะแห่งการเรียนรู้ของเด็ก (ZPD)
5. สนับสนุนให้เด็กควบคุมตนเองในการแก้ปัญหา

ครูมีหน้าที่ในการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและให้คำแนะนำด้วยการอธิบาย สาธิต และให้เด็กมีโอกาสทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยเฉพาะกับเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่า ครูมีหน้าที่กระตุ้นให้เด็กใช้ภาษาหรือวิธีการอื่น ๆ เช่น การวาด การเขียน การทำงานศิลปะหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อเป็นการจัดระบบการคิดของเด็กเอง แล้วให้โอกาสเด็กแสดงออกตามวิธีการต่าง ๆ ของเด็กเองเพื่อครูจะได้รู้ว่าเด็กต้องการจะทำอะไร

จากทฤษฎีเชอร์วีนปัญหาของไวทสกี้ (Vygotsky) พบว่า เด็กจะเรียนรู้ต้องให้เป็นผู้ลงมือทำและมีส่วนในการเรียนรู้ พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กแต่ละวัยจะเพิ่มขึ้นถึงขั้นสูงสุดตามศักยภาพของแต่ละบุคคลได้ ก็ต่อเมื่อได้รับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก เช่น ญาติหรือเพื่อนวัยเดียวกัน การช่วยเหลือจากครู จะช่วยให้เด็กทุกคนเกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพของตนเอง การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและเด็กนั้นมีความสำคัญมาก

2.2.2.2 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบมอนเตสเซอร์รี

กุลยา ตันติผลลาชีวะ (2551, น. 71-72) กล่าวถึงหลักการสอนแบบมอนเตสเซอร์รีไว้ว่าการเรียนการสอนจะให้ความสำคัญกับความรู้สึกของเด็ก จิตใจและการเรียนรู้ เด็กต้องได้รับการยอมรับนับถือในความแตกต่างของลักษณะเฉพาะบุคคล แต่ทุกคนสามารถซึมซาบการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ หากเด็กได้มีโอกาสและอิสระในการเลือกทำกิจกรรมที่ครูจัดเตรียมสิ่งแวดล้อมไว้อย่างมีจุดหมาย การสังเกตและสนับสนุนของครูจะช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้ดีที่สุด หลักการสอนของมอนเตสเซอร์รี

ที่สำคัญคือครูจะไม่ใช้ผู้ชี้นำเด็ก แต่เปิดโอกาสให้เด็กมีอิสระในการทำกิจกรรมตามระดับพัฒนาการ และอัตรา ด้วยวิธีการเรียนดังนี้

1. เด็กเรียนรู้จากการสัมผัสและคิดค้นพบด้วยตนเอง
2. สื่อการเรียนรู้จะต้องออกแบบเฉพาะเพื่อสร้างการเรียนรู้สำหรับเด็ก
3. ครูต้องเป็นผู้จูงใจให้เด็กเกิดการค้นพบ และเรียนรู้ด้วยตัวเด็กเองจากการสังเกตเห็นของเด็ก
4. งานการเรียนรู้แต่ละเรื่องต้องสอดคล้องกับผู้เรียนเป็นรายบุคคล
5. เด็กมีอิสระในการเลือกอุปกรณ์และกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามความสนใจ โดยครูเตรียมไว้ให้พร้อม
6. เด็กเริ่มเรียนรู้แต่ละงานจากง่ายไปยาก และทำตามลำดับงานเมื่องานเสร็จแล้วแต่ละชิ้นจึงขึ้นงานใหม่
7. สารที่เด็กเรียนรู้เน้นสัมผัสสิ่งที่ใช้ในชีวิตประจำวันและวิชาการพื้นฐาน
8. สารหลักที่ต้องเรียนร่วม ได้แก่ การอ่าน การเขียน เลขคณิต สุขอนามัย และการเคลื่อนไหว

2.2.2.3 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553, น. 24-26) ได้กล่าวถึงทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) ไว้ว่า พัฒนาการทางด้านสติปัญญาของเด็กมีลักษณะเดียวกันในช่วงอายุเท่ากัน และแตกต่างกันในช่วงอายุต่างกัน พัฒนาการทางสติปัญญาเป็นการสร้างสัมพันธ์ระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม โดยบุคคลพยายามปรับตัวให้อยู่ในสภาวะสมดุล ด้วยการใช้กระบวนการดูดซึม และกระบวนการปรับให้เหมาะสมจึงทำให้เกิดการเรียนรู้ และพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ใช้กระบวนการ 2 อย่างคือ การบวนการจัดและรวบรวม (Organization) และการปรับตัว (Adaptation) ซึ่งอธิบายดังต่อไปนี้

กระบวนการจัดและรวบรวม (Organization) หมายถึง การจัดและรวบรวมกระบวนการต่าง ๆ ภายใน เข้าเป็นระบบต่อเนื่องเป็นระบบ และมีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทรานที่ยังมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม

การปรับตัว (Adaptation) หมายถึง การปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมเพื่ออยู่ในสภาวะสมดุล การปรับตัวประกอบด้วยกระบวนการ 2 อย่างคือ

1. การซึมซาบหรือดูดซึม (Assimilation) เมื่อคนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมก็จะซึมซาบหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่ ให้รวมเข้าอยู่ในโครงสร้างของสติปัญญา โดยจะเป็นการตีความ หรือการรับข้อมูลจากสิ่งแวดล้อม

2. การปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accomodation) หมายถึง การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่แล้วให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมหรือประสบการณ์ใหม่ หรือเป็นการเปลี่ยนแปลงความคิดเดิมให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมใหม่ ซึ่งเป็นความสามารถในการปรับโครงสร้างทางปัญญา

เพียเจต์ ได้แสดงทฤษฎีเกี่ยวกับพัฒนาการและการเรียนรู้ของเด็ก โดยได้แบ่งขั้นของการเรียนรู้ไว้ 4 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นระยะใช้ประสาทสัมผัส (Sensory-motor Stage) เป็นการพัฒนาการของเด็กตั้งแต่แรกเกิดจนถึงอายุ 2 ปี ในวัยนี้เด็กจะเริ่มพัฒนาการรับรู้โดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ เช่น ตา หู มือ และเท้า ตลอดจนเริ่มมีการพัฒนาการใช้อวัยวะต่างๆ ได้ เช่น การฝึกหยิบจับสิ่งของต่างๆ ฝึกการไต่ยืนและการมอง

2. ระยะควบคุมระบบต่าง ๆ (Pre-operational Stage) ตั้งแต่อายุ 2-7 ปี เด็กวัยนี้จะเริ่มพัฒนาอย่างเป็นระบบมากขึ้น มีการพัฒนาของสมองที่ใช้ควบคุมการพัฒนาลักษณะนิสัยและการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ เช่น นิสัยการขับถ่ายนอกจากนี้ยังมีการฝึกใช้อวัยวะต่าง ๆ ให้มีความสัมพันธ์กันภายใต้การควบคุมของสมอง เช่น การเล่นเกม

3. ระยะที่คิดอย่างเป็นรูปธรรม (Concrete-Operational Stage) ตั้งแต่ช่วงอายุ 7-11 ปี เด็กช่วงนี้จะมีการพัฒนาสมองมากขึ้น สามารถเรียนรู้และจำแนกสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปธรรมได้แต่จะยังไม่สามารถสร้างจินตนาการกับเรื่องราวที่เป็นนามธรรมได้

4. ระยะที่คิดอย่างเป็นนามธรรม (Formal-Operational Stage) จะเป็นการพัฒนาช่วงสุดท้ายของเด็กที่มีอายุอยู่ในช่วง 12-15 ปี เด็กในช่วงนี้สามารถคิดอย่างเป็นเหตุผลและคิดในสิ่งที่ซับซ้อนอย่างเป็นนามธรรมมากขึ้นเมื่อเด็กพัฒนาได้อย่างเต็มที่แล้วจะสามารถคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผลและแก้ปัญหาได้อย่างดีจนพร้อมที่จะเป็นผู้ใหญ่ที่มีวุฒิภาวะได้ การพัฒนาของเด็กในแต่ละช่วงระยะจะเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยเริ่มจากระดับต่ำกว่าไปสู่ระดับที่สูงขึ้น โดยไม่มีการกระโดดข้ามนั้น แต่ในบางช่วงของการพัฒนาอาจเกิดขึ้นเร็วหรือช้าได้สำหรับพัฒนาการเหล่านี้จะเกิดขึ้นตามธรรมชาติ ส่วนสิ่งแวดล้อม วัฒนธรรมและประเพณีต่าง ๆ รวมทั้งการดำรงชีวิตอาจมีส่วนช่วยให้เด็กได้รับการพัฒนาที่แตกต่างกันได้

จากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ พบว่า การพัฒนาทางสติปัญญาของเด็กจะเกิดขึ้นเป็นไปตามขั้นตอนมีการใช้ประสาทสัมผัสในการเรียนรู้ และประสบการณ์ที่เด็กได้รับเป็นส่วนสำคัญในการส่งเสริมพัฒนาทางสติปัญญาให้เกิดขึ้นได้ ซึ่งเหมาะสมต่อการปลูกฝังลักษณะนิสัยที่ดีให้เหมาะสมกับพัฒนาการและวัยของเด็ก สิ่งสำคัญต่อการพัฒนาทางสติปัญญาของเด็กคือการจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้แตกต่างกันได้

2.2.2.4 ทฤษฎีเกี่ยวกับแนวคิดของบรูเนอร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553, น. 26) ได้กล่าวถึงทฤษฎีเกี่ยวกับแนวคิดของบรูเนอร์ (Bruner) สรุปไว้ว่ากระบวนการเรียนรู้ โดยการเรียนรู้จากของจริง และขั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์และนามธรรมสำหรับเด็กปฐมวัย เด็กควรจะได้เรียนรู้จากของจริง บรูเนอร์เชื่อว่าการเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุด คือ การให้เด็กค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ครูมีบทบาทในการจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ท้าทายความคิด และการกระทำเพื่อให้เด็กได้ใช้กระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหา บรูเนอร์ เชื่อว่าพัฒนาการทางสติปัญญาเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องไปตลอดชีวิต และบรูเนอร์ยังแบ่งขั้นตอนการเรียนรู้ออกเป็น 3 ขั้น ดังนี้

1. ขั้นการเรียนรู้ด้วยการกระทำ (Enactive representation) เป็นขั้นการเรียนรู้ที่เกิดจากประสาทสัมผัส ดูตัวอย่างและกระทำเป็นช่วงตั้งแต่เกิดจนถึง 2 ขวบ เช่น กรณียที่เด็กเล็ก ๆ นอนอยู่ในเปลและเขย่ากระดิ่ง ขณะที่เขย่าบังเอิญกระดิ่งตกข้างเปล เด็กจะหยุดนิตหนึ่งแล้วยกมือขึ้นดูเด็กทำท่าทางประหลาดใจ และเขย่ามือเด็กก็จะไม่ได้ยินเสียงกระดิ่งนั้น เพราะเด็กคิดว่ามือนั้น คือกระดิ่งและเมื่อเขย่ามือเด็กก็จะไม่ได้ยินเสียงกระดิ่ง นั่นแสดงว่าเด็กสามารถถ่ายทอดสิ่งของ (กระดิ่ง) แทนประสบการณ์ด้วยการกระทำ ขั้นนี้จะตรงกับขั้น Sensory Motor ของเพียเจต์

2. ขั้นการเรียนรู้ด้วยการลองดูและจินตนาการ (Iconic Representation) เป็นขั้นที่เด็กเรียนรู้ในการมองเห็น และการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ จากตัวอย่างของเพียเจต์ คือเมื่อเด็กอายุมากขึ้น 2-3 เดือน ทำของเล่นตกข้างเปล เด็กจะมองหาของเล่นนั้น ถ้าผู้ใหญ่แก้มองหยิบเอาไปเด็กจะหงุดหงิด ร้องไห้ เมื่อมองไม่เห็นของ บรูเนอร์ กล่าวว่า การที่เด็กมองหาของเล่นและร้องไห้หรือแสดงการหงุดหงิดเมื่อไม่พบของ แสดงให้เห็นว่าในวัยนี้เด็กมีสภาพแทนใจ ซึ่งต่างกับเด็กที่คิดว่าการสั้นมือและการสั้นกระดิ่งเป็นของสิ่งเดียวกัน เมื่อกระดิ่งตกหายไปสนใจแต่ยังคงสั้นมือต่อไปขั้นนี้ตรงกับขั้น Concrete Representation ของเพียเจต์

3. ขั้นการเรียนรู้โดยการใช้สัญลักษณ์ (Symbolic Representation) เป็นขั้นที่เด็กสามารถจะเข้าใจการเรียนรู้ที่เป็นนามธรรมต่าง ๆ ได้ เป็นพัฒนาการด้านความรู้และความเข้าใจ เด็กสามารถที่จะคิดหาเหตุผล และในที่สุดจะเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ ขั้นตอนนี้ตรงกับขั้น Formal Operation ของเพียเจต์

วิธีการสอนตามแนวคิดของบรูเนอร์ คือให้ทำความเข้าใจกับปัญหา และมีความต้องการที่จะแก้ไข

1. ให้ผู้เรียนเผชิญกับปัญหา ทำความเข้าใจปัญหา และมีความต้องการที่จะแก้ไข
2. ระบุปัญหาที่เผชิญให้ชัดเจน
3. คิดตั้งสมมุติฐานเพื่อคาดคะเนคำตอบของปัญหา
4. เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อใช้พิสูจน์สมมุติฐานที่กำหนด

2.2.2.5 ทฤษฎีเกี่ยวกับแนวคิดของดิวอี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553, น. 26-27) ได้กล่าวถึงทฤษฎีเกี่ยวกับแนวคิดของจอห์น ดิวอี้ (Dewey) สรุปไว้ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นจากการที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติ ลงมือกระทำกับวัตถุ ใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการสำรวจ เพื่อให้เด็กค้นพบความสัมพันธ์ของสิ่งของต่าง ๆ ผ่านประสบการณ์ตรง ได้มีปฏิสัมพันธ์กับบุคคล ความคิด หรือเหตุการณ์ จนกระทั่งสามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้สนับสนุนการคิด และกระตุ้นท้าทายให้เด็กพยายาม และช่วยให้เด็กขยาย หรือสร้างงานของตนโดยการสนทนา พูดคุยกับเด็กเกี่ยวกับสิ่งที่เด็กกำลังทำร่วมกัน และช่วยให้เด็กเผชิญกับปัญหา เรียนรู้การแก้ปัญหาด้วยตนเอง จอห์น ดิวอี้ เชื่อว่า การเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัตินั้นจะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่ถาวร หากมองโดยภาพรวมแล้ว แนวคิดของ จอห์น ดิวอี้ สามารถนำมาพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยได้ เพราะ สอดคล้องกับแนวการจัดประสบการณ์ของหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 คือ ประสบการณ์จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องเกิดในตัวเด็ก โดยประสบการณ์นั้นเกิดจากการที่เด็กได้เรียนรู้จากการลงมือกระทำจริง สำรวจ ทดลอง ปฏิสัมพันธ์กับวัตถุสิ่งของ บุคคลและธรรมชาติรอบตัวเด็กตามบริบทของสภาพแวดล้อม

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้จะพัฒนาจากการที่เด็กได้รับประสบการณ์ที่เด็กได้ใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการเรียนรู้ โดยการสังเกต สำรวจ สืบค้นข้อมูล เปรียบเทียบ ทดลอง โดยการจัดประสบการณ์ให้เด็กได้เรียนรู้จะต้องเรียงลำดับจากง่ายไปหายาก จากรูปธรรมไปหานามธรรม เด็กได้เรียนรู้จากของจริงและจากการลงมือปฏิบัติ โดยมีเพื่อน ครู หรือ บุคคลในสังคมที่จะช่วยเหลือให้เด็กได้พัฒนาและได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ไปในทางที่ถูกต้อง และเหมาะสมกับช่วงวัยของเด็ก

2.2.3 ประเภทของการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

มีนักการศึกษาหลายท่านได้แบ่งวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ตามลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ ดังนี้

วีรยุทธ วิเชียรโชติ (2514, อ้างถึงใน บัญญัติ ชำนาญกิจ, 2550, น. 2) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ พิจารณาจากลักษณะการถามระหว่างผู้สอนและผู้เรียน สามารถแบ่งการสอนออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ชนิดที่ครูเป็นผู้ถาม (Passive inquiry)
2. วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ชนิดที่ครูและนักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถาม (Combined inquiry)
3. วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ชนิดที่นักเรียนเป็นผู้ถาม (Active inquiry)

สุวิทย์ มูลคำ (2547, น. 137) ได้กล่าวถึงประเภทของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. Passive Inquiry การสอนแบบนี้ผู้สอนจะเป็นผู้ถามนำ โดยมีผู้เรียนเป็นฝ่ายตอบเป็นส่วนใหญ่ แต่ผู้สอนก็จะพยายามกระตุ้นเตือนให้ผู้เรียนได้ตั้งคำถามอยู่เสมอ สรุป คือ ผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งคำถาม 90% การสอนประเภทนี้เหมาะสำหรับการเริ่มสอนแบบสืบสวนสอบสวนเป็นครั้งแรก หรือในช่วง 3 เดือนแรก เพราะผู้เรียนในระบบการศึกษาไทยยังไม่คุ้นเคยกับการเป็นผู้ซักถามผู้สอน

2. Combined Inquiry การสอนแบบนี้ทั้งผู้สอนและผู้เรียนจะเป็นผู้ตอบคำถาม คือ ผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งคำถาม 50% และผู้เรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถาม 50% การสอนชนิดนี้ใช้ในโอกาสที่ผู้เรียนเริ่มคุ้นเคยกับการซักถามผู้สอนมากขึ้น ซึ่งจะเป็นช่วงที่ผู้สอนได้ฝึกผู้เรียนให้ตั้งคำถามแบบสืบสวนสอบสวนมานานประมาณ 3 เดือน ข้อควรระวังในการส่งเสริมให้ผู้เรียนตั้งคำถามคือให้ผู้เรียนคิดก่อนการถามผู้สอนและหลักสำคัญคือผู้สอนพยายามไม่ให้คำตอบแต่จะส่งเสริมหรือการถามต่อเพื่อให้ผู้เรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

3. Action Inquiry การสอนแบบนี้ผู้เรียนจะเป็นผู้ถามและตอบเป็นส่วนใหญ่ผู้สอนมีหน้าที่แนะแนวหรือเน้นจุดสำคัญที่ผู้เรียนมองข้ามไปโดยไม่ได้อธิบายอย่างเพียงพอ สรุปก็คือ ผู้สอนจะเป็นผู้ตั้งคำถามเพียง 10% และผู้เรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถาม 90% การสอนชนิดนี้ผู้เรียนมีความชำนาญในการใช้คำถามในการใช้คำถามแบบสืบสวนแล้วผู้เรียนจึงสามารถตั้งคำถามและหาคำตอบด้วยตนเองเป็นส่วนใหญ่

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2551, น. 195) แบ่งประเภทวิธีการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้บทบาทของครูและนักเรียนเป็นเกณฑ์ ออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการสืบเสาะหาความรู้ วิธีนี้ครูจะมีบทบาทสำคัญในการใช้คำถามกระตุ้น เป็นแนวทางให้นักเรียนคิดหาคำตอบ เหมาะสำหรับการเริ่มสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ครูจะเป็นผู้ตั้งคำถามเป็นส่วนใหญ่คือ ประมาณร้อยละ 90 ส่วนนักเรียนจะเป็นผู้ตั้งคำถามเองประมาณร้อยละ 10 เท่านั้น และส่วนใหญ่นักเรียนจะเป็นผู้ตอบคำถาม

2. ครูผู้สอนและนักเรียนร่วมกันในการสืบเสาะหาความรู้ วิธีนี้ครูผู้สอนและนักเรียนเป็นผู้ดำเนินการในการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกัน โดยครูเป็นผู้ตั้งคำถามเท่า ๆ กับนักเรียนคือประมาณร้อยละ 50 ซึ่งเหมาะสำหรับการสอนที่นักเรียนได้ผ่านขั้นของ Passive Inquiry มาแล้วในขั้นนี้เมื่อผู้เรียนถาม ครูผู้สอนไม่ควรใช้คำตอบทันทีแต่ควรส่งเสริมหรือถามต่อเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดด้วยตนเอง โดยใช้คำถามนำไปเรื่อย ๆ จนกระทั่งนักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง

3. นักเรียนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการสืบเสาะหาความรู้ การสอนแบบนี้นักเรียนจะตั้งคำถามและตอบคำถามเป็นส่วนใหญ่ ในขั้นนี้จึงมีความสามารถในการสร้างกรอบความคิดการสร้าง

คำถามนำไปสู่การค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนมีส่วนในการตั้งคำถามและตอบคำถามประมาณร้อยละ 90 จึงนับว่าเป็นจุดประสงค์สูงสุดในการเรียนรู้โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้

สรุปได้ว่า ประเภทการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ โดยพิจารณาจากบทบาทของครูและนักเรียนเป็นเกณฑ์สามารถ แบ่งการสอนออกเป็น 3 ประเภท ได้ดังนี้

1. ครูผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามหรือสร้างสถานการณ์ประมาณ 90% เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการคิดในการแสวงหาคำตอบ ส่วนนักเรียนจะมีส่วนในการตั้งคำถามประมาณ 10%
2. ครูผู้สอนและนักเรียนมีส่วนร่วมกันในการตั้งคำถามหรือสร้างสถานการณ์ประมาณอย่างละ 50%
3. นักเรียนเป็นผู้ตั้งคำถามหรือสร้างสถานการณ์ประมาณ 90% ครูมีบทบาทในการตั้งคำถามเพียง 10%

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ประเภทครูผู้สอนและนักเรียนมีส่วนร่วมกันในการตั้งคำถามประมาณอย่างละ 50%

2.2.4 ขั้นตอนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอบแบบสืบเสาะหาความรู้มีขั้นตอนและกิจกรรมหลายขั้น ซึ่งมีผู้แบ่งขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

ทิตินา แคมมณี (2553, น. 249) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 เผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ที่ชวนงุนงงสงสัย ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ใช้กระตุ้นความสนใจและต้องการสืบเสาะหาความรู้ความเหมาะสมกับวัย ความสามารถ ความสนใจ

ขั้นที่ 2 แสดงความคิดเห็นต่อปัญหาหรือสถานการณ์นั้น ผู้สอนกระตุ้นให้เด็กแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง เกิดความขัดแย้ง ความแตกต่างทางความคิดเพื่อท้าทายให้เด็กพยายามหาทางสืบเสาะหาข้อมูล

ขั้นที่ 3 วางแผนแสวงหาความรู้ เด็กช่วยกันวางแผนว่าจะสืบเสาะหาข้อมูลอย่างไร ที่ไหน หรือได้ข้อมูลนั้นอย่างไร ต้องใช้เครื่องมืออะไร ได้ข้อมูลมาแล้วจะวิเคราะห์อย่างไร สรุปผลอย่างไร ใช้เวลาเท่าใด ขั้นนี้เป็นขั้นที่เด็กจะได้ฝึกทักษะการสืบเสาะ (Inquiry) ผู้สอนทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการทำงานให้แก่เด็กรวมทั้งให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวางแผน และแหล่งเรียนรู้

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลข้อมูล นำเสนอและอภิปราย เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วทำการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล ผู้สอนช่วยให้คำแนะนำเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลและสรุปผล ต่อจากนั้นจึงให้แต่ละกลุ่มนำเสนอผล อภิปรายร่วมกันทั้งชั้น และประเมินผลทั้งทางด้านผลงานและกระบวนการการเรียนรู้ที่ได้รับ

ขั้นที่ 5 กำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการสืบเสาะหาคำตอบต่อไป การสืบเสาะหาความรู้ตามขั้นตอนข้างต้นช่วยให้ได้รับความรู้ ความเข้าใจ และคำตอบในเรื่องที่ศึกษาอาจพบประเด็นที่เป็นปัญหาชวนสงสัยหรืออยากรู้ต่อไป เด็กสามารถเริ่มต้นวงจรการเรียนรู้ใหม่ตามขั้นตอนทั้งหมดนี้ ขึ้นอยู่กับความสนใจ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553, น. 40) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมในการตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ๆ
2. การทำการสำรวจตรวจสอบเก็บรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกต สำรวจ สืบค้น หรือทดลอง และบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบด้วยวิธีที่เหมาะสมกับวัย
3. การตอบคำถามตั้งขึ้นโดยใช้ผลการสำรวจตรวจสอบมาสร้างคำอธิบายที่มีเหตุผล
4. การนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบให้กับผู้อื่นด้วยวิธีที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถ

ชนาธิป พรกุล (2554, น. 134) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ว่ามีความแตกต่างกันไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ครูต้องการให้เด็กบรรลุ โดยทั่วไปมีขั้นตอนหลัก 5 ขั้น ดังนี้

1. ระบุปัญหา และทำปัญหาให้กระจ่างชัดเจนปัญหาที่เหมาะสมจะทำการสืบเสาะควรเป็นปัญหาที่ผู้เรียนสนใจใคร่รู้ หรือเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเด็ก ครูช่วยให้เด็กเข้าใจปัญหาและมโนทัศน์ที่ซ่อนอยู่ในปัญหา
2. ตั้งสมมุติฐาน ครูควรกระตุ้นให้เด็กคิดคำตอบของปัญหา หลังจากได้สมมุติฐานมาจำนวนหนึ่งให้เด็กประเมินเหลือไว้เฉพาะสมมุติฐานที่จะทำการค้นคว้า
3. รวบรวมข้อมูล จากแหล่งข้อมูลสมมุติฐานให้แนวทางไว้ ครูพิจารณาว่าจะให้เด็กทำเป็นกลุ่ม ทั้งชั้น หรือรายบุคคล
4. วิเคราะห์ และตีความข้อมูล เพื่อทดสอบสมมุติฐาน ครูดูแลให้ตีความตามข้อมูล ไม่ใช่ตามสมมุติฐาน
5. ลงข้อสรุปว่ายอมรับหรือปฏิเสธสมมุติฐาน หรือเปลี่ยนสมมุติฐานตามการตีความข้อมูล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554, น. 22) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

1. การมีส่วนร่วมในการตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ๆ
2. การทำการสำรวจตรวจสอบเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกต สำรวจ สืบค้น หรือ ทดลอง และบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบด้วยวิธีที่เหมาะสมกับวัย

3. การตอบคำถามตั้งขึ้นโดยใช้ผลการสำรวจตรวจสอบมาสร้างคำอธิบายที่มีเหตุผล
4. การนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบให้กับผู้อื่นด้วยวิธีที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554, น. 31-33) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

1. ขั้นตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเป็นการนำเสนอเรื่องเพื่อให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ๆ
2. ขั้นสำรวจตรวจสอบรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นตอนที่นักเรียนทำการสำรวจตรวจสอบเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกต สัมผัสหรือทดลอง และบันทึกการสำรวจด้วยวิธีที่เหมาะสมกับวัย
3. ขั้นสร้างคำอธิบายอย่างมีเหตุผล เป็นขั้นที่นักเรียนได้ตอบคำถาม อ้างอิงข้อมูลการตอบคำถามที่ตั้งขึ้นโดยใช้ผลการสำรวจตรวจสอบมาสร้างคำอธิบายที่มีเหตุผล
4. ขั้นนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบ เป็นการนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบให้กับผู้อื่น ด้วยวิธีที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 1) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

1. ขั้นผู้เรียนมีส่วนร่วมในประเด็นคำถามทางวิทยาศาสตร์ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ถามคำถามหรือพิจารณาคำถามที่ได้รับการกระตุ้นจากผู้สอน ซึ่งสามารถหาคำตอบได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ
2. ขั้นผู้เรียนให้ความสำคัญกับข้อมูลหลักฐานที่สอดคล้องกับคำถาม เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้กำหนดวิธีการรวบรวมข้อมูล เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล ที่นำไปสู่การตอบคำถามหรือข้อสงสัยที่ตั้งขึ้น
3. ขั้นผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ศึกษาจากหลักฐานหรือข้อมูล เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สร้างคำอธิบายจากข้อมูลหลักฐานที่รวบรวมและวิเคราะห์สรุปผลเพื่อตอบคำถามที่ตั้งขึ้น
4. ขั้นผู้เรียนเชื่อมโยงคำอธิบายกับองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงคำอธิบายที่สร้างขึ้นกับคำอธิบายของผู้อื่นหรือคำอธิบายจากแหล่งข้อมูลอื่นเพื่อเปรียบเทียบประเมิน หรือตัดสินความน่าเชื่อถือของคำอธิบายที่สร้างขึ้น
5. ขั้นผู้เรียนสื่อสารและให้เหตุผลเกี่ยวกับการค้นพบของตน เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สื่อสารนำเสนอการค้นพบหรือคำอธิบายของตนเองให้กับผู้อื่น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555, น. 2) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

1. ตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ เป็นการมีส่วนร่วมในการตั้งคำถามเชิงวิทยาศาสตร์อย่างง่าย ๆ
2. สืบค้นข้อมูล เป็นการทำการสำรวจตรวจสอบเก็บรวบรวมข้อมูล โดยการสังเกต สืบค้น หรือ ทดลอง และบันทึกผลการสำรวจตรวจสอบด้วยวิธีที่เหมาะสมกับวัย
3. ตอบคำถาม อ้างอิงข้อมูลสร้างคำอธิบายอย่างมีเหตุผล เป็นการตอบคำถามตั้งขึ้นโดยใช้ผลการสำรวจตรวจสอบมาสร้างคำอธิบายที่มีเหตุผล
4. นำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบ เป็นการนำเสนอผลการสำรวจตรวจสอบให้กับผู้อื่นด้วยวิธีที่เหมาะสมกับวัยและความสามารถ

สาขาชีววิทยา สสวท. (2546, น. 219-220, ชูศิลป์ อัดชู, 2550, น. 56-57) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งมีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ (learning cycle) ที่นำเสนอโดยนักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ประกอบด้วยขั้นตอนสำคัญ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น
2. ขั้นการสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบตั้งสมมติฐาน กำหนด ทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป
3. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้ มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องข้อกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้

4. **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

5. **ขั้นประเมิน (Evaluation)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และอย่างน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำไปประยุกต์ใช้ในเรื่อง อื่น ๆ

สรุปได้ว่า การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีขั้นตอนและกิจกรรมหลากหลาย ทั้งนี้ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es) ตามแนวคิดของสาขาชีววิทยา สสวท. ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นสร้างความสนใจ** เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นเพื่อสร้างความสนใจแก่เด็กหรือทบทวนประสบการณ์เดิมของเด็กและกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจอยากรู้ อยากเห็นในความรู้ใหม่ นำไปสู่การกำหนดปัญหาที่ต้องการศึกษา

2. **ขั้นการสำรวจ** เป็นขั้นที่ให้เด็กได้ดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวมข้อมูล ลงมือปฏิบัติ ได้แก่ สังเกต วัด ทดลอง

3. **ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป** เป็นขั้นที่เด็กนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ทดลอง และค้นคว้า มาสรุปผลและนำเสนอผล ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การวาดภาพ ทำแผนภูมิความคิด โดยมีการลงข้อสรุปที่ถูกต้องเชื่อถือได้

4. **ขั้นขยายความรู้** เป็นขั้นตอนที่เด็กได้อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่

5. **ขั้นการประเมินผล** เป็นการประเมินองค์ความรู้ของเด็กตามสภาพจริง ดูจากผลงานสังเกตพฤติกรรมขณะร่วมกิจกรรม และการตอบคำถามเพื่อให้ทราบว่าเด็กมีความรู้อะไรบ้าง

2.2.5 บทบาทของครูในการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

บทบาทหน้าที่ของครูในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ครูจะเป็นผู้สร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง เป็นผู้จัดหาวัสดุอุปกรณ์การทดลอง เพื่ออำนวยความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เป็นผู้ถามคำถามต่าง ๆ ให้ค้นหาคำตอบ

Callahan, et al. (1998, pp. 261-262, อ้างถึงใน โสภิตา โครตโนนกก, 2554, น. 38-39) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ครูมีหน้าที่ให้คำแนะนำกับนักเรียนมากกว่าบอกให้นักเรียนทำตาม
2. ครูตั้งคำถาม เลือกประเด็นที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนคิดและพยายามค้นหาคำตอบในขณะที่นักเรียนค้นหาคำตอบ ครูควรแนะนำในการค้นหาคำตอบโดยให้ความชัดเจนกับปัญหา

3. ครูสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมการสร้างข้อคิดเตา การตั้งข้อสงสัยและการคิดแก้ปัญหาสนับสนุนให้นักเรียนตั้งสมมุติฐานและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบสมมุติฐานด้วยตนเองช่วยนักเรียนในการวิเคราะห์และประเมินความคิดของตนเอง โดยเปิดโอกาสให้มีการอภิปรายเปิดในชั้นเรียน และพยายามกระตุ้นให้นักเรียนพยายามคิด โดยไม่มีการข่มขู่ เมื่อคำตอบไม่เป็นตามที่คาดหวัง

ลัดดาวัลย์ กัณหสุวรรณ (2546, น. 9-10, อ้างถึงใน พินิตา ภูแพ, 2553, น. 12) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. ต้องรู้จักใช้คำถาม
2. อุดหนุนที่จะไม่บอกคำตอบควรกระตุ้นและส่งเสริมพลังให้นักเรียนหาคำตอบเอง
3. ต้องให้กำลังใจ ให้นักเรียนมีความหมาย
4. รู้ว่าธรรมชาติของนักเรียนแต่ละคนอาจแตกต่างกัน ดังนั้น การถามนำให้นักเรียนอาจคิดไม่เหมือนกัน บางครั้งอาจต้องบอกให้บ้าง
5. เข้าใจและรู้ความหมายของพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก
6. มีเทคนิคในการจัดการให้นักเรียนร่วมกันแก้ปัญหา
7. อุดหนุนที่จะฟังคำถามและตอบคำถามของนักเรียน แม้ว่าคำถาม คำตอบ เหล่านี้อาจไม่ชัดเจน
8. รู้วิธีบริหารการจัดการชั้นเรียนให้นักเรียนมีอิสระในการคิด การศึกษาค้นคว้าโดยไม่เสียระเบียบของชั้นเรียน
9. รู้จักนำข้อผิดพลาดมาใช้เป็นโอกาส ในการสร้างสรรค์แนวคิดในการค้นคว้าทดลองใหม่

ทิตนา แคมมณี (2553, น. 141) กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ไว้ว่า ครูกระตุ้นให้เด็กเกิดคำถาม เกิดความคิด ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่เด็ก

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554, น. 98) กล่าวถึงบทบาทของครูในการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้

1. เป็นผู้สร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้เด็กได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตัวนักเรียนเอง
2. เป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า
3. เป็นผู้ถามคำถามต่าง ๆ ที่ช่วยแนะนำทางให้เด็กค้นคว้าหาความรู้

สรุปได้ว่าบทบาทของครูในการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ คือ

1. ครูผู้สอนเป็นผู้กำหนดปัญหาหรือความต้องการให้เด็กปฐมวัย โดยส่งเสริมให้เด็ก

ปฐมวัยได้มีส่วนร่วมในการกำหนดปัญหาหรือความต้องการในการทำงานของตนเอง

2. ครูผู้สอนเป็นผู้กำหนดข้อมูล กรอบหรือประเด็นต่าง ๆ ในการรวบรวมข้อมูลและแหล่งเรียนรู้ให้กับเด็กปฐมวัย และให้ความช่วยเหลือเด็กปฐมวัยให้สามารถเก็บรวบรวมข้อมูลได้
3. ครูผู้สอนควรให้เด็กปฐมวัยนำเสนอในสิ่งที่เด็กปฐมวัยคิด โดยครูผู้สอนอาจใช้การซักถาม
4. ครูผู้สอนควรให้เด็กปฐมวัยได้ประเมินผลงานของตนเองว่าตรงกับปัญหาหรือความต้องการที่กำหนดหรือไม่

2.2.6 ข้อดีของการจัดประสบการณ์สอนแบบสืบเสาะหาความรู้

มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงข้อดีของการจัดประสบการณ์สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542, น. 107, อ้างถึงใน พินิตา ภู่แพ, 2553, น. 14) กล่าวถึง ข้อดี การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ ดังนี้

1. นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจึงมีความอยากรู้อยู่ตลอดเวลา
2. นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดและฝึกการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถาวรโยงการเรียนรู้ได้กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อีกด้วย
3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน
4. นักเรียนสามารถเรียนรู้มนต์และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
5. นักเรียนจะเป็นผู้ที่มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545, น. 73, อ้างถึงใน ชูใจ สำลี, 2560, น. 30) กล่าวถึง ข้อดี การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ ดังนี้

1. เป็นการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา คือฉลาดขึ้น เป็นนักริเริ่มสร้างสรรค์และนักจัดระเบียบ
2. การค้นพบด้วยตนเอง ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนแบบท่องจำ
3. ฝึกให้นักเรียนหาวิธีการค้นหาความรู้แก้ปัญหาด้วยตนเอง
4. ช่วยให้อาจจำความรู้ได้นาน และสามารถถ่ายโยงความรู้ได้
5. นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน จะทำให้บรรยากาศในห้องเรียนมีชีวิตชีวา
6. ช่วยพัฒนาอ้อมมโนทัศน์แก่ผู้เรียน
7. พัฒนาให้ผู้เรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์
8. ช่วยให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นว่าจะทำการสิ่งใด ๆ จะสำเร็จด้วยตนเองสามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

9. นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

10. นักเรียนได้ประสบการณ์ตรง ฝึกทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการใช้เครื่องมือ

วิทยาศาสตร์

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2550, น. 8) กล่าวถึง ข้อดีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ ดังนี้

1. นักเรียนได้มีโอกาสพัฒนาความคิดได้อย่างเต็มที่
2. มีแรงจูงใจที่จะกระหายอยากรู้ อยากเรียนอยู่ตลอดเวลา
3. ได้ฝึกการคิดและการกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหา

ความรู้ด้วยตนเอง

4. ทำให้เรียนรู้เกิดความคงทนและสามารถถ่ายโยงเรียนรู้ได้
5. นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการสอน
6. นักเรียนจะมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
7. นักเรียนรู้มโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้นกว่าเดิม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551, น. 142) กล่าวถึง ข้อดีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ ดังนี้

1. ผู้เรียนได้เรียนรู้วิธีค้นหาความรู้และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
2. ความรู้ที่ได้มีคุณค่า มีความหมายสำหรับผู้เรียน เป็นประโยชน์และจดจำได้นาน สามารถเชื่อมโยงความรู้ และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
3. เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีความอิสระ มีชีวิตชีวา และสนุกสนานกับการเรียนรู้

สรุปได้ว่า ข้อดีของวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้

1. เด็กได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบความมีเหตุมีผล และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

2. เด็กจะพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา คือฉลาดขึ้นเป็นนักริเริ่ม สร้างสรรค์และนักจัดระเบียบ

3. ทำให้นักเรียนมีอิสระในการคิดแก้ปัญหาอย่างเต็มความรู้ความสามารถตลอดเวลา

4. การค้นพบด้วยตนเอง ทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนแบบท่องจำ

5. เป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียนรู้ มีความอิสระ มีชีวิตชีวา

2.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นทักษะเบื้องต้นที่สำคัญและมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่ผู้ที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัยควรจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะดังกล่าวให้กับเด็กปฐมวัย เนื่องจากเป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิต เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ มีความรู้และความเข้าใจวิธีการนำทักษะต่าง ๆ มาใช้ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการวัด ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการลงความคิดเห็น ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลาและทักษะการใช้ตัวเลข เป็นต้น ทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่มีความเกี่ยวข้องในชีวิตประจำวันของเด็กอยู่ตลอดเวลา ครูผู้สอนควรมีความรู้และความเข้าใจเพื่อสามารถส่งเสริมและกระตุ้นให้เด็กได้ทำกิจกรรม เพื่อฝึกทักษะประเภทต่าง ๆ ตอบสนองความอยากรู้อยากเห็น ใฝ่เรียนรู้ ใฝ่รู้ เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นพื้นฐานสำคัญของการพัฒนาการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ สำหรับเด็กปฐมวัยต่อไป (ชูลีพร สงวนศรี, 2550, น. 54)

ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้มีผู้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

Finley (1983, อ้างถึงใน เอรารวรรณ ศรีจักร, 2550, น. 10) สรุปรว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานสำหรับการสืบเสาะของวิทยาศาสตร์ กระบวนการเหล่านี้เป็นทักษะทางสติปัญญา ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้โมโนมิติและหลักการต่าง ๆ ที่จะใช้ในการลงข้อวินิจฉัยแบบอุปนัยได้อย่างถูกต้องเที่ยงตรง

Peterson (1992, p. 153, อ้างถึงใน อรรถรัตน์ เจริญพรทิพย์, 2550, น. 41) กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การปฏิบัติการสืบเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การตั้งคำถาม การทดลอง การเปรียบเทียบ การสรุปพาดพิง การสรุปหลักเกณฑ์ การสื่อความหมาย การนำไปใช้

The Columbia Encyclopedia (n.d., อ้างถึงใน นิศารัตน์ บุญมี, 2550, น. 10) กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การรวบรวมความรู้ที่มีระบบ ความรู้ที่ได้รวบรวมนี้เป็นความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติ ความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้น ความรู้วิทยาศาสตร์เกิดจากการสังเกตธรรมชาติและวิเคราะห์วิจัย วิทยาศาสตร์จึงเป็นสากลเพราะเป็นปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นด้วยหลักการเดียวกัน วิทยาศาสตร์ไม่ถูกจำกัดด้วยเวลา สถานที่ และวัฒนธรรม

สรศักดิ์ แพรดำ (2544, น. 21, อ้างถึงใน สุภาพร มาตรทอง, 2556, น. 41) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการปฏิบัติการสืบเสาะแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบด้วย การสังเกต การตั้งคำถาม การทดลอง การเปรียบเทียบ การสรุปพาดพิง การสรุปหลักเกณฑ์ การสื่อความหมาย การนำไปใช้

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2544, น. 157, อ้างถึงใน สุภาพร มาตรทอง, 2556, น. 41) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมุติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลองและการตีความหมาย ข้อมูลและการลงข้อสรุปอย่างคล่องแคล่วถูกต้องและแม่นยำ

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข (2545, น. 100, อ้างถึงใน สมบุญ พุทธิบุตร, 2555, น. 28) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญและความสามารถในการใช้การคิดและกระบวนการคิดเพื่อค้นหาความรู้ซึ่งเป็นทักษะทางปัญญา (Intellectual skills) มีทั้งทักษะการคิดพื้นฐาน เช่น ทักษะการสังเกต การระบุ จำแนก จนถึงทักษะการคิดขั้นสูง เช่น การตั้งสมมุติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล การคาดคะเน เป็นต้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, น. 24) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะสติปัญญาที่นักวิทยาศาสตร์ และผู้ที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ มาแก้ปัญหา นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, น. 8) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรม ความสามารถ ความชำนาญในการใช้กระบวนการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์มาศึกษาค้นคว้า ทดลองเพื่อสืบเสาะหาข้อเท็จจริงในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ และกฎเกณฑ์ต่าง ๆ ในขณะที่ทำการค้นคว้า ทดลอง ผู้ทดลองมีโอกาสฝึกฝน ทั้งทางด้านปฏิบัติ และพัฒนาความคิดไปด้วย ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการฝึกฝนอย่างเป็นระบบ

ศุภชัย ทวี (2551, น. 70) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญและประสบการณ์ในการใช้ความคิดเพื่อแก้ปัญหา

ศักดิ์ศรี สืบสิงห์ (2555, น. 35) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความชำนาญ ความคล่องแคล่วในการคิด และการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ รวมถึงความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การแก้ปัญหา และมีเจตคติ ที่ดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์

ศศิธร เวียงวะลัย (2556, น. 161) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะทางสติปัญญาที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ โดยอาศัยการฝึกปฏิบัติและฝึกฝนความคิด อย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ชนินันท์ พฤษทรัพย์ (2557, น. 33) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกทางพฤติกรรมที่เกิดจากการคิด เป็นทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skill) ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น สามารถแสดงออกได้จากการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์หรือกิจกรรมวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ในชั้นเรียนได้

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพ็ญวิภา ยินดีสุข (2558, น. 117) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คือ ความชำนาญ และความสามารถในการใช้การคิดและกระบวนการการคิดเพื่อ ค้นหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหา

จากความหมายของ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหา ต่าง ๆ โดยผ่านการเรียนรู้หรือปฏิบัติอย่างมีขั้นตอน

2.3.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมาคมอเมริกาเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (The America Association for the Advancement of Science, 1970, pp. 33-176, อ้างถึงใน บัญญัติ ชำนาญกิจ, 2542, น. 53-54) หรือที่ เรียกว่า AASS ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ โดยจัดแบ่ง ออกเป็น 2 หมวด คือ

หมวดที่ 1 ทักษะพื้นฐาน หรือทักษะเบื้องต้น (Basic Science Process Skill) ประกอบด้วย 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะที่ 1-8

หมวดที่ 2 ทักษะขั้นบูรณาการ หรือ ทักษะเชิงซ้อน (Intergrated Science Process Skill) ประกอบด้วย 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะที่ 9-13

ในส่วนของความหมายที่เกี่ยวข้องในแต่ละทักษะ สรุปได้ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัส โดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยไม่ลงความเห็นของผู้สังเกต

2. ทักษะการวัด (Measurement) หมายถึงความสามารถในการใช้เครื่องมือวัดหา ปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสม และ ความสามารถในการอ่านค่าที่ได้จากการวัดได้ถูกต้องรวดเร็วและใกล้เคียงกับความจริงพร้อมทั้งมี หน่วยกำกับเสมอ

3. ทักษะการคำนวณ (Using numbers) หมายถึง ความสามารถในการบวก ลบ คูณ หาร หรือจัดกระทำกับตัวเลขที่แสดงค่าปริมาณของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งได้จากการสังเกต การวัด การทดลองโดยตรง หรือจากแหล่งอื่น ตัวเลขที่คำนวณนั้นต้องแสดงค่าปริมาณในหน่วยเดียวกัน ตัวเลขใหม่ที่ได้จากการคำนวณจะช่วยให้สื่อความหมายได้ตรงตามที่ต้องการและชัดเจนยิ่งขึ้น

4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง ความสามารถในการจัดจำแนกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่โดยมีเกณฑ์ในการจัดจำแนก เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ โดยจัดสิ่งที่มีสมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (Space/space Relationship and Space/Time Relationship) สเปส (Space) ของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างบริเวณที่วัตถุนั้นครอบครองอยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างและลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไป สเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ (Dimensions) ได้แก่ ความกว้าง ความยาว ความสูงหรือความหนาของวัตถุ ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่อไปนี้ คือ 1) ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติ 2) สิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏจะเป็นซ้ายขวาของกันและกันอย่างไร 3) ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง 4) การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงไปกับเวลา

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing data and communication) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำใหม่โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ การแยกประเภท หรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจมากขึ้น อาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ เป็นต้น

7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง ความสามารถในการอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลที่มีอยู่อาจได้มาจากการสังเกต การวัด การทดลอง คำอธิบายนั้นได้มาจากความรู้หรือประสบการณ์เดิมของผู้สังเกตที่พยายามโยงบางส่วนของที่เป็นความรู้หรือประสบการณ์เดิมให้มาสัมพันธ์กับข้อมูลที่ตนเองมีอยู่

8. ทักษะการพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง ความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หรือความรู้ที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย การทำนายอาจทำได้ภายในขอบเขตข้อมูล (Interpolating) และภายนอกขอบเขตข้อมูล (Extrapolating)

9. ทักษะการตั้งสมมุติฐาน (Formulating hypothesis) หมายถึง ความสามารถในการให้คำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะดำเนินการทดลอง เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเป็นจริงในเรื่องนั้น ๆ ต่อไป สมมุติฐานเป็นข้อความที่แสดงการคาดคะเน ซึ่งอาจเป็นคำอธิบายของสิ่งที่ไม่สามารถตรวจสอบโดยการสังเกตได้ หรืออาจเป็นข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ที่คาดคะเนว่าจะเกิดขึ้นระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม ข้อความของสมมุติฐานนี้สร้างขึ้นโดยอาศัยการสังเกตความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน การคาดคะเนคำตอบที่คิดล่วงหน้านี้ยังไม่ทราบ หรือยังไม่เป็นหลักการกฎ หรือทฤษฎีมาก่อน ข้อความของสมมุติฐานต้องสามารถทำการตรวจสอบโดยการทดลองและแก้ไขเมื่อมีความรู้ใหม่ได้

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining operationally) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายและขอบเขตของคำ หรือตัวแปรต่างๆ ให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตและวัดได้ คำนิยามเชิงปฏิบัติการ เป็นความหมายของคำศัพท์เฉพาะ เป็นภาษาง่าย ๆ ชัดเจน ไม่กำกวม ระบุสิ่งที่สังเกตได้ และระบุการกระทำซึ่งอาจเป็น การวัด การทดสอบ การทดลองไว้ด้วย

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variables) หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมุติฐานหนึ่ง การควบคุมตัวแปรนั้นเป็นการควบคุมสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน

12. ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนดวิธีการดำเนินการทดลองซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดและควบคุมตัวแปร และวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องการใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง ๆ

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลของการสังเกต การวัด และอื่น ๆ

13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (Interpreting data and conclusion) หมายถึง ความสามารถในการบอกความหมายของข้อมูลที่ได้จัดกระทำ และอยู่ในรูปแบบที่ใช้ในการสื่อความหมายแล้ว ซึ่งอาจอยู่ในรูปตาราง กราฟ แผนภูมิหรือรูปภาพต่าง ๆ รวมทั้งความสามารถในการบอกความหมายข้อมูลในเชิงสถิติด้วย และสามารถลงข้อสรุปโดยการเอาความหมายของข้อมูลที่ได้ทั้งหมด สรุปให้เห็นความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับตัวแปรที่ต้องการศึกษาภายในขอบเขตของการทดลองนั้น ๆ

2.3.3 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัย

เด็กปฐมวัยเป็นวัยที่มีความอยากรู้และอยากเห็นต่อสิ่งแวดล้อมอยู่ตลอดเวลา เพราะเป็นวัยที่มีการพัฒนาทางสติปัญญาสูงที่สุดของชีวิต ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะที่ส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยได้รับรู้สิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว จากการกระตุ้นโดยผ่านประสาทสัมผัส คือ ตา หู จมูก ลิ้นและผิวหนัง โดยการลงมือกระทำด้วยตนเอง เพื่อให้เด็กคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นและสามารถนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีนัยการศึกษาหลายท่านได้ให้ความเห็น (เอรารวรรณ ศรีจักร, 2550, น. 10) ดังนี้

Cliatt and Shaw (1992, p. 23, อ้างถึงใน เอรารวรรณ ศรีจักร, 2550, น. 14) ให้ความเห็นว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อการเรียนรู้ คือ ทักษะการจำแนกประเภท การวัดทักษะ การใช้ตัวเลข ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติของวัตถุกับเวลา ทักษะการจัดทำข้อมูลและสื่อความหมาย ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการทำนาย

Lind (2000, p. 53, อ้างถึงใน เอรารวรรณ ศรีจักร, 2550, น. 14) ให้ความเห็นว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ คือ ทักษะการสังเกตทักษะการเปรียบเทียบ ทักษะการจำแนก ทักษะการวัด ทักษะการสื่อสาร

Martin (2001, p. 32, อ้างถึงใน เอรารวรรณ ศรีจักร, 2550, น. 14) ให้ความเห็นว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้จัดกิจกรรมให้แก่เด็กปฐมวัยได้อย่างเหมาะสม คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อสาร ทักษะการลงความเห็น และทักษะการพยากรณ์

ชูลีพร สงวนศรี (2550, น. 57) ให้ความเห็นว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรส่งเสริมกับเด็กปฐมวัย ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการลงความเห็น ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา และทักษะการใช้ตัวเลขมาเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ในการปฏิบัติ ค้นคว้า ทดลอง อย่างเป็นระบบและมีกระบวนการต่อเนื่องกันไป เพื่อหาข้อเท็จจริงในการตอบสนองความอยากรู้ ช่วยให้เด็กปฐมวัยวัยเป็นคนมีเหตุผล และรู้จักแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, น. 24) ให้ความเห็นว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรส่งเสริมกับเด็กปฐมวัย ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554, น. 67) ให้ความเห็นว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรส่งเสริมกับเด็กปฐมวัย ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์

สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญและควรส่งเสริมให้กับเด็กปฐมวัยประกอบด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการวัด ทักษะการหาความสัมพันธ์-เวลา ทักษะการสื่อสาร ทักษะการลงความเห็น และทักษะการพยากรณ์ ซึ่งในแต่ละทักษะมีความเชื่อมโยงกันในการใช้ทักษะใดทักษะหนึ่งย่อมใช้ทักษะอื่นในการค้นคว้าหาความรู้จากข้อมูลร่วมกันไปด้วย

สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความมุ่งหมายที่จะศึกษาเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ทำให้ผลการประเมินพัฒนาการเด็กปฐมวัยโรงเรียนสีดากระพีประชาสรรค์ไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์และปรากฏไม่เด่นชัดเป็นกรอบในการพัฒนา สำหรับเด็กปฐมวัยจำนวน 5 ทักษะประกอบไปด้วย ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการวัด ทักษะการลงความคิดเห็น และทักษะการสื่อความหมายซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

2.3.3.1 ทักษะการสังเกต (Observing)

พัฒนาการทางสติปัญญาด้านการสังเกตสำหรับเด็กปฐมวัย เด็กปฐมวัยเป็นวัยที่อยากรู้อยากเห็นจะสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า ในการสังเกตเด็กปฐมวัย ผู้สอนจะต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ในเรื่องการสังเกต ดังนี้

1) ความหมายของทักษะสังเกต

นักวิทยาศาสตร์เป็นนักค้นหาข้อมูลใช้การสังเกตเป็นกระบวนการสำคัญไปสู่การค้นพบทางวิทยาศาสตร์เพราะการสังเกตทำให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเราได้ วิทยาศาสตร์จะขาดการสังเกตไม่ได้ สอดคล้องกับ Weisz (1961, อ้างถึงใน เอราวรณ ศรีจักร, 2550, น. 15) กล่าวว่า “วิทยาศาสตร์เริ่มต้นที่การสังเกต” มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการสังเกต ดังนี้

Abruscato (2001, p. 40, อ้างถึงใน สุลักษณ์ รอดมา, 2554, น. 37) กล่าวว่า ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้ารับข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุเหตุการณ์และสิ่งแวดล้อมรอบตัว ซึ่งเป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

ภพ เลหาทไพบูลย์ (2542, น. 15, อ้างถึงใน สุภาพร มาตรทอง, 2556, น. 45) กล่าวว่า ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

ชูลีพร สงวนศรี (2550, น. 63) กล่าวว่า ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการจัดกระทำกับวัตถุต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลของวัตถุที่เป็นข้อมูลที่มีจริงโดยไม่แสดงความคิดเห็นใด ๆ เพิ่มเติม เพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่ตนเองต้องการ การฝึกการสังเกตควรทำการสังเกตและบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างต่อเนื่องเพื่อให้ทราบที่มาและระยะเวลาที่ทำการสังเกตเมื่อเป็นเช่นนี้ ย่อมช่วยให้ผลที่ได้จากการสังเกตสามารถเชื่อถือและพิสูจน์ได้ว่าข้อมูลที่ได้มานั้นเป็นความจริง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, น. 24) กล่าวว่า ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อค้นหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นโดยไม่ใส่ใจความเห็นของผู้สังเกตลงไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554, น. 67) กล่าวว่า ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อค้นหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นโดยไม่ใส่ใจความเห็นของผู้สังเกตลงไป

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, น. 9) กล่าวว่า ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น ผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งของนั้น ๆ โดยไม่ใส่ใจความคิดของผู้สังเกตลงไป

สรุปได้ว่า ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้นและผิวกาย เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์แล้วสามารถบอกหรือระบุข้อมูลรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ ได้ว่าเป็นอย่างไร

2) ประเภทของข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การสังเกตจะทำให้เกิดทักษะได้นั้น จะต้องมีการฝึกฝนให้รู้จักการทำการสังเกต สิ่งที่ได้จากการสังเกตคือ ข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ธงชัย ชิวปรีชา และทวีศักดิ์ จินตานุรักษ์ (2539, น. 60, อ้างถึงใน กฤษณา สังข์วะระปรีชา, 2554, น. 36) กล่าวว่า การฝึกการสังเกตควรคำนึงถึงสิ่งต่าง ๆ ดังนี้คือจะต้องใช้ประสาทสัมผัสอื่น ๆ เข้าร่วมด้วยไม่ใช่ใช้เฉพาะตาดูเพียงอย่างเดียว สังเกตเชิงปริมาณทุกครั้งถ้าเป็นไปได้ ต้องสังเกตการเปลี่ยนแปลงด้วย ซึ่งการสังเกต และการลงความเห็นเป็นคนละเรื่องกัน

ภพ เลหาทไพบูลย์ (2542, น. 15, อ้างถึงใน ชูลีพร สงวนศรี, 2550, น. 61)

กล่าวว่า วิธีการสังเกต 3 ประเภท คือ

1. ข้อมูลเชิงคุณภาพ คือ เป็นข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกตเกี่ยวกับรูปร่าง สี กลิ่น รส เสียง การสัมผัส เช่น การสังเกตผลส้ม เมื่อใช้ตาดูผลส้มพบว่า มีรูปร่างลักษณะเป็นวงกลม มีสีส้มปนเหลืองอมเขียว เมื่อใช้มือสัมผัสรู้สึกเรียบ มีน้ำหนัก นุ่ม เมื่อใช้จมูกดมมีกลิ่นส้ม เมื่อใช้ลิ้นชิมรสมีรสหวานอมเปรี้ยวเล็กน้อย เป็นต้น

2. ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ เป็นข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ เช่น ขนาด มวล และอุณหภูมิ เป็นต้น ตัวอย่างข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากการสังเกตผลส้ม เช่น ส้มผลนี้หนักประมาณ 30 กรัม และเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4.5 เซนติเมตร เป็นต้น

3. ข้อมูลการเปลี่ยนแปลง คือ เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการปฏิบัติสัมพันธ์สิ่งนั้นกับสิ่งอื่นเช่น เมื่อมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งอื่น จะช่วยให้ได้ข้อมูลจากการสังเกตได้กว้างขวางยิ่งขึ้น

สรศักดิ์ แพรคำ (2544, น. 65-66, อ้างถึงใน เอรารวรรณ ศรีจักร, 2550,

น. 15) กล่าวว่า วิธีการสังเกต 3 ประเภท คือ

1. ข้อมูลเชิงคุณลักษณะ คือ ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับลักษณะหรือคุณสมบัติของวัตถุโดยทั่วไปเช่น รูปร่าง สี กลิ่น รส เสียง ลักษณะผิวของวัตถุ และระบุได้ว่าข้อมูลนั้นได้มาจากประสาทสัมผัสส่วนไหน ในการระบุคุณลักษณะควรใช้ประสาทสัมผัสหลายอย่างให้มากที่สุด

2. ข้อมูลเชิงปริมาณ คือ ข้อมูลเกี่ยวกับการบอกปริมาณ เกี่ยวกับความยาว น้ำหนัก ปริมาตร ซึ่งเป็นประโยชน์ จะทำให้ทราบรายละเอียดเพิ่มขึ้น

3. ข้อมูลการเปลี่ยนแปลง คือ ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัตถุ จากข้อมูลเชิงคุณภาพและข้อมูลปริมาณหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นใหม่ เช่น การจุดเทียนไข การแช่วัตถุในน้ำเพื่อสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น โดยจะต้องทราบข้อมูลเบื้องต้นก่อนที่จะสังเกต

สรุปได้ว่า ประเภทของข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภทใหญ่ ๆ คือ ข้อมูลเชิงคุณภาพเกี่ยวกับลักษณะหรือคุณสมบัติของวัตถุโดยทั่วไป ข้อมูลเชิงปริมาณเกี่ยวกับความยาว น้ำหนัก ปริมาตร และข้อมูลการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของวัตถุจากข้อมูลเชิงคุณภาพ และข้อมูลปริมาณหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้น

2.3.3.2 ทักษะการจำแนก (Classifying)

การจำแนกสำหรับเด็กปฐมวัย เป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญที่เด็กควรได้รับการพัฒนา เพื่อให้เห็นถึงความสัมพันธ์ หรือความแตกต่างของวัตถุหรือสิ่งของนั้น ๆ ประกอบด้วย

1) ความหมายของการจำแนก

การจำแนกประเภทเป็นสิ่งสำคัญมากในทางวิทยาศาสตร์ เพราะทำให้สะดวกในการค้นคว้าและทำให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ การจำแนกสิ่งใด ๆ ก็ตาม ผู้กระทำจะต้องใช้พื้นฐานความรู้

เดิมและการสังเกตอย่างถี่ถ้วนละเอียด รอบคอบเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ถูกต้อง มีนักการศึกษาและผู้ให้ความหมายของการจำแนกไว้หลายท่านได้แก่

กุลยา ตันติผลลาชีวะ (2547, น. 173) กล่าวว่า การจำแนกเปรียบเทียบ หมายถึง เป็นทักษะพื้นฐานที่ใช้ในการจัดระเบียบข้อมูล ซึ่งในการจำแนกเด็กต้องสามารถเปรียบเทียบและบอกข้อแตกต่างของคุณสมบัติ ถ้าเด็กเล็กมาก เด็กอาจจำแนกสี หรือจำแนกรูปร่างก็ได้ การจำแนกหรือเปรียบเทียบสำหรับเด็กปฐมวัย ต้องใช้คุณสมบัติหยาบ ๆ เห็นเป็นรูปธรรมเด็กจึงทำได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551ข, น. 24) กล่าวว่า การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือ เรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ ซึ่งอาจเป็นความเหมือนความแตกต่างหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2553ก, น. 77) กล่าวว่า การจำแนกประเภท หมายถึง การที่ใช้จัดจำพวกวัตถุหรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการศึกษา ออกเป็นหมวดหมู่ โดยจัดสิ่งที่สมบัติบางประการร่วมกันให้อยู่ในกลุ่มเดียวกัน ซึ่งการจำแนกเป็นพวกนั้นต้องมีเกณฑ์ในการจำแนกด้วย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554, น. 11) กล่าวว่า การจำแนกประเภท หมายถึง การจัดจำแนกสิ่งของหรือเหตุการณ์ออกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยพิจารณาจากลักษณะที่เหมือนกัน สัมพันธ์กัน หรือแตกต่างกันของสิ่งของหรือเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554, น. 68) กล่าวว่า การจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวก หรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ ซึ่งอาจเป็นความเหมือนความแตกต่างหรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง

สรุปได้ว่า ทักษะการจำแนก หมายถึง ความสามารถในการจัดแบ่งพวก เรียงลำดับวัตถุ สิ่งของที่มีอยู่ให้เป็นหมวดหมู่โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์

2.3.3.3 ทักษะการวัด

ทักษะการวัด (measuring) หมายถึง ความชำนาญในการแสดงจำนวนวัตถุหรือสารในรูปเชิงปริมาณที่มีหน่วยแสดง เช่น เมตร ลิตร กรัม และนิวตันและความชำนาญในการเลือกใช้เครื่องมือมาตรฐานที่เหมาะสม เช่น ไม้บรรทัด ไม้เมตร นาฬิกา เครื่องชั่ง ไม้โปรแทรกเตอร์หรือใช้วัตถุที่คุ้นเคยเป็นหน่วยเทียบในการวัดปริมาณหรือใช้สากลในการวาดรูปวัตถุหรือใช้การสุ่มอย่างง่ายและการประเมิน (เดิมศักดิ์ เศรษฐวิชรานิช, 2540, น. 65) ส่วน ศุภลักษณ์ วัฒนาวิทวัส (2542, น. 56) ได้ให้ความหมายของทักษะการวัดว่า หมายถึง การเลือกและใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับเสมอ

การวัดจะถูกต้องแม่นยำเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับตัวประกอบ 3 อย่างคือ

1. รูปร่างลักษณะของสิ่งที่จะวัด
2. การเลือกใช้เครื่องมือให้ถูกต้องเหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด เช่น การวัด ความยาวของห้อง ถ้าใช้ไม้เมตรวัดจะทำให้ได้ค่าที่วัดใกล้เคียงความจริงกว่าใช้ไม้บรรทัดวัด เป็นต้น
3. ความสามารถของผู้วัด หมายถึง ผู้วัดจะต้องอ่านค่ามาตรฐานในเครื่องวัดได้อย่างถูกต้อง เป็นต้น

พฤติกรรมที่แสดงว่าเกิดทักษะการวัด จะต้องมีความสามารถดังต่อไปนี้

1. เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด
2. บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัดได้
3. บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือวัดได้ถูกต้อง
4. ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง ปริมาตร น้ำหนักและอื่น ๆ ได้ถูกต้อง
5. ระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัดได้
6. สามารถอ่านค่าที่ได้ถูกต้อง รวดเร็วและใกล้เคียงความเป็นจริง

สำหรับวิธีการวัดอาจทำได้ 2 วิธีคือ

1. การวัดโดยตรง เป็นการวัดหาค่าของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือวัด วัด โดยตรงกับวัตถุแล้วอ่านค่าที่วัดได้ออกมา เช่น การวัดความยาวของห้องเรียนโดยใช้ตลับเมตร การวัดอุณหภูมิของร่างกายคนโดยใช้เทอร์โมมิเตอร์ เป็นต้น

2. การวัดโดยอ้อม เป็นการวัดที่ใช้เครื่องมือวัดแล้วนำค่าที่ได้จากการวัด มาคำนวณอีกครั้งหนึ่งจึงจะทราบค่าที่แน่นอน เช่น การวัดปริมาณของวัตถุรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส การวัดพื้นที่ของห้อง เป็นต้น

สมนึก โรจนพนัส (2528, น. 29) ได้กล่าวว่า การวัดของเด็กปฐมวัยเป็นเพียงพื้นฐานเบื้องต้นของการวัด เช่น การกะปริมาณ กิจกรรมใดก็ตามที่เด็กชี้หรือบอกได้ว่าสิ่งที่เขาสัมผัสอยู่นั้นหนัก เบา ใหญ่ เล็ก ล้วนเป็นการเตรียมความพร้อมทางการวัด ทั้งสิ้น

จุดมุ่งหมายของการวัดในทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีดังนี้

1. เพื่อส่งเสริมให้เด็กมีความสามารถในการวัด การสังเกต การอภิปราย วัดดูต่าง ๆ ได้อย่างแน่นอนและระมัดระวัง
2. เพื่อเป็นการเตรียมความพร้อมให้เด็กมีความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ในขั้นสูงต่อไป
3. เพื่อส่งเสริมให้เด็กเกิดมโนคติเกี่ยวกับเรื่องปริมาณและสามารถเรียกชื่อหน่วยของมาตราต่าง ๆ ได้

หลักการในการวัดทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยมีดังนี้

1. การให้เด็กวัดขนาดวัตถุ ควรระบุในเรื่องของการวัดที่สามารถมองเห็นได้และวัดเป็นหน่วยใหญ่ ๆ ไม่ควรสนใจในเรื่องหน่วยย่อย เช่น การเปรียบเทียบดินสอ 2 แท่ง ว่าแท่งใดยาวกว่ากันครูอาจแนะนำให้เด็กสังเกตด้วยสายตาหรืออาจจะใช้สายวัดลองวัดดู แล้วทำเครื่องหมายบนไม้บรรทัดเอาไว้เด็กจะได้มองเห็นความแตกต่างได้ชัดเจน ครูไม่ควรบอกเด็กว่าดินสอแท่งแรกยาวกว่าดินสอแท่งที่สองประมาณ 3 นิ้ว 2 เซนติเมตร เพราะการบอกความยาวเช่นนี้ เด็กยังไม่สามารถเข้าใจเกี่ยวกับมาตราได้ดีเด็กก็จะตอบคำถามไม่ได้ ซึ่งจะมีผลให้เด็กไม่สนใจการเรียน

2. การให้เด็กวัดขนาดของวัตถุ ไม่ควรใช้การสังเกตด้วยสายตาเพียงอย่างเดียว ควรให้เด็กได้ใช้วิธีต่าง ๆ ให้มากที่สุด

สรุปได้ว่า ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบด้วยเครื่องมือง่าย ๆ โดยการกะประมาณ และอาจใช้การสังเกตด้วยสายตาเปรียบเทียบขนาด ความแตกต่าง หน่วยที่ใช้เป็นมาตรฐานหรือไม่เป็นมาตรฐานก็ได้

2.3.3.4 ทักษะการลงความคิดเห็น

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของทักษะการลงความคิดเห็น ดังนี้

ซาปา (SAPA, 1970, p. 117, อ้างถึงใน สุวัฒน์ นิยมคำ, 2531, น. 202) ได้ให้ความหมายการลงความคิดเห็นเชิงอธิบาย เป็นการอธิบายสิ่งที่ได้จากการสังเกต

Neuman (1993, p. 354) กล่าวว่า การลงความคิดเห็น เป็นการอธิบายโดยใช้ข้อมูลจากการสังเกต บนพื้นฐานประสบการณ์เดิม ซึ่งการลงความเห็นแตกต่างจากการสังเกต

Abruscato (2000, p. 44) กล่าวว่า การลงความคิดเห็น หมายถึง ความสามารถในการใช้เหตุผล เพื่อสรุปข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยใช้ประสบการณ์เดิมเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยซึ่งการลงความเห็นจะมีความแตกต่างจากการสังเกต เพราะการสังเกตคือความรู้ และประสบการณ์จากการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545, น. 11) กล่าวว่า การลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตวัตถุ หรือประสบการณ์ไปสัมพันธ์กับความรู้ หรือประสบการณ์เดิมเพื่อลงข้อสรุปวัตถุหรือปรากฏการณ์นั้น สรุปได้ว่า การลงความเห็น หมายถึง ทักษะที่อาศัยการเรียนรู้ผ่านการสังเกต จากประสบการณ์เดิม ข้อมูลเดิม ผสมผสานกับประสบการณ์ใหม่ ข้อมูลใหม่แล้ว คิดสรุปอย่าง เป็นเหตุผล ซึ่งการลงความเห็นจากข้อมูลนั้นอาจมีความแตกต่างกันในข้อมูลชุดเดียวกัน ฉะนั้น ทักษะการลงความเห็นจึงเป็นทักษะพื้นฐานที่สำคัญของการเรียนรู้

ข้อคำนึงเกี่ยวกับการลงความคิดเห็นจากข้อมูลที่ดี

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, น. 209) ยังให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการลงความคิดเห็นจาก ข้อมูลที่เชื่อถือได้นั้นขึ้นอยู่กับเงื่อนไข 4 ประการ คือ

1. ความถูกต้องของข้อมูล ถ้าข้อมูลไม่ถูกต้อง การลงความคิดเห็นจากข้อมูลก็จะไม่ถูกต้อง
2. ความกว้างขวางของข้อมูล หมายถึง เรามีข้อมูลมาก หลักฐานเพียงพอ ทำให้โอกาสของการลงความคิดเห็นจากข้อมูลก็จะมี ความถูกต้องยิ่งขึ้น
3. ประสบการณ์เดิมของผู้ที่ลงความคิดเห็นจากข้อมูล ถ้าประสบการณ์เดิมเคยพบเห็นเหตุการณ์นั้นหลาย ๆ ครั้ง น่าเชื่อถือ โอกาสที่จะลงความคิดเห็นจากข้อมูลที่ถูกต้องก็มีมากขึ้น
4. ความสามารถในการมองเห็นของผู้ลงความคิดเห็นจากข้อมูล ถ้าประสบการณ์เดิมเคยพบเห็นเป็นประโยชน์ได้มากนักน้อยเพียงใด ก็สามารถค้นหาความจริงจากหลักฐานนั้นได้มากนักน้อยเพียงนั้น

สรุปได้ว่า การลงความคิดเห็นจากข้อมูล มีความน่าเชื่อถือหรือไม่ขึ้นอยู่กับความละเอียด ความถูกต้องของข้อมูล ความรู้และประสบการณ์เดิมของผู้ลงความคิดเห็น

ประโยชน์ของทักษะการลงความคิดเห็น

สรศักดิ์ แพรด้า (2544, น. 248) กล่าวถึง ประโยชน์ของการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ดังนี้

1. ช่วยตรวจสอบว่าข้อมูลที่เป็นผลมาจากการสังเกตนั้นเป็นการสังเกตจริงหรือไม่
 2. ช่วยทำให้ข้อมูลที่ได้รับการสังเกต มีความหมาย มีความสมบูรณ์ และมีประโยชน์
 3. ช่วยในการพิจารณาเหตุการณ์อย่างมีเหตุผล ไม่ด่วนตัดสินใจและมีความรอบคอบ
 4. ใช้เป็นพื้นฐานในการที่จะสร้างสมมติฐานหรือการนำไปสู่ข้อสรุปต่อไป
- ชีวิตประจำวันของคนเราได้นำเอาการลงความคิดเห็นจากข้อมูลมาใช้ทำกิจกรรม ดังนี้
1. การเลือกซื้อสินค้า สิ่งของ อาหาร เช่น หมูชิ้นไหนสด ผักพวกไหนที่มียาฆ่าแมลงน้อย สินค้าอะไรราคายุติธรรม เป็นต้น
 2. การตัดสินใจเหตุการณ์เฉพาะหน้า เช่น การตัดสินใจชะลอความเร็วของรถเมื่อเห็นคนยืนอยู่ริมถนน การระมัดระวังตัวเพิ่มขึ้นเมื่อเห็นคนแปลกหน้าเดินตามหลัง เป็นต้น

3. การทำความเข้าใจสิ่งที่เกิดขึ้นแต่ไม่ทราบสาเหตุ โดยใช้ข้อมูลจากการสังเกตมาหาความหมาย เช่น เห็นรถชนกันอยู่กลางถนน ไม่เห็นรถในขณะที่ชนกัน แต่จากการสังเกตสภาพรถก็สามารถบอกได้ว่า แต่ละคนขับมาถึงจุดที่เกิดเหตุด้วยลักษณะใด ใครเป็นฝ่ายถูกและผิด

4. การยอมรับความคิดเห็นของคนหลาย ๆ คนต่อประเด็นปัญหาของข้อมูลชุดเดียวกัน เช่น ในการประชุมหรือการทำงานเป็นกลุ่ม การเป็นผู้บริหารที่ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้ใต้บังคับบัญชาโดยไม่ยึดถือว่าความคิดเห็นของตนจะต้องถูกต้องเสมอ

สรุปได้ว่า การลงความคิดเห็นมีประโยชน์ต่อการใช้ชีวิตประจำวันคือ ใช้ในการตัดสินใจในการทำกิจกรรมต่าง ๆ เช่น เลือกซื้อสินค้าและบริการ หรือการตัดสินใจในเหตุการณ์ใด เหตุการณ์หนึ่งเพื่อเป็นประโยชน์ต่อตนเอง ครอบครัว สังคม และประเทศชาติ

พฤติกรรมบ่งชี้ว่าเด็กเกิดความสามารถการลงความคิดเห็น

Gega (1982, p. 54) กล่าวถึง พฤติกรรมที่บ่งชี้ทักษะการลงความคิดเห็น มีดังนี้

1. จำแนกความแตกต่างระหว่างการสังเกตและการลงความคิดเห็นได้
2. แปลความหมายของข้อมูลที่ได้อาจจากการสังเกตได้
3. แปลข้อมูลที่ได้รับทางอ้อมได้
4. ทำนายเหตุการณ์จากข้อมูลได้
5. ตั้งสมมติฐานจากข้อมูลได้
6. สรุปความคิดเห็นจากข้อมูลได้

สรุปได้ว่า ทักษะการลงความคิดเห็น หมายถึง ความสามารถในการอธิบายหรือสรุปความเห็นสิ่งที่ค้นพบหรืออธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นตามมาหรือที่ได้จากประสบการณ์การเรียนรู้ ร่วมกับการใช้เหตุผล

2.3.3.5 ทักษะการสื่อความหมาย

ภพ เลาทไพบุลย์ (2542, น. 20-22) กล่าวว่า ทักษะการสื่อความหมาย (Communication) หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้อาจจากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นมาจัดกระทำเสียใหม่โดยวิธีการต่าง ๆ เช่น การจัดเรียงลำดับ จัดแยกประเภทหรือคำนวณหาค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น โดยอาจนำเสนอในรูปของ ตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

ในการสื่อความหมายข้อมูลที่จัดกระทำแล้วอาจทำได้หลายรูปแบบ ดังนี้

1. ใช้ข้อความบรรยายข้อมูล หมายถึง ข้อความที่รัดกุม ชัดเจนที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลที่ต้องมีสัมพันธ์การสื่อความหมาย เช่น เมื่อมีแรงขับที่มีขนาดไม่เป็นศูนย์มากกระทำต่อวัตถุ จะทำให้วัตถุเกิดความเร่งในทิศทางเดียวกับแรงกระทำ และขนาดของความเร่งนี้จะแปรผันตรงกับขนาดของแรงกระทำและแปรผกผันกับมวลของวัตถุ

2. ใช้สัญลักษณ์ ซึ่งหมายถึง ตัวอักษรหรือเครื่องหมายที่ตกลงกันได้ เพื่อแทนข้อความบางอย่าง ทั้งนี้ เพื่อให้รัดกุม สะดวกและเข้าใจตรงกัน เช่น \vec{F} แทนเวกเตอร์ของแรง m แทนมวลของวัตถุ v แทนเวกเตอร์ของความเร็ว m แทนมวลของวัตถุ \vec{a} เวกเตอร์ของความเร่ง เครื่องหมาย = แทนความหมายเท่ากัน เป็นต้น

3. ใช้สมการทางวิทยาศาสตร์ เป็นการแสดงผลสรุปความสัมพันธ์ของตัวแปรซึ่งสามารถสื่อความหมายได้รัดกุม เทียบตรง เข้าใจได้ง่าย

4. ใช้แผนภาพ แสดงลักษณะหรือโครงสร้างที่สำคัญของสิ่งที่ต้องการสื่อความหมายโดยจะเว้นส่วนที่เป็นรายละเอียดปลีกย่อยไว้ เช่น แผนภาพแสดงการหมุนเวียน ของเลือดในร่างกาย เลือดจะไหลผ่านหัวใจ ปอด และอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายซึ่ง ซับซ้อนมาก แต่อาจเขียนแผนภาพแสดงการหมุนเวียนของเลือดในร่างกายได้

5. ใช้แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของส่วนต่าง ๆ ที่สังเกตได้จากข้อมูลที่ต้องการเน้นให้เห็น เช่น แบบวัฏจักรที่ใช้แสดงลำดับขั้นของการเจริญเติบโตของพืชหรือสัตว์

6. ใช้แผนที่แสดงอาณาเขตหรือบริเวณพื้นที่ไว้ เพื่อแสดงให้เห็นข้อมูลการเปลี่ยนแปลงของส่วนต่าง ๆ ของข้อมูลในบริเวณพื้นที่นั้น เช่น แผนที่อากาศแสดงทิศทางการเคลื่อนที่ของกระแสลมและหย่อมความกดอากาศ เป็นต้น

7. ใช้รูปภาพที่ได้จากการวาดหรือการถ่ายภาพของจริงแสดงให้เห็นข้อมูลในลักษณะที่เหมือนของจริง เช่น ภาพถ่ายแสดงพื้นผิวของดวงจันทร์ เป็นต้น

8. ใช้ตารางแสดงข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัดหรือการทดลอง ข้อมูลดังกล่าวให้เขียนลงในตาราง เพื่อสะดวกในการดูและง่ายต่อการตีความหมายต่อไป เช่น ตารางข้อมูลที่ได้จากการทดลองหาจุดเดือดของน้ำ แสดงอุณหภูมิของน้ำสัมพันธ์กับเวลา

9. ใช้แผนสถิติ เป็นกราฟ เสนอข้อมูลที่เป็นตัวเลข เพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา แผนสถิติมีหลายสถิติมีหลายแบบ ได้แก่ แบบแท่ง แบบเส้น เช่น จากตารางข้อมูลที่ได้จากการทดลองหาจุดเดือดของน้ำ นำมาเขียนกราฟแสดง อุณหภูมิของน้ำเป็นองศาเซลเซียสกับเวลาที่ผ่านมาเป็นนาที เพื่อหาจุดเดือดของน้ำได้ จะเห็นได้ว่า การสื่อความหมายข้อมูลทำได้หลายแบบ การที่จะเลือกใช้แบบใดนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะของข้อมูล วัตถุประสงค์ของงานที่จะศึกษา ทั้งนี้เพื่อความสะดวกและง่ายต่อการตีความหมายข้อมูลและสรุปผลต่อไป

ศุภลักษณ์ วัฒนาวาทิส (2542, น. 62) ได้เสนอหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกรูปแบบการสื่อความหมายไว้ดังนี้

หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกรูปแบบการสื่อความหมายมีดังนี้

1. ความชัดเจนและสมบูรณ์ ต้องพิจารณาว่าเมื่อเลือกรูปแบบเสนอข้อมูลแล้วสามารถจะให้ข้อมูลที่ถูกต้องและแม่นยำจากข้อมูลเดิม

2. ความถูกต้องและแม่นยำ ต้องพิจารณาเลือกรูปแบบที่สามารถนำเสนอข้อมูลได้ชัดเจนกว่าข้อมูลเดิม และให้รายละเอียดของข้อมูลเดิมได้ครบถ้วน

3. ความกะทัดรัด จะต้องพิจารณาว่า ควรเลือกรูปแบบเสนอข้อมูลที่มีความกะทัดรัด สื่อความหมายได้ง่ายและรวดเร็ว

4. ความไม่กำกวม จะต้องพิจารณาว่า เมื่อเลือกรูปแบบเสนอข้อมูลแล้วสามารถนำไปใช้แปลความหมายหรือจัดข้อมูลให้สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2551, น. 49) กล่าวว่า ทักษะการสื่อความหมายจำเป็นมากในกระบวนการวิทยาศาสตร์ เพราะการสื่อความหมายเป็นการบอกว่า เด็กได้สังเกต จำแนก เปรียบเทียบ หรือวัดเป็นหรือไม่ เข้าใจข้อมูลหรือสิ่งที่ศึกษาระดับใด ด้วยการกระตุ้นให้เด็กแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อภิปรายข้อค้นพบ บอกและบันทึกสิ่งที่พบ

สรุปได้ว่าทักษะการสื่อความหมาย หมายถึง ความสามารถในการบอกข้อความหรือเล่าให้ฟังถึงสิ่งที่ตนได้รับฟังหรือค้นพบจากการสังเกต การทดลอง เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจโดยอาจนำเสนอในรูปแบบตาราง แผนภูมิ แผนภาพ รูปภาพ

2.3.4 การวัดและการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

การประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย อายุ 3-6 ปี เป็นไปเพื่อรับรู้พัฒนา และส่งเสริมการเรียนรู้ของเด็กเป็นรายบุคคล ตามศักยภาพที่มีความแตกต่างกัน การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นกระบวนการต่อเนื่องและเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมปกติที่จัดขึ้นให้เด็กในแต่ละวัน ผลการประเมินจะเป็นข้อมูลที่ช่วยให้ครูผู้สอนหรือผู้ที่เลี้ยงดูและพัฒนาเด็กนำไปวางแผน การจัดประสบการณ์การเรียนรู้สำหรับเด็กแต่ละคนให้ได้รับการส่งเสริม และพัฒนาตามผลการเรียนรู้ที่คาดหวังทั้งด้านเจตคติ และด้านทักษะหรือความสามารถมากกว่าการตัดสินว่าผ่านหรือไม่ โดยไม่ควรใช้แบบทดสอบ

การประเมินการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ควรยึดหลักดังนี้

1. การประเมินการเรียนรู้ควรกระทำควบคู่ไปกับกระบวนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องเป็นรายบุคคล

2. การประเมินการเรียนรู้ควรสอดคล้องกับจุดประสงค์ของแต่ละกิจกรรม ซึ่งจัดขึ้นอย่างเหมาะสมตามวัยในแต่ละช่วงอายุ และเชื่อมโยงไปสู่ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ที่กำหนดไว้เป็นแนวทางตามกรอบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ในระดับปฐมวัยที่สัมพันธ์กับมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์ ตัวบ่งชี้ และสภาพที่พึงประสงค์ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย

3. การประเมินการเรียนรู้ควรให้ความสำคัญทั้งด้านเจตคติและทักษะ หรือความสามารถตามสภาพจริง

4. การประเมินการเรียนรู้ควรนำไปสู่การเก็บรวบรวมข้อมูลสารสนเทศ เกี่ยวกับตัวเด็กปฐมวัยอย่างรอบด้านอย่างสอดคล้องกับจุดประสงค์และผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ให้ความสำคัญทั้งกระบวนการและผลผลิต โดยการใช้เครื่องมือและวิธีการประเมินที่หลากหลาย อาทิ การสังเกต การสนทนา การบันทึกพฤติกรรม

5. การประเมินการเรียนรู้ควรเป็นกระบวนการที่ทำให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเด็กและการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เด็กเกิดความสนใจใฝ่รู้และความกระตือรือร้นในการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาไปสู่การเกิดเจตคติและทักษะหรือความสามารถซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ต่อไป

วิธีการประเมินพัฒนาการตามสภาพจริงที่เหมาะสมสำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี ได้แก่ การสังเกต การบันทึกพฤติกรรม การสนทนากับเด็ก การสัมภาษณ์ การวิเคราะห์ข้อมูลจากผลงานเด็กที่เก็บอย่างเป็นระบบโดยอาจจัดทำแฟ้มสะสมผลงาน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2562, น. 71)

2.3.4.1 ความหมายของการวัดและการประเมิน

การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ การกำหนดวัตถุประสงค์ เนื้อหาวิชา กิจกรรมการเรียนการสอน สื่อการสอน และการประเมินผล ซึ่งการประเมินผลเป็นขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการเรียนการสอน ช่วยให้ทราบว่า การจัดประสบการณ์บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ของการสอนหรือไม่เพียงใด

1) ความหมายของการวัด

การวัดคือวิธีการต่าง ๆ ที่ทำให้ทราบว่า กิจกรรมหรือประสบการณ์ที่ครูจัดให้กับเด็กบรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้หรือไม่ ครูสามารถวัดผลการจัดกิจกรรมได้จากการวัด ซึ่งมี ความหมายดังนี้

Guilford (อ้างถึงใน พัชรี ผลโยธิน, 2550, น. 195-196) ได้ให้ความหมายไว้ว่าการวัดผลเป็นการจัดค่าตัวเลขให้แก่วัตถุหรือเหตุการณ์โดยมีกฎเกณฑ์ที่แน่นอน

Ebel (อ้างถึงใน พัชรี ผลโยธิน, 2550, น. 195-196) ได้ให้ความหมายว่าการวัดเป็นกระบวนการกำหนดจำนวนให้กับสมาชิกของสิ่งของหรือบุคคล

ภัทรา นิคมานนท์ (2543, น. 19, อ้างถึงใน นันทิยา น้อยจันทร์, 2553, น. 4) ได้ให้ ความหมายไว้ว่าการวัดผลเป็นกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของคนอยู่ตลอดเวลา ทุกครั้งที่เกิดปัญหาในการตัดสินใจ เรามักจะหาข้อมูลเพื่อใช้ประกอบในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้อง การหาข้อมูลจำเป็นต้องใช้เครื่องมือหรือเทคนิควิธีต่าง ๆ ในการรวบรวมข้อมูล

ศิริชัย กาญจนวาสี (2548, น. 8) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การวัดเป็นกระบวนการกำหนดตัวเลขให้กับสิ่งต่าง ๆ ตามกฎเกณฑ์โดยอาศัยองค์ประกอบสำคัญ 3 ส่วนคือ

1. มีจุดมุ่งหมายของการวัดชัดเจนว่าต้องการวัดอะไร และวัดไปเพื่ออะไร
2. มีเครื่องมือที่ใช้ในการวัด แบบสอบถาม แบบตรวจสอบรายการ แบบสัมภาษณ์ แบบประเมินค่า และแบบสังเกต เป็นต้น
3. มีการแปลผลและนำผลที่ได้จากการวัดไปใช้

ชูลีพร สงวนศรี (2550, น. 159) ได้ให้ความหมายไว้ว่า กระบวนการกำหนดสิ่งต่าง ๆ ตามเกณฑ์โดยอาศัยตัวเลขเป็นหลักเกณฑ์หรือกฎเกณฑ์ปริมาณของสิ่งนั้น การวัด ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ จุดมุ่งหมายของการวัด เครื่องมือวัด วิธีวัด การแปลผลการวัด และการนำผลการวัดไปใช้ เป็นต้น

สรุปได้ว่าการวัด หมายถึง กระบวนการเพื่อให้ได้มาซึ่งตัวเลข หรือสัญลักษณ์ที่มีความหมายแทนคุณลักษณะ หรือคุณภาพของสิ่งที่วัดโดยใช้เครื่องมือหรือวิธีการต่าง ๆ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การตรวจผลงาน และการใช้แบบทดสอบ เป็นต้น

2. ความหมายของการประเมิน

ความหมายของการประเมิน นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความหมายของการประเมินดังนี้

คณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2540, น. 1, อ้างถึงใน ชูลีพร สงวนศรี, 2550, น. 159) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การประเมินเป็นการประเมินความสามารถของเด็กในพฤติกรรมที่คาดว่าจะปรากฏในช่วงอายุ เพื่อนำผลที่ได้มาเป็นข้อมูลในการพิจารณาเสริมประสบการณ์ให้เด็กได้พัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญา เต็มตามศักยภาพของแต่ละบุคคล

บุญธรรม กิจปริดาภิรุต (2543, น. 15; อ้างถึงใน สมเด็จพระสังฆราช, 2553, น. 37) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การประเมินผลเป็นกระบวนการในการตัดสินคุณค่าของสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่าง มีหลักเกณฑ์เพื่อสรุปว่าสิ่งนั้นดี-เลวปานใด

ศิริชัย กาญจนวาสี (2548, น. 8) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การประเมินเป็นกระบวนการตัดสินคุณค่าของสิ่งต่าง ๆ ตามเกณฑ์มาตรฐาน การประเมินต้องอาศัยการสังเคราะห์ข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อตัดสินคุณค่าของสิ่งนั้น ประกอบด้วย 3 ส่วนคือ ข้อมูลจากการวัด การตีความ และการกำหนดคุณค่าตามเกณฑ์มาตรฐาน

ชูลีพร สงวนศรี (2550, น. 159) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การวัดเป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็กซึ่งเป็นผลที่ได้จากการจัดประสบการณ์เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคหรือวิธีการต่าง ๆ ครูอาจให้เป็นคะแนนจากการวัด เป็นระดับที่กำหนดไว้ในแบบประเมิน หรือนับเป็นจำนวนงานที่เด็กทำสำเร็จ เพื่อแสดงให้เห็นพัฒนาการของเด็กที่แทนค่าด้วย

ตัวเลข ส่วนการประเมินเป็นการนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการวัดมาพิจารณาและลงข้อสรุป ซึ่งใช้วิธีการและเครื่องมือที่หลากหลาย เช่น การทดสอบ การวัด การปฏิบัติจริง การรวบรวมผลงานเด็ก การสังเกต การสัมภาษณ์ การจัดบันทึกจากกิจกรรมตามตารางประจำวัน ซึ่งเป็นการประเมินตามสภาพจริง เป็นต้น การประเมินจึงเป็นการนำข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการวัดมาพิจารณา เพื่อประเมินความสามารถของเด็กและลงข้อสรุป เมื่อทราบผลการประเมินแล้ว ครูสามารถนำผลการประเมินนั้นมาใช้ประโยชน์ได้ ทั้งเพื่อการแก้ไขพัฒนาการของเด็กในส่วนที่ครูเห็นว่ายังเพิ่มเติมอีกได้ หรือเพื่อพัฒนาเด็กในสิ่งที่ดีให้ดียิ่งขึ้นต่อไป

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่าการประเมินผลเป็นกระบวนการในการตัดสินใจของผู้ประเมิน เพื่อจะตีค่า ตีราคา หรือให้คุณค่าแก่คุณลักษณะของคน สัตว์ สิ่งของ และสิ่งที่เป็นนามธรรม โดยข้อมูลที่ได้จากการวัดผล เป็นส่วนประกอบในการตัดสินใจ เปรียบเทียบกับเกณฑ์อย่างใดอย่างหนึ่งอย่างมีหลักเกณฑ์และอาศัยการตัดสินใจที่มีคุณธรรม

3. หลักการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

หลักการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่งเนื่องจากเป็นแนวทางสำหรับครูและผู้เกี่ยวข้องควรนำไปปฏิบัติเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถของเด็กได้อย่างถูกต้อง ครูต้องวัดและประเมิน ให้ได้ว่าเด็กมีพัฒนาการตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ โดยมีผู้กล่าวหลักการประเมินไว้หลายท่านดังนี้

สุวิชา อวิริยมานุวงศ์ (2545, น. 7, อ้างถึงใน สมเด็จพระเจ้าน้องนางเธอ เจ้าฟ้าจุฬาภรณวลัยลักษณ์ อัครราชกุมารี กรมพระศรีสวางควัฒนวรราชวรางกูร (2553, น. 37) กล่าวถึง หลักการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ดังนี้

1. ครูควรประเมินตามความก้าวหน้าของเด็กเป็นรายบุคคลอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องตลอดปี
2. ครูต้องประเมินให้ครอบคลุมจุดประสงค์หลักในการสอนวิทยาศาสตร์ ว่าเด็กมีความรู้วิทยาศาสตร์ตามขอบเขตที่กำหนดหรือไม่ เด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทุกด้าน ได้แก่ การสังเกต การจำแนก การวัด การสื่อความหมาย การลงความคิดเห็น การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา และการใช้ตัวเลขหรือไม่ และเกิดมีจิตวิทยาศาสตร์หรือไม่
3. ครูควรประเมินให้เป็นไปตามปกติเช่นเดียวกับการปฏิบัติกิจกรรมตามตารางประจำวัน
4. ครูต้องประเมินอย่างมีระบบมีการวางแผนเลือกใช้เครื่องมือ และจัดบันทึกเป็นหลักฐาน
5. ครูควรประเมินตามสภาพจริงด้วยวิธีการหลากหลายเหมาะสมกับพัฒนาการเด็ก รวมทั้งใช้แหล่งข้อมูลหลาย ๆ ด้าน

6. ผู้ทำหน้าที่ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความเข้าใจพัฒนาการเด็ก มีความสามารถในการเลือกเครื่องมือ และวิธีการที่จะใช้ได้ถูกต้อง

7. ครูไม่ควรนำแบบประเมินพัฒนาการเด็กมาเปรียบเทียบ แต่ควรพิจารณาเด็กเป็นรายบุคคลว่า มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละด้านเปลี่ยนแปลงอย่างไร

8. การสรุปผลประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ควรใช้ความรู้สึกส่วนตัว แต่ควรพิจารณาจากหลักฐานที่เก็บสะสมอย่างมีระบบ เพื่อเป็นข้อมูลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็ก

9. การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ควรสัมพันธ์กับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

10. ครูควรวางแผนหลักสูตรและจัดประสบการณ์ให้เหมาะสมกับความต้องการของ เด็กและหมั่นสังเกตอยู่เสมอ

11. ครูควรตระหนักเสมอว่าเด็กมีพัฒนาการเรียนรู้ และมีประสบการณ์ที่แตกต่างกัน

12. การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ได้คำนึงถึงเด็กเป็นรายบุคคลเพียงอย่างเดียว แต่ควรประเมินจากความสัมพันธ์เมื่ออยู่ร่วมกับเด็กหรือผู้ใหญ่คนอื่นด้วย

ชุลีพร สงวนศรี (2550, น. 202) กล่าวถึงหลักการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ว่า การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยผู้ประเมินควรประเมินตามสภาพจริงอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่องตลอดปี ให้ครอบคลุมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทุกด้าน ได้แก่ การสังเกต การจำแนก การวัด การสื่อ ความหมาย การลงความคิดเห็น การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา และการใช้ตัวเลข เป็นต้น โดยมีการประเมินอย่างเป็นระบบและมีวางแผนเลือกใช้เครื่องมือที่มีความถูกต้องเหมาะสมกับเวลา และโอกาส ผู้ประเมินสามารถจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เด็กได้หลากหลาย เป็นการเพิ่มพูนทักษะและพัฒนาความสามารถของเด็กแต่ละคนได้เป็นอย่างดี

สรุปว่าหลักการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ต้องประเมินตามจริง และสม่ำเสมอ ครอบคลุมทุกทักษะต่อเนื่องตลอดทั้งปี ครอบคลุมจุดประสงค์หลักของการสอนวิทยาศาสตร์โดยมีการประเมินอย่างเป็นระบบและวางแผนเลือกใช้เครื่องมือที่มีความถูกต้องเหมาะสมกับเวลาและโอกาส ผู้ประเมินสามารถจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ

วิทยาศาสตร์ให้เด็กได้หลากหลาย เป็นการเพิ่มพูนทักษะและพัฒนาความสามารถของเด็กแต่ละคนได้เป็นอย่างดี

4. การวัดและการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
การวัดและการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
มีผู้ให้แนวทางการประเมินตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

เบญจา แสงมลิ (2545, น. 83-86, อ้างถึงใน ปิยนุช แซ่กสิการ, 2561, น. 37-39) ได้กล่าวถึงการวัดและการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยดังนี้

1. ชั้นศึกษาพฤติกรรม การศึกษาพฤติกรรมเป็นวิธีที่สำคัญที่ช่วยให้ครูสามารถได้รับข้อมูลที่เป็นจริงของเด็ก ๆ ได้โดยครูสามารถศึกษาพฤติกรรมและพัฒนาการของเด็กได้ด้วยวิธีการดังนี้

1.1 การสังเกต ครูควรทำการสังเกตเด็กขณะเล่น และทำกิจกรรมทั้งเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม แล้วบันทึกข้อมูลตามสภาพที่สังเกตได้จริง ดังที่กุลยา ตันติผลาชีวะ (2547, น. 236) กล่าวว่า การสังเกตเป็นวิธีการหลักของการประเมินตามสภาพจริง ครูจะบันทึกสิ่งต่างๆ ที่ได้จากการสังเกตเด็กแล้วรวบรวมเป็นข้อมูล โดยการสังเกตพฤติกรรมจากกิจกรรมเดียวกัน ควรสังเกตหลาย ๆ ครั้งเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นความถี่ที่เด็กแสดงออกบ่อยที่สุด ขณะที่เด็กปฐมวัยทำกิจกรรมใดกิจกรรมหนึ่ง พบว่า เด็กมีการแสดงออกถึงพัฒนาการหลาย ๆ ด้านได้พร้อม ๆ กัน เช่น ขณะที่เด็กเล่นน้ำ เล่นทราย เด็กจะแสดงออกถึงอารมณ์สนุกสนาน ได้เล่นร่วมกับเพื่อน ได้พัฒนาการใช้กล้ามเนื้อเล็กและกล้ามเนื้อใหญ่ ได้เคลื่อนไหวร่างกายส่วนต่าง ๆ เป็นต้น

1.2 การสนทนา เมื่อได้ข้อมูลจากการสังเกตเด็กแล้ว การสนทนากับเด็กช่วยให้ผู้สนทนาได้รู้ถึงความคิด และพัฒนาการทางภาษาครูควรทำความคุ้นเคยและสนทนากับเด็กให้เป็นไปตามธรรมชาติที่สุด เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริง นอกจากนี้ครูควรสนทนากับผู้ปกครองหรือพี่เลี้ยงจะช่วยให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเด็กเมื่อเด็กอยู่ทางบ้านได้เป็นอย่างดี

1.3 การสะสมผลงานของเด็กปฐมวัยเป็นชิ้นงานที่แสดงออกถึงความคิดของเด็กได้เป็นอย่างดี เช่น การเก็บสะสมผลงานการวาดภาพตามใจชอบของเด็กโดยขณะที่เด็กวาดเสร็จแล้วครู สอบถามว่า “หนูวาดภาพอะไรเล่าให้ครูฟังหน่อย” แล้วครูบันทึกคำพูดเด็กช่วยให้ทราบว่าเด็กคิดอะไร เด็กมีภูมิหลังอย่างไร และเด็กกำลังสนใจเกี่ยวกับอะไร การเก็บสะสมผลงานควรเก็บอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ เป็นวิธีที่ช่วยให้ครูรู้จักเด็กและประเมินเด็กได้ตามสภาพจริง

1.4 การซักถาม ครูควรถามเด็กเกี่ยวกับการดำเนินกิจกรรมในกิจวัตรประจำวันแต่ละกิจกรรมที่ครูเตรียมไว้ให้เด็กจะช่วยทำให้ครูเห็นพัฒนาการและความสนใจของเด็กได้เป็นอย่างดี เช่น กิจกรรมการเคลื่อนไหวและจังหวะ กิจกรรมเล่านิทาน และกิจกรรมเล่นตามมุม เป็นต้น ครูควรให้ความเป็นกันเองกับเด็กที่ครูซักถามอย่างทั่วถึงและเป็นไปตามธรรมชาติ

การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการโดยรวม เช่นเดียวกับการประเมินทั่วไป แต่เน้นการให้เด็กทำกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ มีการทดลอง การปฏิบัติจริง ขณะที่ทดลองหรือปฏิบัติจริง ครูใช้คำถามเพื่อให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ให้มากที่สุด และสิ่งที่ช่วยให้การประเมินพัฒนาการของเด็กสมบูรณ์ยิ่งขึ้นคือการศึกษาพฤติกรรมอื่น ๆ ของเด็ก ได้แก่ การสังเกต การสนทนา การสะสมผลงาน และการซักถาม เป็นการศึกษาพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจริงโดยการประเมินขณะปฏิบัติกิจกรรมโดยสังเกตจากผลงาน จากความก้าวหน้าและพัฒนาการของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย มีการเก็บข้อมูลอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ มีกระบวนการวิเคราะห์ความสามารถของผู้เรียน เช่น การใช้แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) เพื่อเป็นเครื่องมือในการประเมินตามสภาพจริง ซึ่งการประเมินตามสภาพจริงจะเน้นถึงผลงานและการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมายอย่างอิสระ เป็นการประเมินที่ได้มาจากการเก็บข้อมูลจากการปฏิบัติจริงของเด็ก ซึ่งหมายถึงกระบวนการปฏิบัติ ผลลัพธ์หรือผลงานจากการปฏิบัติการเรียนรู้ นั้น ๆ (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2547, น. 239) อาจกล่าวได้ว่า การประเมินตามสภาพจริงสามารถช่วยให้ผู้ประเมินเห็นความสำคัญของการประเมินพฤติกรรมเด็กในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้รับมอบหมายอย่างอิสระ โดยผู้ประเมินควรหมั่นศึกษา สังเกต สนทนา พูดคุย ซักถามและเก็บสะสมผลงานของเด็ก รวบรวมและจัดเป็นระบบข้อมูลไว้ช่วยให้สามารถประเมินเด็กได้ถูกต้องตามสภาพจริงอย่างแน่นอน

2. ชั้นบันทึกและสรุปลักษณะพฤติกรรม

การบันทึกพฤติกรรมของเด็กครูควรสังเกตและจดบันทึกพฤติกรรมจากการสังเกต พัฒนาการ การสนทนา การสะสมผลงาน และการใช้คำถามทดสอบด้วยวาจา โดยบันทึกตามสภาพที่เป็นจริงของเด็กแต่ละคนโดยไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป จากนั้นสรุปลักษณะพฤติกรรมของเด็กแต่ละคนตามความเป็นจริง จะช่วยให้ครูรู้จักและเข้าใจเด็ก สามารถดูแลและให้ความช่วยเหลือเด็กได้เป็นอย่างดี

3. ชั้นบันทึกแบบประเมิน

แบบประเมินพัฒนาการเป็นแบบที่สร้างขึ้นเพื่อประเมินพัฒนาการเด็กแต่ละคนว่า สามารถปฏิบัติได้ตามความสามารถตามวัยหรือไม่ โดยมีลำดับของพัฒนาการจากง่ายไปสู่ยากเมื่อนำความสามารถที่เด็กปฏิบัติได้จริงมาเทียบกับแบบประเมินช่วยให้ครูทราบว่าเด็กแต่ละคนมีพัฒนาการในขั้นใดเหมาะสมกับวัยหรือไม่ โดยไม่ควรนำผลการประเมินของเด็กแต่ละคนมาเปรียบเทียบกัน ครูต้องมีความรู้และความเข้าใจว่าเด็กแต่ละคนมีพัฒนาการและความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

3.1 ชั้นพิจารณาจัดประสบการณ์สำหรับเด็ก การจัดประสบการณ์สำหรับเด็กให้เหมาะสมกับธรรมชาติตามวัยความรู้ความสามารถ และความสนใจของเด็กช่วยให้เด็กได้รับการพัฒนาอย่างแท้จริง โดยหลังจากได้บันทึกข้อมูลของเด็กลงในแบบประเมินพัฒนาการแล้ว ผลการประเมินสามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กได้โดยมีข้อปฏิบัติดังนี้

3.1.1 ถ้าเด็กมีพฤติกรรมอยู่ในระดับ “ทำได้” แสดงว่าเด็กมีพฤติกรรมที่คล่องแคล่ว ครูควรจัดกิจกรรมให้เด็กได้ฝึกทักษะที่ยากขึ้น

3.1.2 ถ้าเด็กมีพฤติกรรมอยู่ในระดับ “ทำไม่ได้” แสดงว่าเด็กยังมีพฤติกรรมที่ไม่คล่องแคล่ว ครูควรจัดกิจกรรมให้เด็กได้ฝึกทักษะที่เด็กสามารถทำได้

ชูลีพร สงวนศรี (2550, น. 167) ได้กล่าวถึง การวัดและการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ว่า การวัดและการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยมีลำดับขั้นตอน 4 ขั้นตอนด้วยกันคือ ขั้นศึกษาพฤติกรรม ซึ่งประกอบไปด้วย การสังเกต การสนทนา การสะสมผลงาน และการซักถาม ขั้นบันทึกและสรุปพฤติกรรม ขั้นบันทึกแบบประเมินพัฒนาและชั้นพิจารณาจัดประสบการณ์สำหรับเด็ก ซึ่งแต่ละขั้นจะมีลำดับขั้นตอนอย่างต่อเนื่องสามารถประเมินอย่างเป็นระบบโดยการบันทึกข้อมูลที่ได้หลากหลายวิธี ตามที่ครูเห็นสมควรและเหมาะสมกับสถานการณ์และกิจกรรมที่เด็กแสดงออกตามความเป็นจริง เมื่อครูปฏิบัติได้เช่นนี้ย่อมช่วยให้ครูสามารถจัดกิจกรรมได้เหมาะสมกับความสามารถของเด็กแต่ละคนได้เป็นอย่างดี และสามารถประเมินพัฒนาการด้านต่าง ๆ ของเด็กได้อย่างถูกต้อง การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยครูจำเป็นต้องมีความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับ คุณลักษณะตามวัยของเด็กเพื่อสามารถจัดกิจกรรมที่เหมาะสมกับเด็กโดยผ่านการเล่น และใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าเพื่อพัฒนาเด็กทุก ๆ ด้าน การจัดกิจกรรมควรมีความหลากหลาย สอดคล้องกับพัฒนาการและความสามารถโดยยึดเด็กเป็นสำคัญ เมื่อเด็กทำกิจกรรมจนประสบความสำเร็จเด็กจะเห็นคุณค่าของกิจกรรม และเห็นคุณค่าในตนเองอันจะส่งผลดีต่อการนำมาประเมินทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพัฒนาเด็กปฐมวัยเป็นรายบุคคลได้อย่างดี

4. ชนิดของการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในช่วงของการประเมินย่อยหรือการประเมินผลความก้าวหน้า (Formative Assessment) นั้น ตัวชี้วัดมีส่วนช่วยให้ครูสามารถมุ่งประเด็นไปสู่พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกได้ ช่วยสื่อความหมายของแต่ละพฤติกรรมนั้น และช่วยชี้ให้เห็นถึงจุดบกพร่องหรือส่วนที่ควรพัฒนาต่อหรือเพิ่มเติมสำหรับนักเรียน ช่วยให้เห็นถึงความก้าวหน้าของแต่ละทักษะได้ชัดเจนยิ่งขึ้น (ชนินันท์ พงษ์ประมุข.2557, น. 356) ตัวชี้วัดอาจจะอยู่ในรูปแบบของคำถามที่แสดงพฤติกรรม ยกตัวอย่างเช่น

ทักษะการสังเกต (Observing) อาจใช้ตัวชี้วัดในลักษณะของคำถาม ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถระบุความแตกต่างและความคล้ายคลึงระหว่างวัตถุและวัสดุได้อย่างชัดเจนหรือไม่
2. ผู้เรียนสามารถใช้ประสาทสัมผัสในการสำรวจวัตถุและวัสดุได้หรือไม่
3. ผู้เรียนสามารถระบุความแตกต่างในรายละเอียดเมื่อมีวัตถุและวัสดุหลาย ๆ ชิ้นได้หรือไม่
4. ผู้เรียนสามารถเลือกใช้ตัวช่วยสำหรับประสาทสัมผัสต่าง ๆ (เช่น แวนขยาย กล้อง จุลทรรศน์ อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ) ในการศึกษาได้หรือไม่

ทักษะการสื่อความหมาย (Communicating) อาจใช้ตัวชี้วัดในลักษณะของคำถาม ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถเล่าเกี่ยวกับกิจกรรมและแนวคิดได้อย่างอิสระโดยไม่ต้องเขียน บันทึกได้หรือไม่
2. ผู้เรียนสามารถให้คำอธิบาย บอกลักษณะของสิ่งต่าง ๆ ได้หรือไม่
3. ผู้เรียนพยายามที่จะอธิบายแนวคิดของตนเองจากประสบการณ์เดิมได้หรือไม่
4. ผู้เรียนให้คำแนะนำหรืออธิบายการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ได้หรือไม่
5. ผู้เรียนรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและพิจารณาผลของการทำกิจกรรมของตนเองได้หรือไม่
6. ผู้เรียนรายงานในลักษณะของการเขียน การวาดรูป การระบายสีการสร้างสรรครูปแบบ ฯลฯ ได้หรือไม่
7. ผู้เรียนใช้ตาราง กราฟ แผนภาพในการแสดงผลที่บันทึกได้หรือไม่
8. ผู้เรียนสามารถใช้แหล่งข้อมูล เช่น หนังสือเรียน อินเทอร์เน็ตในการตรวจสอบผลได้หรือไม่

การตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypotheses) อาจใช้ตัวชี้วัดในลักษณะของคำถาม ดังนี้

1. ผู้เรียนแสดงถึงความตระหนักรู้และยอมรับว่าอาจมีคำอธิบายอื่น ๆ นอกเหนือจากของตนเองที่สามารถอธิบายเรื่องหรือหลักฐานนั้นได้
2. ผู้เรียนสามารถอธิบายหรือแนะแนวทางในการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้หรือไม่
3. ผู้เรียนแสดงถึงความตระหนักรู้ว่าในคำอธิบายหรือข้อมูลมีความหลากหลาย เป็นไปได้หลายทาง (Tentative) มีความสงสัยและต้องการพิสูจน์

ทักษะการพยากรณ์ (Predicting) อาจใช้ตัวชี้วัดในลักษณะของคำถาม ดังนี้

1. ผู้เรียนพยายามที่จะสร้างการพยากรณ์ในประเด็นปัญหาที่สัมพันธ์กันถึงแม้ว่าจะไม่ได้มาจากหลักฐานได้หรือไม่
2. ผู้เรียนใช้หลักฐานในการพยากรณ์แทนการใช้ความรู้หรือแนวคิดเดิมที่ตนเองมี หรือไม่
3. ผู้เรียนมีการพยากรณ์ที่สมเหตุสมผลสอดคล้องกับหลักฐาน โดยไม่จำเป็นต้องเป็นเหตุผลที่ชัดเจนได้หรือไม่
4. ผู้เรียนสามารถอธิบายว่าหลักฐานที่ใช้เกี่ยวข้องกับสิ่งที่พยากรณ์ได้หรือไม่
5. ผู้เรียนสามารถแสดงให้เห็นถึงการพยากรณ์ตามรูปแบบข้อมูลหรือข้อสังเกตได้หรือไม่
6. ผู้เรียนแสดงให้เห็นถึงการพยากรณ์ในแง่ของแนวคิดที่อาจจะอธิบายได้

ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)

อาจใช้ตัวชี้วัดในลักษณะของคำถาม ดังนี้

1. ผู้เรียนตั้งคำถามที่สามารถตรวจสอบได้ หรือสามารถระบุตัวแปรที่ต้องการศึกษา ได้หรือไม่
2. ผู้เรียนมีแนวคิดเกี่ยวกับตัวแปร ตัวแปรที่เปลี่ยนแปลงได้ตามตัวแปรเหตุหรือการเปรียบเทียบตัวแปรหรือไม่

ทักษะการทดลอง (Experimenting) อาจใช้ตัวชี้วัดในลักษณะของคำถาม ดังนี้

1. ผู้เรียนสามารถออกแบบการทดลองได้หรือไม่
2. ผู้เรียนสามารถปฏิบัติการทดลอง ใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ ได้หรือไม่
3. ผู้เรียนสามารถบันทึกผลการทดลองได้หรือไม่

ทักษะการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting Data and Making Conclusion) อาจใช้ตัวชี้วัดในลักษณะของคำถาม ดังนี้

1. ผู้เรียนอภิปรายความสัมพันธ์ของสิ่งที่ค้นพบกับคำถามเริ่มต้นได้หรือไม่
2. ผู้เรียนเปรียบเทียบผลที่ได้กับสิ่งที่ได้พยากรณ์ไว้ได้หรือไม่
3. ผู้เรียนแปลความหมายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้หรือไม่
4. ผู้เรียนระบุรูปแบบหรือแนวโน้มในการสังเกตหรือการวัดต่อไปได้หรือไม่
5. ผู้เรียนสามารถสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดได้หรือไม่ (The

Exploratorium and Institute for Inquiry, 2006, Wendy Mccolskey and Rita O'Sullivan, 2000)

จากตัวอย่างตัวชี้วัดในลักษณะคำถามตามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่กล่าวมาเราสามารถกำหนดตัวชี้วัดเหล่านี้จากนิยามของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ หากเราทราบถึงพฤติกรรมที่แสดงออกถึงทักษะเหล่านั้น ก็จะสามารถกำหนดตัวชี้วัดแล้วนำตัวชี้วัด มาแปลงเป็นเกณฑ์เพื่อกำหนดเป็น Rubric Score ต่อไป ซึ่งจะทำให้ครูวิทยาศาสตร์สามารถประเมิน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องตรงประเด็นเพื่อเป็นประโยชน์ในการปรับปรุง การเรียน การสอนให้ตบโจทย์ความสามารถที่หลากหลายของผู้เรียนต่อไป

5. แนวทางในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เหตุใดจึงต้องมีการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการที่ จะตอบคำถามนี้ เราต้องย้อนกลับไปถึงความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็น เป้าประสงค์หลักที่ต้องเกิดในตัวผู้เรียน ทักษะเหล่านี้เป็นส่วนสำคัญของทักษะการคิดซึ่งแสดงถึง ผลลัพธ์ (Outcome) ของการศึกษาช่วยพัฒนาความเข้าใจของผู้เรียน และพัฒนาความสามารถใน การระบุหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ ครูต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิด ทักษะเหล่านี้ ซึ่งการประเมินผลความก้าวหน้า (Formative Assessment) ถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่ จะช่วยให้ครูสามารถส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนได้ (The Exploratorium and Institute for Inquiry, 2006) ซึ่งแนวทางในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มี หลากหลาย ดังนี้

5.1 การใช้กระบวนการสังเกต (Observation) ถือเป็นวิธีที่ครูใช้ในการ ประเมิน พฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่แล้ว ซึ่งวิธีการที่ใช้ในการประเมินทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์โดยการสังเกตนั้น จะเกิดขึ้นในระหว่างที่ผู้เรียนทำการทดลองหรือทำกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีเครื่องมือที่หลากหลาย และแบ่งออกได้หลายแบบ ได้แก่ การสังเกตอย่างไม่เป็นทางการ (Informal Observation) การสังเกตที่มีโครงสร้าง (Structured Observation) และการสังเกตแบบ การเล่าเรื่อง (Narratives)

5.1.1 การสังเกตอย่างไม่เป็นทางการ (Informal Observation form) ครูเป็นผู้สังเกตโดยไม่มีประเด็นชี้เฉพาะในการสังเกต และไม่ได้กำหนดบุคคลในการสังเกตที่ชัดเจน เป็นการสังเกตโดยภาพรวมเพื่อการปรับปรุงการเรียนการสอน ผลจากการสังเกต อาจได้ข้อมูลอย่าง คร่าว ๆ ว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมอย่างไร เช่น ชอบทำงานคนเดียว ชอบที่จะให้มีผู้ชี้แนะแนวทาง เป็นต้น

5.1.2 การสังเกตที่มีโครงสร้าง (Structured Observation) ครูเป็นผู้สังเกตโดยมีประเด็นทักษะที่ต้องการสังเกตที่ชัดเจนและเป็นระบบ มีการกำหนดกลุ่มผู้เรียน หรือผู้เรียนในการ สังเกตชัดเจนในกรณีงานกลุ่มหรืองานเดี่ยว และหากผู้เรียนมีจำนวนมาก มีการจัดระบบ การสังเกต จัดเวลาและหัวข้อในการสังเกตที่ชัดเจน มีแบบสังเกต ผลจากการสังเกตทำให้ได้ข้อมูล

ทักษะที่แสดงออกความก้าวหน้าของทักษะที่เปลี่ยนแปลงในทางบวกและลบของผู้เรียนทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล และครูสามารถให้ผลสะท้อนกลับ (Feedback) ไปสู่ผู้เรียนได้

5.1.2.1 การสังเกตแบบการเล่าเรื่อง (Narratives) ใช้สังเกตพฤติกรรมหรือทักษะที่ค่อนข้างซับซ้อน เช่น การทำงานกลุ่ม ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม ซึ่งอาจจะไม่สามารถตอบได้ด้วยการ Checklist เช่น ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุปร่วมกันทั้งกลุ่ม การบันทึกการสังเกตจะใช้การเขียนบรรยายแบบการเล่าเรื่องราวการทำงานของแต่ละบุคคลในกลุ่ม ซึ่งทำให้ทราบปัญหาของกลุ่มที่ลึกซึ้งซึ่งได้แก่ปัญหาการจัดการเรียนรู้ได้ถูกจุดในบทเรียนต่อไป

5.1.2.2 การใช้คำถาม (Question) สามารถใช้ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น การสัมภาษณ์ (Interview) แบบสอบถามเพื่อประเมินตนเอง (Self-Assessment Questionnaire) การทดสอบ (Testing) เป็นต้น

5.1.2.3 การสัมภาษณ์ (Interview) เป็นวิธีการประเมินที่ต้องใช้เวลาและส่งผลต่อการจัดการชั้นเรียน แต่ก็ยังเป็นวิธีที่มีคุณค่าโดยเฉพาะสำหรับผู้เรียนที่มีลักษณะเฉพาะตัว มีปัญหาในการเรียนรู้ หรือมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรพัฒนาอย่างเร่งด่วน ประเด็นที่ใช้ในการสัมภาษณ์เพื่อให้ได้คำตอบที่ทำให้ครูสามารถหาแนวทางในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน และวิธีการนี้ยังทำให้ผู้เรียนรู้สึกได้ว่า ครูให้ความสำคัญห่วงและความสนใจ ซึ่งมีส่วนช่วยในการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและส่งเสริมการเรียนรู้ อีกทั้งยังเหมาะกับนักเรียนที่มีปัญหาการถ่ายทอดข้อความผ่านการเขียนตอบและเหมาะสำหรับการติดตามพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งวิธีการนี้สามารถจัดเป็นการสัมภาษณ์รายกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ สามารถกระทำได้ทั้งการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Interview) การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) และการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview)

5.1.2.3 แบบสอบถามเพื่อประเมินตนเอง (Self-Assessment Questionnaire) เป็นอีกเครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการวิเคราะห์ตนเองว่ามีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างไรและสามารถใช้ได้ในด้านอื่น เช่น ความรู้ ผลงานที่ตนเองทำ เจตคติ ฯลฯ เป็นการสะท้อนความคิดของผู้เรียนที่มีต่อตนเองให้ครูได้รับรู้ สามารถประเมินตนเองว่ามีทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในแต่ละทักษะเป็นอย่างไร และตนเองยังควรต้องพัฒนาปรับปรุงส่วนไหน อย่างไร ครูสามารถใช้ผลจากการประเมินตนเองของผู้เรียนประกอบกับเครื่องมืออื่น ๆ ที่ครูใช้ประเมิน อาจทำเป็นแบบสอบถามในรูปแบบคำถามปลายเปิด (Open-Ended Questions) มาตรฐานประมาณค่า (Rating Scale) และอีกหลากหลายรูปแบบ

5.1.2.4 การทดสอบ (Testing) ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถประเมินได้จากการใช้แบบทดสอบ การประเมินทักษะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงสิ่งที่ตนเองรู้มากกว่าการจดจำความรู้ ครูสามารถประเมินนักเรียนในขณะที่ลงมือทำกิจกรรม

ข้อคำถามสำหรับการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบทดสอบแบบเขียนตอบหรือปฏิบัติการเท่านั้น แต่สามารถทำได้ในรูปแบบของข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple-Choice) ได้เช่นกัน แต่ผู้ประเมินต้องมั่นใจว่าเรื่องที่ถามเกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการตอบ ไม่ใช่แค่เพื่อวัดความรู้ความจำเท่านั้น

5.2 การประเมินจากผลงานของนักเรียน (Looking at Students' Work) สามารถใช้ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาได้จากการตอบคำถามในใบงาน (Worksheet) การเขียนอนุทิน (Journal) ผลงาน โครงงาน ชิ้นงาน การสาธิต (Project, Product and Demonstration) และแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) เป็นต้น เครื่องมือต่าง ๆ เหล่านี้ เป็นสิ่งสำคัญที่ครูจะใช้ในการวิเคราะห์ถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ลึกถึงในรายบุคคล และมีประโยชน์เป็นอย่างยิ่งในการจัดการชั้นเรียนแต่ครูผู้สอนต้องมีความทุ่มเท เพราะวิธีการต่าง ๆ เหล่านี้ มักจะใช้เวลาในการตรวจประเมินให้คะแนนค่อนข้างมากและหากผู้เรียนมีจำนวนมากจะเป็นการเพิ่มภาระงานของครูยิ่งขึ้นไปอีก (The Exploratorium and Institute for Inquiry, 2006, Wendy McColskey and Rita O'Sullivan, 2000, Wynne Harlen, 1999, Oloruntegbe, K. O., 2000 and 2010, Lucille E. Davy, Jay Doolan, Brian D. Robinson and Stephen Goldman, 2006)

แนวทางการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยสามารถวัดและประเมินได้ดังตาราง 2.1

ตารางที่ 2.4 การวัดและการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แนวทางการประเมิน	พฤติกรรมและความสามารถที่แสดงว่าเด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
1. การสังเกต	- สังเกตจากการที่ได้เก็บกอดคุณสมบัติของสิ่งของโดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า	1. สามารถแสดงหรือบรรยายคุณลักษณะของวัตถุได้ จากการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

(ต่อ)

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แนวทางการประเมิน	พฤติกรรมและความสามารถที่แสดงว่าเด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
1. การสังเกต	1. ด้านการมองเห็น 2. ด้านการชิมรส 3. ด้านการได้ยิน 4. ด้านการดมกลิ่น 5. ด้านการสัมผัส	2. สามารถบรรยายคุณสมบัติเชิงปริมาณ และคุณภาพของวัตถุได้ 3. สามารถบรรยายพฤติการณ์การเปลี่ยนแปลงของวัตถุได้
2. การจำแนก	1. จำแนกประเภทตามความเหมือนความแตกต่าง 2. การจัดหมวดหมู่สิ่งของ 3. การเรียงลำดับสิ่งต่าง ๆ 4. การเรียงลำดับเหตุการณ์	เด็กสามารถจำแนกสิ่งต่าง ๆ เป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์
3. การวัด	1. การเลือกเครื่องมือในการวัด 2. บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือ 3. การใช้เครื่องมือในการวัด	1. สามารถเลือกใช้เครื่องมือในการวัดได้ถูกต้องด้วยตนเอง 2. บอกเหตุผลในการวัดเครื่องมือได้ด้วยตนเอง 3. สามารถใช้เครื่องมือวัดได้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง
4. การลงความคิดเห็น	เพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต	สามารถอธิบายหรือสรุปจากประเด็นของการเพิ่มความคิดเห็นของตนต่อข้อมูลที่ได้มา
5. การสื่อความหมาย	1. การนำเสนอข้อมูลด้วยการพูดแสดงความคิดเห็น 2. บรรยายหรืออธิบายผลงานของตนเอง	1. พูดแสดงความคิดเห็นด้วยการพูดแสดงความคิดเห็น บรรยายหรืออธิบายเหตุผลของตนเองได้ 2. บอกสิ่งที่ผู้อื่นแสดงความคิดเห็นและสามารถตอบให้เข้าใจได้ว่าพูดหรือนำเสนอเกี่ยวกับเรื่องอะไร

โดยสรุปแล้วในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สามารถทำการ ประเมินผลสรุป (Summative Assessment) หรือประเมินผลย่อย (Formative Assessment) ก็ได้ โดยวิธีการหรือเครื่องมือที่ใช้สามารถใช้ได้หลากหลาย ซึ่งแต่ละเครื่องมือมีข้อดีและข้อจำกัด เครื่องมือประเมินบางอย่างสามารถแก้ไขข้อจำกัดของอีกเครื่องมือหนึ่งได้ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้วิธีการสังเกตระหว่างทำกิจกรรม ประเมินพฤติกรรมหลังแผนการจัดประสบการณ์และใช้แบบทดสอบในการวัดและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก ดังที่ได้กล่าวมาแล้ว ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียน และยังสามารถใช้ทักษะเหล่านี้ในชีวิตประจำวันซึ่งถือเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก ดังนั้นในฐานะครูผู้สอนเป็นส่วนสำคัญในความเจริญก้าวหน้าของผู้เรียนจึงควรตระหนักและให้คุณค่าต่อการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้เรียนควบคู่ไปกับการให้ความรู้ ให้ผู้เรียนเติบโตขึ้นเป็นพลเมืองที่เปี่ยมไปด้วยความรู้และทักษะเพื่อนำประโยชน์แก่ประเทศชาติต่อไป

2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4.1 งานวิจัยในประเทศ

พินธุ์อาภา จงสวัสดิ์วรกุล (2553, น. 65) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดประสบการณ์สืบเสาะหาความรู้เรื่องวงจรการเรียนรู้ 5Es ที่มีต่อพฤติกรรมการบริโภคผักและผลไม้ของเด็กปฐมวัย ผลวิจัยพบว่า การจัดประสบการณ์สืบเสาะหาความรู้แบบวงจรการเรียนรู้ 5Es เรื่องผักและผลไม้ทำให้พฤติกรรมการบริโภคผักและผลไม้ของเด็กปฐมวัยมีแนวโน้มดีเพิ่มขึ้นมีค่าเฉลี่ยพฤติกรรมการบริโภคผักและผลไม้เพิ่มขึ้นเด็กปฐมวัยมีความคุ้นเคยกับผักผลไม้สามารถรับประทานได้ในปริมาณที่มากขึ้นมีความรู้สึกรักอยากที่จะรับประทานมากขึ้นกว่าก่อนการทดลองและเด็กมีคะแนนเจตคติด้านการบริโภคผักและผลไม้หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พนิตสุภา โกศิลา (2553, น. 147-148) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะด้านจิตพิสัยสำหรับเด็กปฐมวัยโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าเกณฑ์การผ่านที่ตั้งไว้ร้อยละ 87.22 51

พัสนันท์ ศีพราไชย (2553, น. 88-89) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การจัดประสบการณ์ตามแนวการสอนแบบโครงการเพื่อพัฒนาความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยผลการวิจัยพบว่านักเรียนระดับปฐมวัยปีที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยของความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยแผนการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดการสอนแบบโครงการเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมพร พรหนองแสน (2554, น. 90-94) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมเสริมประสบการณ์วิทยาศาสตร์แบบเน้นประสาทสัมผัสเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 จังหวัดสุรินทร์ พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 จังหวัดสุรินทร์ โดยใช้การสังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์และจากการตอบคำถามจำแนกเป็นรายทักษะโดยภาพรวมนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.80 คิดเป็นร้อยละ 92.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เมื่อเปรียบเทียบโดยใช้ค่าสถิติ t (One-Sample-test) พบว่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กรรยา ภูวนารถ (2555, น. 80) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดของเด็กปฐมวัยโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยาสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคาม จังหวัดมหาสารคาม ผลวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดประสบการณ์กิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 95.06/98.98 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ 80/80 2) กิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดให้กับเด็กเป็นกิจกรรมที่ผ่านการลงมือปฏิบัติผ่านประสาทสัมผัสผ่านสถานการณ์ที่ฝึกให้เด็กเพิ่มพูนทักษะการคิดและผ่านขั้นตอนของกระบวนการสืบเสาะทั้ง 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้ และขั้นประเมินผลเพราะขั้นตอนของกระบวนการสืบเสาะส่งผลให้เด็กได้เพิ่มพูนทักษะการคิดมีความรอบคอบรู้จักสังเกตสิ่งรอบตัวละเอียดขึ้นรู้จักวิเคราะห์ให้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี 3) เด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์กิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะมีทักษะการคิดสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยทั้งห้องเท่ากับร้อยละ 98.97

กนกวรรณ พิทยะภักดิ์ (2556, น. 110) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E โรงเรียนบ้านลาดใหญ่สามัคคี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา สมุทรสงคราม

ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 หลังการจัดประสบการณ์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 22.13 ซึ่งมีนัยทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของผู้อื่นสูงกว่าปัญหาของตนเองที่ไม่เกี่ยวข้องกับผู้อื่น 2) จิตวิทยาของเด็กปฐมวัยหลังได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านความซื่อสัตย์มีค่าเฉลี่ย มากที่สุด

วิลามณีอินทร์ (2556, น. 90) ได้ทำวิจัยเรื่อง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการกับแบบสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนวัดคูบัว พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของเด็กปฐมวัยหลังการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

รัศมี อ่วมน้อย (2557, น. 179) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 1 โรงเรียนบ้านวังหันน้ำตึง อำเภอลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 1 มีความเหมาะสมในระดับมากและมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 86.29/84.00 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนด้วยกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) จิตวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมของเด็กปฐมวัยอยู่ในระดับมาก 4) ระดับความสุขในการเรียนรู้หลังได้รับการจัดกิจกรรมของเด็กปฐมวัยอยู่ในระดับมาก

2.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Lee, Jeong-Hwa (2010) ศึกษาผลของกิจกรรมบูรณาการดนตรีและวิทยาศาสตร์ โดยใช้เครื่องมือที่ออกแบบมาเพื่อทดสอบทั้งแนวคิดทางดนตรีและทักษะกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก กลุ่มตัวอย่างของการศึกษานี้ประกอบด้วยเด็กอายุ 5 ขวบ 2 ห้องที่โรงเรียนอนุบาล H ในเมืองปูซาน เด็กจำนวน 31 คนใช้หลักสูตรบูรณาการดนตรีและวิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มทดลองและเด็กอีก 32 คนใช้หลักสูตรดนตรีและวิทยาศาสตร์แบบดั้งเดิมเป็นกลุ่มควบคุม กิจกรรมบูรณาการถูกใช้ 12 ครั้งในช่วง 6 สัปดาห์ มีการทดสอบเพื่อประเมินผลของกิจกรรมบูรณาการที่มีต่อความเข้าใจของเด็กเกี่ยวกับแนวคิดทางดนตรี 7 หมวดย่อยและทักษะกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ 6 หมวดย่อย ผลการวิจัยพบว่ากลุ่มทดลองมีพัฒนาการที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในหมวดย่อยทั้งหมดของแนวคิด

Trisna MULYENI, Martini JAMARIS, Yetti SUPRIYATI (2019) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนระดับประถมศึกษาด้านดนตรีและทักษะกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม จากผลการวิจัย สรุปได้ว่ากิจกรรมบูรณาการเหล่านี้มีประสิทธิผลในการพัฒนาทั้งแนวคิดดนตรีและทักษะกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน 23 คนจากชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีอายุประมาณ 7 ขวบ ใช้วิธีการแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ในการสอนวิทยาศาสตร์ รวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพผ่านการสังเกตในชั้นเรียนการสัมภาษณ์ครูและผลงานของนักเรียน ข้อมูลเชิงปริมาณรวบรวมจากการทดสอบประสิทธิภาพที่วัดโดยใช้เครื่องมือวัดระดับคะแนน การปรับปรุงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานตรวจสอบโดยใช้สถิติเชิงพรรณนาและการทดสอบที ผลการศึกษาพบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานดีขึ้นหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การศึกษาเผยให้เห็นถึงปัจจัยที่ทำให้วิธีการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เช่น การใช้แผนงานการร้องเพลงและการมีปฏิสัมพันธ์กับทั้งเพื่อนและครู

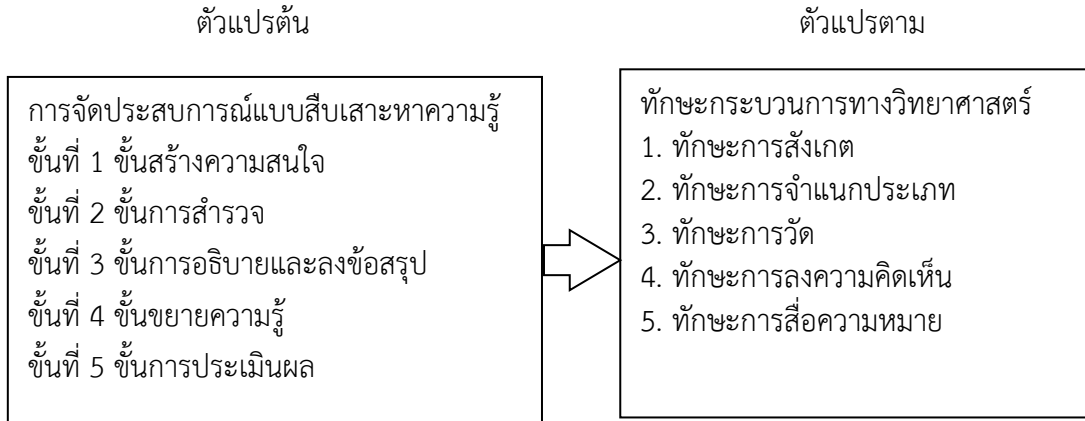
Amna N. Noho M.Pd (2019) งานวิจัยนี้เกี่ยวกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการสอบถามแนวทางใน PAUD ความคิดสร้างสรรค์ในการศึกษานี้มุ่งเน้นไปที่รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อค้นหาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในทักษะวิทยาศาสตร์กระบวนการสามารถเป็นได้หรือไม่ ปรับปรุงโดยวิธีการสอบถาม งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นที่ TKIT AL Ishlah เมืองโกรอนตาโล งานวิจัยนี้ดำเนินการเป็นสองรอบ รวบรวมข้อมูลผ่านการสังเกตและการสัมภาษณ์และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยการเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนในรอบที่ 1 และรอบ 2 ในขณะที่ข้อมูลเชิงคุณภาพถูกวิเคราะห์โดยข้อมูลการลดแสดงข้อมูลและข้อสรุป ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นของความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ ในวงจรที่ 2 การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น 23% จากเงื่อนไขเริ่มต้นก่อนการศึกษาโดยที่ตัวบ่งชี้แต่ละตัวเพิ่มขึ้น 52% เมื่อเทียบกับเวลาที่สังเกต จากการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสามารถปรับปรุงได้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ ขอแนะนำให้ครูใช้วิธีการสอบถามเพื่อปรับปรุงกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนและทักษะความคิดสร้างสรรค์

Karen McLean, Mellita Jones, Clare Schaper (2013) DESPITE WIDESPREAD การรับรู้ถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์ในเด็กปฐมวัยคุณภาพและปริมาณการสอนวิทยาศาสตร์ในเด็กปฐมวัยยังคงเป็นปัญหา วิธีหนึ่งในการแก้ไขปัญหานี้คือการใช้ความคุ้นเคยของครูปฐมวัยกับวรรณกรรมสำหรับเด็กและการเล่นการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ในเด็กปฐมวัย การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจการใช้วรรณกรรมสำหรับเด็กเพื่อให้การเชื่อมโยงเฉพาะประเด็นกับประสบการณ์การเล่นแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในสถานที่สำหรับเด็กปฐมวัยก่อนวัยเรียน เพื่อให้เข้าใจถึงอิทธิพลที่มีต่อความเชื่อมั่นของครูปฐมวัยที่มีต่อเธอ/ความสามารถในการสอนวิทยาศาสตร์จึงใช้วิธีการวิจัยแบบมีส่วนร่วมโดยใช้กรณีศึกษาแบบเล่าเรื่อง แหล่งที่มาของข้อมูล ได้แก่ การสัมภาษณ์ครูที่โครงสร้างวารสารสะท้อนแสงของครูและวิดีโอดิจิทัล ผลการวิจัยชี้ให้เห็นว่าการใช้วรรณกรรมสำหรับเด็กเป็นคำเชิญชวนในการจัดเตรียมบริบทสำหรับการเล่นแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจช่วยให้ครูปฐมวัยพัฒนาความมั่นใจและความสามารถในการสอนวิทยาศาสตร์โดยการสอบถามแบบจำลองที่ได้รับแจ้งจากผลการศึกษานี้ จะถูกนำเสนอเพื่อการตรวจสอบเพิ่มเติม

Ala Samaraqungavan Panayota Mantzico (2008) ได้ศึกษาธรรมชาติการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยใช้กิจกรรมการสืบสวนสอบสวนวงจรชีวิตผีเสื้อ การวิจัยนี้เก็บรวบรวมข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างมีลักษณะของประชากรที่คล้ายคลึงกัน โดยกลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะแบบสมบูรณ และกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสืบเสาะเปรียบเทียบความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ข้อมูลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นฐาน มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน (กลุ่มทดลอง 65 คน กลุ่มควบคุมจำนวน 35 คน) ผลการวิจัยจากการศึกษาพอร์ตโฟลิโออิเล็กทรอนิกส์ แสดงให้เห็นว่า เด็กที่อยู่ในกลุ่มทดลองมีความเข้าใจกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันในระหว่างกิจกรรมการสืบสวนสอบสวนของพวกเขา และผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของ SLA แสดงให้เห็นว่าความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการสืบเสาะของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตึ้นนักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง จากการแสวงหาความรู้ ซึ่งกระบวนการแสวงหาความรู้ของนักเรียนเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน จึงทำให้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มาเป็นแกนในการจัดประสบการณ์เรียนรู้ เพื่อศึกษาผลการพัฒนาทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยคาดหวังว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะสูงขึ้นบรรลุตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการ

2.5 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 2.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัย ชาย-หญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ที่กำลังศึกษาอยู่ในชั้นอนุบาลปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนสีดากระพีประชาสรรค์ อำเภอโพธารอง จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 จำนวน 9 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

3.2 เครื่องมือวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้เครื่องมือ 2 ชนิด ได้แก่

- 3.2.1 แผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้
- 3.2.2 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย

3.3.1 แผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560

3.3.1.2 ศึกษาคู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 สำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี

3.3.1.3 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหา

ความรู้

3.3.1.4 กำหนดเนื้อหาสำหรับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ จากหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ตามสาระที่เด็กควรรู้ จำนวน 8 หน่วย ได้แก่ 1) กลางวัน กลางคืน 2) ขนาด รูปร่าง รูปทรง 3) โลกสวยด้วยสีสันทัน 4) แรงและพลังงาน 5) เสียงรอบตัว 6) ปริมาตรและน้ำหนัก 7) ดิน หิน ทราย 8) ต้นไม้ให้คุณค่าใช้เวลาในการจัดกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ละ 1 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันอังคาร วันพุธและวันพฤหัสบดี วันละ 30 นาที รวมเวลา 8 สัปดาห์ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 หน่วยการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

สัปดาห์ที่	หน่วยการจัดประสบการณ์	สาระที่ควรเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					หมายเหตุ
			สังเกต	จำแนก	การวัด	ลงความ คิดเห็น	สื่อ ความ หมาย	
1	กลางวัน กลางคืน	ลักษณะของ กลางวัน กลางคืน	✓	✓	✓	✓	✓	-
		ความแตกต่างของ กลางวัน กลางคืน	✓	✓	✓	✓	✓	-
		การปฏิบัติกิจวัตร ในเวลากลางวัน กลางคืน	✓	✓	✓	✓	✓	-
2	ขนาด รูปร่าง รูปทรง	สำรวจของใช้รูป เรขาคณิต	✓	✓	✓	✓	✓	-

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

สัปดาห์ที่	หน่วยการจัด ประสบการณ์	สาระที่ควรเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					สื่อ ความ หมาย	หมายเหตุ
			สังเกต	จำแนก	การวัด	ลง ความ คิดเห็น	สื่อ ความ หมาย		
3	โลกสวยด้วย สีสันทัน	ประเภทของสี	✓	✓	✓	✓	✓		
		แม่สีและการผสมสี	✓	✓	✓	✓	✓		
		สีที่ได้จาก ธรรมชาติ	✓	✓	✓	✓	✓		
4	แรงและ พลังงาน ในชีวิต ประจำวัน	แรงทำให้วัตถุ เคลื่อนที่	✓	✓	✓	✓	✓		
		พลังงานไฟฟ้าช่วย อำนวยความสะดวก ในชีวิตประจำวัน	✓	✓	✓	✓	✓		
		วิธีใช้ เครื่องใช้ไฟฟ้าให้ ปลอดภัยและ ประหยัดพลังงาน	✓	✓	✓	✓	✓		
5	เสียงรอบตัว	เสียงเกิดจากการ สั่นของสิ่งต่าง ๆ	✓	✓	✓	✓	✓		
		การเกิดเสียงค่อย- เสียงดัง	✓	✓	✓	✓	✓		
		การมีสมาธิในการ ฟังเสียง	✓	✓	✓	✓	✓		
6	ปริมาตรและ น้ำหนัก	ปริมาตรของ สิ่งของที่อยู่ใน ภาชนะต่างกัน	✓	✓	✓	✓	✓		

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

สัปดาห์ที่	หน่วยการจัด ประสบการณ์	สาระที่ควรเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					หมายเหตุ
			สังเกต	จำแนก	การวัด	ลง ความ คิดเห็น	สื่อ ความ หมาย	
		การตวงโดยใช้ เครื่องมือและ หน่วยที่ไม่ใช่หน่วย มาตรฐาน	✓	✓	✓	✓	✓	
6	ปริมาตรและ น้ำหนัก	การคาดคะเน น้ำหนักของสิ่งของ	✓	✓	✓	✓	✓	
7	ดิน หิน ทราย	ลักษณะของดิน หิน ทราย	✓	✓	✓	✓	✓	
		ประโยชน์ของดิน หิน ทราย	✓	✓	✓	✓	✓	
		การสำรวจสิ่งที่มีใน ดิน หิน ทราย	✓	✓	✓	✓	✓	
8	ต้นไม้ ให้คุณค่า	ลักษณะของต้นไม้	✓	✓	✓	✓	✓	
		การจำแนก ประเภทของต้นไม้	✓	✓	✓	✓	✓	
		การทดลองการดูด น้ำของราก	✓	✓	✓	✓	✓	

3.3.1.5 จัดทำแผนการจัดการประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ กำหนดเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นเพื่อสร้างความสนใจแก่เด็กหรือ ทบทวนประสบการณ์เดิมของเด็กและกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจอยากรู้อยากเห็นในความรู้ใหม่ นำไปสู่ การกำหนดปัญหาที่ต้องการศึกษา

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจ เป็นขั้นที่ให้ได้เด็กได้ดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวมข้อมูล ลงมือปฏิบัติ ได้แก่ สังเกต วัด ทดลอง

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นที่เด็กนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจทดลองและค้นคว้า มาสรุปผลและนำเสนอผล ในรูปแบบต่าง ๆ เช่นการวาดภาพ ทำแผนภูมิความคิด โดยมีการลงข้อสรุปที่ถูกต้องเชื่อถือได้

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นตอนที่เด็กได้อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล เป็นการประเมินองค์ความรู้ของเด็กตามสภาพจริง ดูจากผลงาน สังเกตพฤติกรรมขณะร่วมกิจกรรม และการตอบคำถามเพื่อให้ทราบว่าเด็กมีความรู้อะไร อย่างไร

3.3.1.6 นำแผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและพิจารณาให้ข้อเสนอแนะ แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ ได้แก่ หน่วยโลกสวยด้วยสีสัน ควรจัดกิจกรรมให้ครบตามขั้นตอนของการสืบเสาะและให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ครบทั้ง 5 ด้าน

3.3.1.5 นำแผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ จำนวน 5 ท่าน ดังรายชื่อต่อไปนี้

1) อาจารย์สุชาติ หวังสิทธิเดช กศ.ม. (การศึกษาปฐมวัย) อาจารย์ประจำสาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรการศึกษาศาสตร์

2) อาจารย์วารินทิพย์ ศรีกุลลา ศษ.ม. (ปฐมวัยศึกษา) อาจารย์ประจำสาขาการศึกษาศาสตร์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ภาษา

3) อาจารย์ ดร.อาทิตย์ อัจฉริยะ ปร.ด. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา) อาจารย์ประจำหลักสูตร ปร.ด.วิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติสำหรับการวิจัย

4) ดร.จิราภรณ์ สีลา กศ.ด. (การนิเทศการศึกษา) ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ หัวหน้ากลุ่มงานหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 และเป็นผู้นำเครือข่ายท้องถิ่น (Local Network: LN) โครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

5) นางวิไลวรรณ กำมันตะคุณ ศษ.ม. (ปฐมวัยศึกษา) ครูชำนาญการพิเศษ การศึกษาศาสตร์ โรงเรียนบ้านเหล่าเขมตกลาง อำเภอเสลภูมิ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 และเป็นวิทยากรเครือข่ายท้องถิ่น (Local Trainers: LT) โครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อยประเทศไทย ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนเด็กปฐมวัย

6) ปรับปรุงแผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ของเด็กปฐมวัย ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญที่มีความเห็นให้จัดกิจกรรมหน่วยกลางวัน กลางคืน ควรเพิ่มให้เด็กได้ลงมือปฏิบัติ ทดลอง หาคำตอบได้ด้วยตนเองมากขึ้นเพื่อจะได้แสดงให้เห็นถึงการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะ แล้วเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินคุณค่าของการจัดประสบการณ์โดยใช้เกณฑ์การประเมินและแปลความหมาย ค่าเฉลี่ยของ บุญชม ศรีสะอาด (2556, น. 120-121) เป็นแบบมาตรฐานส่วนประเมินค่า (Rating Scale) แบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 5 คะแนน
เห็นด้วย	ให้ 4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ให้ 3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ให้ 2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ให้ 1 คะแนน

เกณฑ์การพิจารณาคุณภาพของแผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ของเด็กปฐมวัยของผู้เชี่ยวชาญ จากคะแนนเฉลี่ยตามเกณฑ์ ดังนี้

4.51–5.00	แปลความหมาย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.51–4.50	แปลความหมาย	เห็นด้วย
2.51–3.50	แปลความหมาย	ไม่แน่ใจ
1.51–2.50	แปลความหมาย	ไม่เห็นด้วย
1.00–1.50	แปลความหมาย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

นำผลการประเมินแผนการจัดประสบการณ์ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาวิเคราะห์ข้อมูล และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ต้องมีคะแนนค่าเฉลี่ยตั้งแต่ระดับ 3.51 ขึ้นไป ผลการพิจารณาคุณภาพของแผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ของเด็กปฐมวัยของผู้เชี่ยวชาญ ได้คะแนนเฉลี่ยที่ระดับ 4.77 แปลความหมายเห็นด้วยอย่างยิ่ง (ภาคผนวก ข)

7) นำแผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ของเด็กปฐมวัยที่ปรับปรุงแก้ไขจัดพิมพ์ฉบับสมบูรณ์เพื่อไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3.3.2 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

มีขั้นตอนการสร้างดังต่อไปนี้

3.3.2.1 ศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในเรื่องของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

3.3.2.2 สร้างแบบทดสอบและคู่มือประกอบคำแนะนำและการใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย แบบทดสอบนี้มีลักษณะเป็นแบบทดสอบปรนัยใช้รูปภาพเป็นตัวเลือก ครอบคลุมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ทักษะ แบบทดสอบมี 5 ชุด แต่ละชุดประกอบด้วยคำถาม 12 ข้อ รวมทั้งสิ้น 60 ข้อ ต้องการใช้จริง 50 ข้อ ดังนี้

- ชุดที่ 1 แบบทดสอบทักษะด้านการสังเกต จำนวน 12 ข้อ ต้องการใช้จริง 10 ข้อ
- ชุดที่ 2 แบบทดสอบทักษะด้านการจำแนก จำนวน 12 ข้อ ต้องการใช้จริง 10 ข้อ
- ชุดที่ 3 แบบทดสอบทักษะด้านการวัด จำนวน 12 ข้อ ต้องการใช้จริง 10 ข้อ
- ชุดที่ 4 แบบทดสอบทักษะด้านการลงความคิดเห็น จำนวน 12 ข้อ ต้องการใช้จริง 10 ข้อ
- ชุดที่ 5 แบบทดสอบทักษะด้านการสื่อความหมาย จำนวน 12 ข้อ ต้องการใช้จริง 10 ข้อ

ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

พฤติกรรมและความสามารถ	จำนวนแบบทดสอบที่สร้าง (ข้อ)	จำนวนแบบทดสอบที่ใช้จริง (ข้อ)
1. ทักษะการสังเกต - เมื่อเด็กเห็นภาพและฟังคำชี้แจงจากครู เด็กสามารถใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต สำนวความแตกต่างในรายละเอียดของวัตถุในภาพแล้วสามารถเลือกคำตอบที่ถูกต้องได้	12	10
2. ทักษะการจำแนก - เมื่อเด็กเห็นภาพและฟังคำชี้แจงจากครู สามารถจำแนก และจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ ในภาพแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องได้	12	10
3. ทักษะการวัด - เมื่อเด็กเห็นภาพและฟังคำชี้แจงจากครู แล้วสามารถเปรียบเทียบขนาด ความแตกต่างของวัตถุในภาพ โดยการกะประมาณแล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องได้	12	10

(ต่อ)

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

พฤติกรรมและความสามารถ	จำนวนแบบทดสอบ ที่สร้าง (ข้อ)	จำนวนแบบทดสอบ ที่ใช้จริง (ข้อ)
4. ทักษะการลงความคิดเห็น - เมื่อเด็กเห็นภาพและฟังคำชี้แจงจากครู สามารถแปลความหมายของข้อมูลใน แบบทดสอบ สรุปความคิดเห็นจากข้อมูล แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องได้	12	10
5. ทักษะการสื่อความหมาย - เมื่อเด็กเห็นภาพและฟังคำชี้แจงจากครู แล้วเกิดความเข้าใจได้ว่าครูพูดหรือเสนอ เกี่ยวกับเรื่องอะไร แล้วเลือกคำตอบที่ ถูกต้องได้	12	10

3.3.2.3 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาตรวจสอบและนำข้อเสนอแนะปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

3.3.2.4 นำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความสอดคล้อง (IOC: index of Item Objective Congruence) ตามวิธีของ ไพศาล วรคำ (2562, น. 269) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าสอดคล้อง

0 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่แน่ใจ

- 1 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญเห็นว่าไม่สอดคล้อง

แล้วปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญที่มีความเห็นให้ปรับปรุงแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1) ควรปรับปรุงรูปแบบการวางภาพแบบทดสอบในแต่ละข้อให้มีรูปแบบเหมือนกัน

2) แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกต ข้อ 6 มีตัวเลือกมากเกินไป ควรปรับให้เหลือตัวเลือกเท่ากับข้ออื่น ๆ และควรจัดรูปแบบการวางภาพให้เหมือนข้ออื่น ๆ ด้วย

3) แบบทดสอบวัดทักษะการจำแนก ควรปรับคำถามเพราะชี้้นำคำตอบเกินไป ควรปรับให้เด็กได้คิดวิเคราะห์

4) แบบทดสอบวัดทักษะการวัด ข้อ 3 ควรใช้ภาพสัตว์ที่มีขนาดแตกต่างกันอย่างชัดเจน และข้อ 9 ภาพเล็กเกินไปควรปรับภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้น

5) แบบทดสอบวัดทักษะการลงความคิดเห็น ข้อ 7 ใช้คำถามไม่ชัดเจนสามารถเลือกตอบได้หลายข้อ

6) แบบทดสอบวัดทักษะการสื่อความหมาย ข้อ 9 และข้อ 12 ใช้คำถามยากเกินไปควรปรับใช้คำที่ง่ายขึ้น

3.3.2.5 นำความคิดเห็นที่ได้รับจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: index of Item Objective Congruence) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยใช้เกณฑ์การพิจารณาหาค่าเฉลี่ย กำหนดค่าดัชนีความสอดคล้องแบบทดสอบที่มีค่า IOC มากกว่าหรือเท่ากับ 0.5 ถือว่าเป็นข้อสอบที่ใช้ได้ คัดเลือกได้จำนวน 50 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 0.86 (ภาคผนวก ง)

3.3.2.6 จัดพิมพ์ฉบับจริงเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.4.1 แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-Experimental Research) เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบ Pre-Experimental Design (สุรวาท ทองบุ, 2555, น. 43) มีลักษณะการวิจัย ดังแสดงในตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	การทดสอบก่อน (Pretest)	ทดลอง	การทดสอบหลัง (Posttest)
E	O ₁	X	O ₂

ความหมายของสัญลักษณ์

E หมายถึง กลุ่มทดลอง

X หมายถึง การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

O₁ หมายถึง การทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนทดลอง

O₂ หมายถึง การทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังทดลอง

3.4.2 ขั้นตอนการทดลอง

การทดลองครั้งนี้ ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 รวมเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน วันละ 30 นาที รวม 24 ครั้ง มีลำดับขั้นตอนดังนี้

3.4.2.1 เตรียมความพร้อมนักเรียนโดยทำการปฐมนิเทศเด็กกลุ่มเป้าหมาย ให้มีความรู้ความเข้าใจในจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ถึงบทบาทหน้าที่และความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้

3.4.2.2 ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มเป้าหมายด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย จำนวน 50 ข้อ โดยผู้วิจัยทำการทดสอบด้วยตนเอง

3.4.2.3 ดำเนินการสอนด้วยตนเองตามแผนการจัดประสบการณ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามรูปแบบการจัดประสบการณ์สืบเสาะหาความรู้กับกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วันโดยจัดไว้ในกิจกรรมเสริมประสบการณ์ วันละ 30 นาที

3.4.2.4 หลังจากการดำเนินการสอนครบทั้ง 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยทดสอบหลังทดลอง (Posttest) กับกลุ่มเป้าหมาย ด้วยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกันกับแบบทดสอบก่อนทดลองด้วยวิธีเดียวกัน

3.4.2.5 นำคะแนนจากการทดสอบไปวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติ และสรุปผลการวิจัย

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมมาวิเคราะห์ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ดังนี้

3.5.1 วิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: index of Item Objective Congruence) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

3.5.2 วิเคราะห์ผลของการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนการทดลองและหลังการทดลอง โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 สถิติพื้นฐานได้แก่

3.6.1.1 ค่าร้อยละ โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 122)

$$P = \frac{f}{N} \times 100 \quad (3-1)$$

เมื่อ p แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

3.6.1.2 วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 124)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N} \quad (3-2)$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

3.6.1.3 วิเคราะห์หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 126)

$$S. D. = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{N - 1}} \quad (3-3)$$

เมื่อ $S. D.$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละตัว

\bar{X} แทน ค่าเฉลี่ย

N แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

\sum แทน ผลรวม

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.6.2.1 หาค่าความเที่ยงตรงตามเนื้อหาแบบทดสอบโดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง
(บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 70) คำนวณจากสูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N} \quad (3-4)$$

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
 $\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเนื้อหาทั้งหมด
 N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

4.1 การวิเคราะห์ข้อมูล

ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

ผลการวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังใช้แผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังแสดงในตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ค่าคะแนนรวม ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หลังใช้แผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

คนที่	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน สัปดาห์ที่							
	1(15)	2(15)	3(15)	4(15)	5(15)	6(15)	7(15)	8(15)
1	6	8	8	10	12	13	15	15
2	7	7	8	9	13	14	15	15
3	6	8	10	10	12	13	13	13
4	7	8	8	11	15	14	15	15
5	7	7	10	11	14	15	15	15

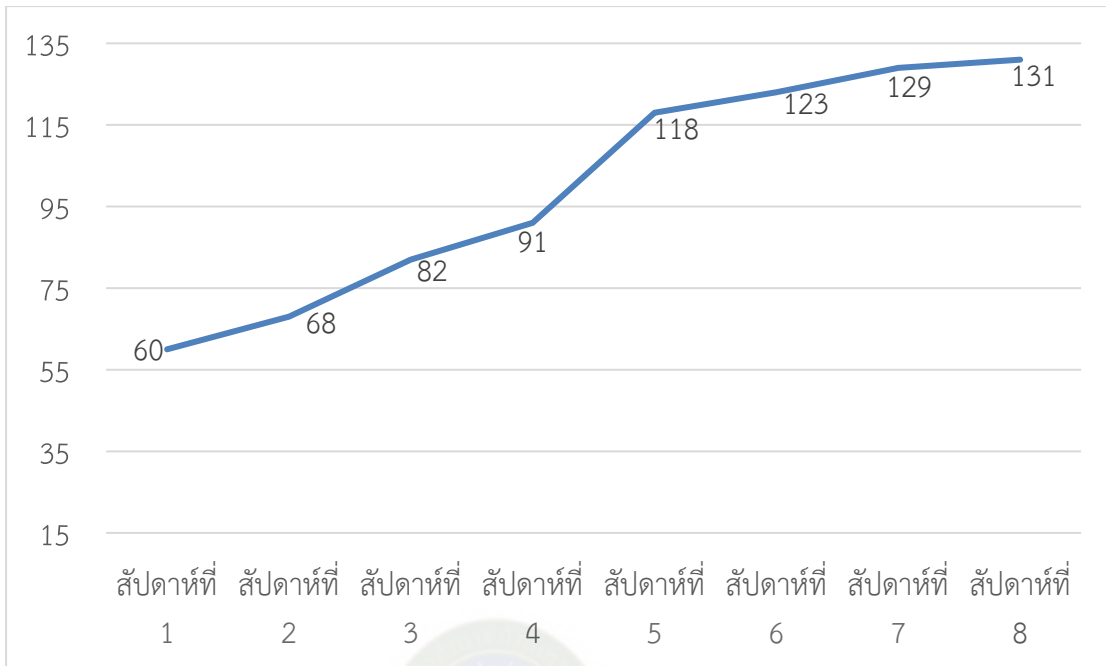
(ต่อ)

ตารางที่ 4.1 (ต่อ)

คนที่	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน สัปดาห์ที่							
	1(15)	2(15)	3(15)	4(15)	5(15)	6(15)	7(15)	8(15)
6	7	7	10	10	14	14	15	13
7	7	8	10	9	12	13	13	15
8	6	7	8	10	13	13	13	15
9	7	8	10	11	13	14	15	15
คะแนนรวม (135)	60	68	82	91	118	123	129	131
\bar{X}	4.94	7.56	9.11	10.11	13.11	13.67	14.33	14.56
S.D.	0.50	0.53	1.05	0.78	1.05	0.71	1.00	0.88
ร้อยละ	44.44	50.37	60.74	67.41	87.41	91.11	95.56	97.04

จากตารางที่ 4.1 พบว่า เด็กปฐมวัยมีระดับคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยที่สัปดาห์ที่ 1 หลังการทดลองเด็กปฐมวัยมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 60 คะแนน ($\bar{X}=4.94$, S.D.=0.50) คิดเป็นร้อยละ 44.44 สัปดาห์ที่ 2 หลังการทดลองเด็กปฐมวัยมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 68 คะแนน ($\bar{X}=7.56$, S.D.=0.53) คิดเป็นร้อยละ 50.37 สัปดาห์ที่ 3 หลังการทดลองเด็กปฐมวัยมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 82 คะแนน ($\bar{X}=9.11$, S.D.=1.05) คิดเป็นร้อยละ 60.74 สัปดาห์ที่ 4 หลังการทดลองเด็กปฐมวัยมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 91 คะแนน ($\bar{X}=10.11$, S.D.=0.78) คิดเป็นร้อยละ 67.41 สัปดาห์ที่ 5 หลังการทดลองเด็กปฐมวัยมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 118 คะแนน ($\bar{X}=13.11$, S.D.=1.05) คิดเป็นร้อยละ 87.41 สัปดาห์ที่ 6 หลังการทดลองเด็กปฐมวัยมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 123 คะแนน ($\bar{X}=13.67$, S.D.=0.71) คิดเป็นร้อยละ 91.11 สัปดาห์ที่ 7 หลังการทดลองเด็กปฐมวัยมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 129 คะแนน ($\bar{X}=14.33$, S.D.=1.00) คิดเป็นร้อยละ 95.56 และสัปดาห์ที่ 8 หลังการทดลองเด็กปฐมวัยมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 131 คะแนน ($\bar{X}=14.56$, S.D.=0.88) คิดเป็นร้อยละ 97.04

เมื่อนำข้อมูลในตารางที่ 4.1 มาแสดงรายละเอียดเป็นเส้นภาพ โดยแกนนอนเป็นการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้รวม 8 สัปดาห์ และแกนตั้งเป็นค่าคะแนนความสามารถทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ข้อมูลปรากฏดังแผนภาพที่ 2



ภาพที่ 4.1 ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยหลังใช้แผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

ผลการวิเคราะห์ ตามแผนภาพที่ 2 พบว่า เด็กปฐมวัยเมื่อได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้มีคะแนนความสามารถทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สูงขึ้นตามลำดับดังนี้ สัปดาห์ที่ 1 เด็กมีคะแนนความสามารถทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ที่ระดับ 60 คะแนน สัปดาห์ที่ 2 อยู่ที่ระดับ 68 คะแนน สัปดาห์ที่ 3 อยู่ที่ระดับ 82 คะแนน สัปดาห์ที่ 4 อยู่ที่ระดับ 91 คะแนน สัปดาห์ที่ 5 อยู่ที่ระดับ 118 คะแนน สัปดาห์ที่ 6 อยู่ที่ระดับ 123 คะแนน สัปดาห์ที่ 7 อยู่ที่ระดับ 129 คะแนน และสัปดาห์ที่ 8 อยู่ที่ระดับ 131 คะแนน

ผลการวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ก่อนและหลังการทดลองจำแนกเป็นรายด้าน ดังแสดงในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 คะแนน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้เปรียบเทียบก่อนการทดลองและหลังการทดลองจำแนกเป็นรายด้าน

คนที่	การสังเกต		การจำแนก		การวัด		การลงความคิดเห็น		การสื่อความหมาย		คะแนนรวม	
	ก่อน (10)	หลัง (10)	ก่อน (10)	หลัง (10)	ก่อน (10)	หลัง (10)	ก่อน (10)	หลัง (10)	ก่อน (10)	หลัง (10)	ก่อน (50)	หลัง (50)
1	5	8	5	8	7	10	6	8	5	9	28	43
2	6	9	5	8	7	10	5	8	6	8	29	43
3	6	8	7	9	8	10	8	10	8	9	37	46
4	8	10	6	8	7	9	7	10	7	8	35	45
5	7	10	5	9	8	10	7	10	8	10	35	49
6	8	10	5	9	7	9	8	9	5	8	33	45
7	6	8	4	7	7	9	7	9	5	8	29	41
8	7	8	4	8	8	8	6	8	6	8	31	40
9	7	10	6	9	8	10	8	9	6	9	35	47
\bar{X}	6.67	9.00	5.22	8.33	7.44	9.44	6.89	9.00	6.22	8.56	32.44	44.33
S.D.	1.00	1.00	0.97	0.71	0.53	0.73	1.05	0.87	1.20	0.73	3.28	2.87
ร้อยละ	66.67	90.00	52.22	83.33	74.44	94.44	68.89	90.00	62.22	85.56	64.89	88.67

จากตารางที่ 4.2 พบว่า เด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกตก่อนการทดลอง (\bar{X} =6.67, S.D.=1.00) คิดเป็นร้อยละ 66.67 หลังการทดลอง (\bar{X} =9.00, S.D.=1.00) คิดเป็นร้อยละ 90.00 ด้านการจำแนกก่อนการทดลอง (\bar{X} =5.22, S.D.=0.97) คิดเป็นร้อยละ 52.22 หลังการทดลอง (\bar{X} =8.33, S.D.=0.71) คิดเป็นร้อยละ 83.33 ด้านการวัดก่อนการทดลอง (\bar{X} =7.44, S.D.=0.53) คิดเป็นร้อยละ 74.44 หลังการทดลอง (\bar{X} =9.44, S.D.=0.73) คิดเป็นร้อยละ 94.44 ด้านการลงความคิดเห็นก่อนการทดลอง (\bar{X} =6.89, S.D.=1.05) คิดเป็นร้อยละ 68.89 หลังการทดลอง (\bar{X} =9.00, S.D.=0.87) คิดเป็นร้อยละ 90.00 และด้านการสื่อความหมายก่อนการทดลอง (\bar{X} =6.22, S.D.=1.20) คิดเป็นร้อยละ 62.22 หลังการทดลอง (\bar{X} =8.56, S.D.=0.73) คิดเป็นร้อยละ 85.56

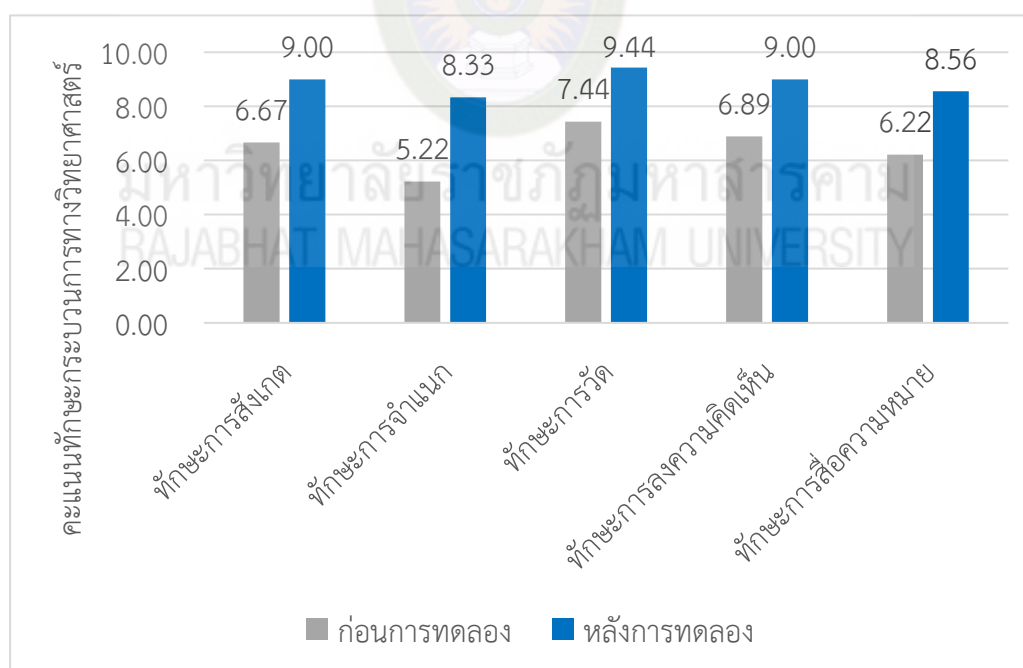
ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังการได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังแสดงในตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อน
และหลังการได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

แหล่งข้อมูล	N	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
ก่อนการจัด ประสบการณ์	9	50	32.44	3.28	64.89
หลังการจัด ประสบการณ์	9	50	44.33	2.87	88.67

จากตารางที่ 4.3 พบว่า ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
ที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ก่อนการทดลองเท่ากับ (\bar{X} =32.44, S.D.=3.28)
คิดเป็นร้อยละ 64.89 และหลังการทดลองเท่ากับ (\bar{X} =44.33, S.D.=2.87) คิดเป็นร้อยละ 88.67

จากการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัด
ประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ก่อนและหลังการทดลอง สามารถแสดงเป็นแผนภาพที่ 3 ดังนี้



ภาพที่ 4.2 คะแนนทั้ง 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการวัด
ทักษะการลงความคิดเห็น และทักษะการสื่อความหมาย ก่อนและหลังการทดลอง

ผลการวิเคราะห์แผนภาพที่ 3 พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้หลังการทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองทุกด้าน โดยมีความต่างของคะแนนรายทักษะเรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ทักษะการจำแนก (3.11 คะแนน) ทักษะการสื่อความหมาย (2.34 คะแนน) ทักษะการสังเกต (2.33 คะแนน) ทักษะการลงความคิดเห็น (2.11 คะแนน) และทักษะการวัด (2.00 คะแนน)

ผู้วิจัยได้ใช้แผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้จัดประสบการณ์ให้เด็กปฐมวัยจำนวน 8 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ 1) กลางวัน กลางคืน 2) ขนาด รูปร่าง รูปทรง 3) โลกสวยด้วยสีสันทัน 4) แรงแและพลังงาน 5) เสียงรอบตัว 6) ปริมาตรและน้ำหนัก 7) ดิน หิน ทราย 8) ต้นไม้ให้คุณค่า ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ละ 1 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันอังคาร วันพุธ และวันพฤหัสบดี วันละ 30 นาที รวมเวลา 8 สัปดาห์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นเพื่อสร้างความสนใจแก่เด็กหรือทบทวนประสบการณ์เดิมของเด็กและกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจอยากรู้ อยากเห็นในความรู้ใหม่ นำไปสู่การกำหนดปัญหาที่ต้องการศึกษา



ภาพที่ 4.3 คุณครูชี้ชวนดูสื่ออุปกรณ์เพื่อสร้างความสนใจ และเด็กให้ความสนใจสื่ออุปกรณ์

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจ เป็นขั้นที่让孩子ได้ดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวม ข้อมูล ลงมือปฏิบัติ ได้แก่ สังเกต วัด ทดลอง



ภาพที่ 4.4 เด็กสำรวจต้นไม้ในโรงเรียน และเด็กสำรวจทรายมีอะไรบ้างอยู่ในทราย

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นที่เด็กนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ทดลอง และค้นคว้า มาสรุปผลและนำเสนอผล ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การวาดภาพ ทำแผนภูมิความคิด โดยมีการลงข้อสรุปที่ถูกต้องเชื่อถือได้



ภาพที่ 4.5 เด็กระบายสีที่ได้จากการผสมแม่สีเพื่อบันทึกผล และเด็กสรุปผลการทดลอง ด้วยการวาดภาพ

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ เป็นขั้นตอนที่เด็กได้อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่



ภาพที่ 4.6 เด็กเกิดความรู้ว่าสิ่งที่ได้จากธรรมชาติสามารถนำไปทำอาหารได้ และเด็กเกิดความรู้เรื่องการประหยัดพลังงานจากการทำกิจกรรมจุดเทียน

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล เป็นการประเมินองค์ความรู้ของเด็กตามสภาพจริง ดูผลงานสังเกตพฤติกรรมขณะร่วมกิจกรรม และการตอบคำถามเพื่อให้ทราบว่าเด็กมีความรู้อะไร อย่างไร



ภาพที่ 4.7 เด็ก ๆ ช่วยกันนำเสนอผลการทำกิจกรรม และเด็กมีความเข้าใจและสามารถตอบคำถามได้

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อนและหลังผลจากการใช้แผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ตามขั้นตอนดังกล่าวทำให้เด็กมีผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต ก่อนทำการวิจัยเด็กไม่สามารถสังเกตสิ่งของหรือเหตุการณ์ได้ละเอียดมากนัก ไม่สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ ได้ว่าเป็นอย่างไร หลังจากทำการวิจัย พบว่า เด็กจะมีความสนใจต่อสิ่งของหรือเหตุการณ์มากขึ้น สามารถใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าในการสังเกต เช่นการดูด้วยตา การฟังเสียง การดมกลิ่น การชิมรสและการสัมผัส ทำให้เด็กสามารถบอกรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ ได้ชัดเจนมากขึ้น ทั้งนี้เป็นเพราะตลอดระยะเวลาในกระบวนการวิจัยมีการจัดกิจกรรมที่เน้นการสืบเสาะ

ใช้ลักษณะการเชื่อมโยงให้เด็กทำกิจกรรมในลักษณะการกระตุ้นเร้าจากภายใน เด็กมีความคิดว่าตัวเองต้องเป็นผู้สืบค้นสืบเสาะอยู่ตลอดเวลา เรียนรู้ที่จะสังเกตในการทำกิจกรรมตรงหน้ามากขึ้น และยังพบว่าเด็กบางคนมีการชี้ชวน ตักเตือนให้เพื่อนหันมาใส่ใจ ตั้งใจทำกิจกรรม ยกตัวอย่างเช่น ในขณะที่ทำกิจกรรมเด็กคนหนึ่งหันไปถามเพื่อนว่าสังเกตเห็นอะไรบ้างแล้วพอเพื่อนตอบกลับมาไม่ครบสมบูรณ์ เด็กคนนั้นก็แนะนำบอกเพื่อนให้ตั้งใจสังเกตสิ่งที่ครูให้ทำกิจกรรมใหม่ให้ละเอียดอีกครั้งด้วยการใช้ประสาทสัมผัสหลาย ๆ ด้านในการสังเกต เช่น บอกให้เพื่อนลองจับไข่ตุ๋น ลองดมกลิ่น หรือลองชิม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากขึ้น

2. ทักษะการจำแนก ก่อนทำการวิจัยเด็กไม่สามารถจำแนกประเภทของสิ่งต่าง ๆ ได้หลายลักษณะหลังจากทำการวิจัย พบว่า เด็กมีความสามารถในการจำแนกได้หลายลักษณะมากขึ้น สามารถจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ จับคู่ภาพและบอกลักษณะความเหมือน ความแตกต่าง เรียงลำดับสิ่งของและเหตุการณ์ได้หลายลำดับมากขึ้น และยังพบว่าเด็กมีความภาคภูมิใจและชื่นชมเมื่อตนและเพื่อนสามารถแยกประเภทของสิ่งของต่าง ๆ ในกิจกรรมที่ร่วมทำกับเพื่อนสำเร็จตามเป้าหมาย ยกตัวอย่างคำพูดของเด็กที่แสดงถึงการชื่นชมผลงานอันเกิดจากการจำแนกประเภทได้สำเร็จ เช่น “คุณครูขานหนูกับเพื่อน ๆ เก่งไหมคะพวกเราช่วยกันเก็บของเล่นแยกตามประเภทเรียบร้อย และถูกต้องด้วยนะคะ ”

3. ทักษะการวัด ก่อนทำการวิจัยเด็กยังไม่มี ความเข้าใจในการชั่ง ตวง วัดสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน รวมทั้งการเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับสิ่งต่าง ๆ ตามลักษณะความยาว/ความสูง น้ำหนัก ปริมาตร หลังจากทำการวิจัย พบว่าเด็กมีความสามารถในการชั่ง ตวง วัดสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือง่าย ๆ เพิ่มมากขึ้น ยกตัวอย่างคำพูดของเด็กระหว่างการทำกิจกรรมในช่วงสัปดาห์ของการทดลอง “คุณครูขานหนูรู้แล้วคะว่าน้ำ 1 ขวด เท่ากับน้ำ 3 แก้ว” แสดงให้เห็นว่าการทำกิจกรรมด้วยการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้เด็กมีความสามารถในการวัดได้มากขึ้น

4. ทักษะการลงความคิดเห็น ก่อนทำการวิจัยเด็กไม่สามารถอธิบายหรือสรุปความคิดเห็น และไม่สามารถบอกขั้นตอนการทำกิจกรรมได้ ครูต้องกระตุ้นและใช้คำถามเกริ่นนำ ต้องใช้เวลาในการถามและกระตุ้นนานจึงจะให้ความร่วมมือในการตอบ หลังจากทำการวิจัย พบว่า เด็กสามารถอธิบายถึงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นได้ สามารถคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นและลงความเห็นจากข้อมูลได้ เช่น สามารถคาดเดาได้ว่าเมื่อผสมแป้งสี 2 สี จะเกิดเป็นสีอะไร หรือคาดเดาว่าส่วนต่าง ๆ ของพืชให้สีอะไร

5. ทักษะการสื่อความหมาย ก่อนทำการวิจัยเด็กไม่สามารถบอกข้อความหรือเล่าให้ฟังถึงสิ่งที่ตนได้รับฟังหรือค้นพบจากการสังเกต การทดลอง เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจได้ หลังจากทำการวิจัย พบว่าเด็กสามารถรับฟัง บอกเล่า เกี่ยวกับสิ่งที่ค้นพบ ผลการทดลองหรือเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น ตลอดจนเกิดความเข้าใจสามารถอธิบายจากรูปภาพ แผนภาพได้ เช่น เด็กนำเสนอการจำแนกบัตรภาพประเภทไม้ดอก ไม้ใบ และไม้ผล จากแผนภูมิตารางว่าแต่ละชนิดมีลักษณะเหมือนกันอย่างไร มีจำนวนเท่าใด ชนิดใดมีจำนวนมาก ชนิดใดมีจำนวนน้อย รวมไปถึงสามารถตอบคำถามจากการสังเกตรูปภาพและแผนภาพได้

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การนำเสนอผลการวิจัย เรื่อง ผลการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โรงเรียนสีตาคารพิประชาศรค์ อำเภอโพธารอง จังหวัดร้อยเอ็ด สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3 ผู้วิจัยได้สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. สรุป
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

ผู้วิจัยสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

เด็กปฐมวัยมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ สูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์

5.2 อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ผลการวิจัยพบว่า เด็กปฐมวัยมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนการทดลอง อภิปรายได้ดังนี้

ตลอดระยะเวลา 8 สัปดาห์ที่ผู้วิจัยได้ทำการวิจัย เด็กปฐมวัยมีพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับที่ดีขึ้นตามลำดับและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในระดับคะแนนสูงกว่าก่อนการทดลองทั้งนี้เนื่องมาจากได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นให้เด็กทำกิจกรรมประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นเพื่อสร้างความสนใจแก่เด็กหรือทบทวนประสบการณ์เดิมของเด็กและกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจอยากรู้ อยากเห็นในความรู้ใหม่ นำไปสู่การกำหนดปัญหาที่ต้องการศึกษา เช่น ครูสร้างความสนใจให้แก่เด็กในการทำกิจกรรมด้วยการนำสื่ออุปกรณ์ใน

การจัดกิจกรรมมาให้เด็กดูและสังเกต ใช้คำถามเพื่อสร้างความสนใจแก่เด็กและกระตุ้นให้เด็กเกิด ความอยากรู้อยากเห็นมีความพร้อมสนใจที่จะเรียนรู้ เช่น “เด็ก ๆ รู้ไหมนี่คืออะไร มีลักษณะเป็น อยากรู้อะไร” สอดคล้องกับ (ชนาธิป พรกุล, 2554, น. 134) ได้อธิบายว่า ขั้นตอนการจัด ประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้มีความแตกต่างกันไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ครูต้องการให้ เด็กบรรลุ การระบุปัญหา และทำปัญหาให้กระจ่างชัดเจนปัญหาที่เหมาะสมจะทำการสืบเสาะควร เป็นปัญหาที่ผู้เรียนสนใจใคร่รู้ หรือเป็นปัญหาที่เกี่ยวกับเด็ก ครูช่วยให้เด็กเข้าใจปัญหาและโมโนทัศน์ที่ ซ่อนอยู่ในปัญหาเป็นการสร้างความสนใจให้เกิดขึ้นกับเด็ก ในขั้นนี้เป็นการช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ทักษะการลงความคิดเห็นและทักษะการสื่อความหมาย ให้เกิดขึ้นกับตัวเด็กได้

2. ขั้นการสำรวจ เป็นขั้นที่让孩子ได้ดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวมข้อมูล ลงมือปฏิบัติ ได้แก่ สังเกต วัด ทดลอง เช่นกิจกรรมหน่วยดิน หิน ทราย เด็กได้สังเกตกล่องปริศนา ด้วยตาและประสาทสัมผัสอื่น ๆ เช่น เขย่า ฟังเสียง ดมกลิ่น มือสัมผัส แล้วให้เด็กทายว่า อะไรอยู่ใน กล่อง สอดคล้องกับ (เทพกัญญา พรหมชาติแก้ว, 2563, น. 15) ได้อธิบายว่า การสืบเสาะเป็น กระบวนการในการเรียนรู้ของคนเราที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจสิ่งต่าง ๆ รอบตัวซึ่งนำไปสู่การตั้ง คำถาม การค้นพบและทดสอบสิ่งต่าง ๆ และการแสวงหาความเข้าใจใหม่ ๆ ซึ่งไม่ใช่เรื่องไกลตัวของ เด็กและผู้ใหญ่ แต่เป็นสิ่งที่ฝังอยู่ในคุณลักษณะของความเป็นมนุษย์ ในชีวิตประจำวันเมื่อเราเกิดความ สงสัยหรืออยากรู้อะไรเกี่ยวกับอะไรสักอย่างหนึ่ง เราก็จะพยายามหาคำตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ จนได้ คำอธิบายหรือคำตอบของคำถามที่เราสงสัยโดยมีประจักษ์พยาน หลักฐานที่ยืนยันว่าเรารู้คำตอบนั้น ได้อย่างไร ซึ่งนั่นก็ถือได้ว่าเราได้ทำการสืบเสาะแล้ว และในขั้นการสำรวจนี้ยังเป็นขั้นการจัด ประสบการณ์ของการสืบเสาะหาความรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการวัด ทักษะการลงความคิดเห็นและทักษะการสื่อ ความหมายให้เกิดขึ้นในตัวเด็กได้

3. ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นที่เด็กนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ทดลองและ ค้นคว้า มาสรุปผลและนำเสนอผล ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การวาดภาพ ทำแผนภูมิความคิด โดยมีการ ลงข้อสรุปที่ถูกต้องเชื่อถือได้ ผู้วิจัยมีกิจกรรมที่让孩子ได้เรียนรู้ผ่านแหล่งเรียนรู้ใกล้ตัวที่มีอยู่ใน โรงเรียนเพื่อสร้างประสบการณ์ใหม่ในการเรียนรู้ ในรูปแบบสิ่งแวดล้อมใกล้ตัวเด็ก ๆ โดยที่ในการทำ กิจกรรมในแต่ละครั้งเมื่อเด็ก ๆ ทำกิจกรรมเรียบร้อยแล้วก็นำผลที่ได้มาช่วยกันประเมินผลเพื่อ นำเสนอให้เพื่อนได้ทราบผลการทำกิจกรรมนั้น ๆ ในรูปแบบที่ทำให้เพื่อนเข้าใจได้ ดังตัวอย่างหน่วย โลกสวยด้วยสีส้น เด็กนำเสนอว่าส่วนประกอบของพืชที่เด็กเห็นจะให้สีอะไรในรูปแบบตารางแผนภูมิ ความคิด สอดคล้องกับ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2554, น. 93) ให้ความหมายไว้ว่า การจัดประสบการณ์ แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบผ่านการสำรวจตรวจสอบ

โดยให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองผ่านกิจกรรมที่มีความผสมผสานระหว่างการสังเกต การใช้คำถามการค้นคว้าหาข้อมูลเพื่อช่วยสนับสนุนการทดลองให้มีประสิทธิภาพและหลักฐาน การใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล แปลผล ตอบคำถาม อธิบายและทำนาย ตลอดจนการนำเสนอข้อมูลเป็นการช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ทักษะการลงความคิดเห็นและทักษะการสื่อความหมายให้เกิดขึ้นกับตัวเด็กได้

4. **ชั้นขยายความรู้** เป็นขั้นตอนที่เด็กได้อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่ ยกตัวอย่างเช่น การทำกิจกรรมจุดเทียน 2 เล่ม เล่มหนึ่งจุดตลอด อีกเล่มหนึ่งจุดและดับเป็นระยะเวลาผ่านไป 5 นาที ครูดับเทียนแล้วนำเทียนมาเทียบกันให้เด็กสังเกต เด็กบอกได้ว่าเทียนที่จุดตลอดจะสั้นกว่าเทียนที่จุดและดับเป็นระยะ ทำให้เด็กเกิดความรู้ความเข้าใจว่าเราควรใช้ไฟฟ้าในเวลาที่เรารักษาเป็นไม่ควรเปิดทิ้งไว้จะช่วยให้เราประหยัดพลังงานและลดค่าไฟได้ด้วยหรือบางครั้งจะเป็นตัวเด็กเองที่คอยช่วยกันในการถามคำถามที่ทำให้เกิดความรู้ใหม่ ๆ ในแต่ละกิจกรรมที่ผ่านมายกตัวอย่างเช่น กิจกรรมสีที่ได้จากธรรมชาติเด็กมีความอยากรู้ว่าเมื่อเราได้สีจากธรรมชาติแล้วเราจะเอาไปทำอะไร ด้วยการใช้คำถามว่า “เมื่อที่เราทำกิจกรรมสีที่ได้จากธรรมชาติแล้วเราสามารถนำสีที่ได้ไปทำอะไรได้บ้างครับ” สอดคล้องกับ (ศศิธร เวียงวะลัย, 2556, น. 147) ได้อธิบายว่า การเรียนรู้โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดการกระบวนการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนค้นหาความจริงโดยการแสวงหาความรู้มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดหาเหตุผล ลงมือปฏิบัติ สำนวจตรวจสอบ เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่ สิ่งประดิษฐ์ใหม่ด้วยตนเอง ถือได้ว่าเป็นขั้นของการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ช่วยส่งเสริมให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการลงความคิดเห็นและทักษะการสื่อความหมายให้เกิดขึ้นกับตัวเด็กได้

5. **ขั้นการประเมินผล** เป็นการประเมินองค์ความรู้ของเด็กตามสภาพจริง ดูจากผลงานสังเกตพฤติกรรมขณะร่วมกิจกรรม และการตอบคำถามเพื่อให้ทราบว่าเด็กมีความรู้อะไร อย่างไร เช่น หน่วยกลางวันกลางคืน ให้เด็กบอกความแตกต่างของสิ่งที่มองเห็นในระยะใกล้และระยะไกลในขณะที่สวมและไม่สวมแว่นตากันแดด เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น สอดคล้องกับ (ทิตินา แชนมณี, 2557, น. 141) กล่าวว่า การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เพื่อเป็นการประเมินผลของการทำกิจกรรมในแต่ละครั้งว่าเด็กมีพัฒนาการในการเรียนรู้ในรูปแบบของการสืบเสาะหาความรู้จะช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับเด็กมากน้อยเพียงใด ในขั้นนี้ของการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการสังเกต ทักษะการลงความคิดเห็นและทักษะการสื่อความหมาย สอดคล้องกับงานวิจัย สมพร พรหนองแสน (2554, น. 90-94) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรม

เสริมประสบการณ์วิทยาศาสตร์แบบเน้นประสาทสัมผัสเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 จังหวัดสุรินทร์ พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 จังหวัดสุรินทร์ โดยใช้การสังเกตจากการปฏิบัติกิจกรรมวิทยาศาสตร์และจากการตอบคำถามจำแนกเป็นรายทักษะโดยภาพรวมนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 13.80 คิดเป็นร้อยละ 92.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 เมื่อเปรียบเทียบโดยใช้ค่าสถิติ t (One-Sample-test) พบว่า มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทักษะการลงความเห็นก่อนทำการทดลองคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 6.89 แต่หลังจากการทดลองจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้คะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 9.00 สอดคล้องกับงานวิจัย กรรยา ภูวนารถ (2555, น. 80) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การพัฒนากิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะเพื่อส่งเสริมทักษะการคิดของเด็กปฐมวัยโรงเรียนเทศบาลศรีสวัสดิ์วิทยาสังกัดเทศบาลเมืองมหาสารคามจังหวัดมหาสารคาม ผลวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดประสบการณ์กิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะมีประสิทธิภาพเท่ากับ 95.06/98.98 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 80/80

6. กิจกรรมที่ส่งเสริมการคิดให้กับเด็กเป็นกิจกรรมที่ผ่านการลงมือปฏิบัติผ่านประสาทสัมผัสผ่านสถานการณ์ที่ฝึกให้เด็กเพิ่มพูนทักษะการคิดและผ่านขั้นตอนของกระบวนการสืบเสาะทั้ง 5 ขั้นตอน ได้แก่ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นขยายความรู้และขั้นประเมินผลเพราะขั้นตอนของกระบวนการสืบเสาะส่งผลให้เด็กได้เพิ่มพูนทักษะการคิดมีความรอบคอบรู้จักสังเกตสิ่งรอบตัวละเอียดขึ้นรู้จักวิเคราะห์ให้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้เป็นอย่างดี เด็กที่ได้รับการจัดประสบการณ์กิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะมีทักษะการคิดสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าคะแนนเฉลี่ยทั้งห้องเท่ากับร้อยละ 98.97 และงานวิจัยของ Amna N. Noho M.Pd (2019) งานวิจัยนี้เกี่ยวกับการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผ่านการสอบถามแนวทางใน PAUD ความคิดสร้างสรรค์ในการศึกษานี้มุ่งเน้นไปที่รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วัตถุประสงค์ของการศึกษานี้เพื่อค้นหาว่าความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในทักษะวิทยาศาสตร์กระบวนการสามารถเป็นได้หรือไม่ ปรับปรุงโดยวิธีการสอบถาม งานวิจัยนี้จัดทำขึ้นที่ TKIT Al Ishlah เมืองโกรอนตาโล งานวิจัยนี้ดำเนินการเป็นสองรอบ รวบรวมข้อมูลผ่านการสังเกตและการสัมภาษณ์และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยการเปรียบเทียบผลการเรียนของนักเรียนในรอบที่ 1 และรอบ 2 ในขณะที่ข้อมูลเชิงคุณภาพถูกวิเคราะห์โดยข้อมูลการลดแสดงข้อมูลและข้อสรุป ผลการศึกษาแสดงให้เห็นถึงการเพิ่มขึ้นของความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ในวงจรที่ 2 การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์เพิ่มขึ้น 23% จากเงื่อนไขเริ่มต้นก่อนการศึกษาโดยที่ตัว

บ่งชี้แต่ละตัวเพิ่มขึ้น 52% เมื่อเทียบกับเวลาที่สังเกต จากการวิเคราะห์ข้อมูลสรุปได้ว่า ความคิดสร้างสรรค์ของทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสามารถปรับปรุงได้ด้วยวิธีการสืบเสาะหาความรู้ ขอแนะนำให้ครูใช้วิธีการสอบถามเพื่อปรับปรุงกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนและทักษะความคิดสร้างสรรค์

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้นำแนวคิดทฤษฎีเชอร์วี่ปัญญาของไวก็อตสกี (Vygotsky) เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เด็กปฐมวัยที่กล่าวว่า เด็กจะเรียนรู้ต้องให้เป็นผู้ลงมือทำและมีส่วนในการเรียนรู้ พัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กแต่ละวัยจะเพิ่มขึ้นถึงขั้นสูงสุดตามศักยภาพของแต่ละบุคคลได้ ก็ต่อเมื่อได้รับการช่วยเหลือจากผู้ใหญ่ที่อยู่ใกล้ชิดกับเด็ก เช่น เพื่อนวัยเดียวกัน การช่วยเหลือจากครู จะช่วยให้เด็กทุกคนเกิดการเรียนรู้ตามศักยภาพของตน การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูและเด็กนั้นมีความสำคัญมาก ในกระบวนการประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

เมื่อวิเคราะห์การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย พบว่า หน่วยการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมธรรมชาติหรือสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเด็กที่เด็ก ๆ ค้นเคย เด็กปฐมวัยมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการวัด ทักษะการลงความคิดเห็น และทักษะการสื่อความหมายสูงกว่าก่อนการทดลอง เป็นการแสดงให้เห็นว่า การจัดกิจกรรมที่เกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมสิ่งที่อยู่ใกล้ตัวเด็กปฐมวัยนั้นเป็นการสอดแทรกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัยได้เช่นกัน สอดคล้องกับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2553, น. 6) ให้ความหมายไว้ว่า การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการพัฒนาความรู้เพื่อตอบคำถามที่สงสัยเกี่ยวกับโลกธรรมชาติ เด็กจึงเรียนรู้สิ่งที่อยู่รอบตัวผ่านประสบการณ์ต่าง ๆ ตลอดเวลา การกระตุ้นและส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จึงเป็นการตอบสนองต่อธรรมชาติของการเรียนรู้ และสอดคล้องกับงานวิจัย Ala Samaraqungavan Panayota Mantzico (2008) ได้ศึกษาธรรมชาติการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย โดยใช้กิจกรรมการสืบสวนสอบสวนวงจรชีวิตผีเสื้อ การวิจัยนี้เก็บรวบรวมข้อมูลเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างมีลักษณะของประชากรที่คล้ายคลึงกัน โดยกลุ่มทดลอง ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะแบบสมบูรณ์ และกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการสอนด้วยกระบวนการสืบเสาะ เปรียบเทียบความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์โดยใช้ข้อมูลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นฐาน มีกลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน (กลุ่มทดลอง 65 คน กลุ่มควบคุมจำนวน 35 คน) ผลการวิจัยจากการศึกษาพอร์ตโฟลิโออิเล็กทรอนิกส์ แสดงให้เห็นว่าเด็กที่อยู่ในกลุ่มทดลองมีความเข้าใจกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์และความคิดรวบยอดเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ในชีวิตประจำวันในระหว่างกิจกรรมการสืบสวนสอบสวนของพวกเขา และผลการวิเคราะห์

ข้อมูลทางสถิติของ SLA แสดงให้เห็นว่าความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการสืบเสาะของกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในช่วงระยะเวลา 8 สัปดาห์ในการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยนั้นทำให้เด็กมีพัฒนาการทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 5 ด้าน ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนก ทักษะการวัด ทักษะการลงความคิดเห็น และทักษะการสื่อความหมาย ที่สูงขึ้นหลังจากการทดลอง และเด็กมีความสนใจมุ่งมั่นในการทำกิจกรรมอย่างเห็นได้ชัด ครูคอยดูแลอำนวยความสะดวกให้คำแนะนำเพื่อสร้างความรู้สึกเชื่อมั่นในการทำกิจกรรม สอดคล้องกับ ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของไวท์ฮอปกินส์ (Berk and Winsler, 1995, อ้างถึงใน วัฒนา มัคคสมัน, 2554, น. 34) กล่าวไว้ว่า เด็กจะเกิดการเรียนรู้ พัฒนาสติปัญญา และทัศนคติขึ้นเมื่อมีการปฏิสัมพันธ์และทำงานร่วมกันกับผู้อื่น เช่น ผู้ใหญ่ ครู เพื่อน บุคคลเหล่านี้จะให้ข้อมูลสนับสนุนให้เด็กเกิดการเรียนรู้จากการมีปฏิสัมพันธ์และการทำงานร่วมกันนั้น โดยการเรียนรู้ของเด็กจะเกิดขึ้นใน Zone of Proximal Development หมายถึง สภาวะที่เด็กเผชิญกับปัญหาที่ท้าทายแต่ไม่สามารถคิดแก้ปัญหาได้โดยลำพัง เมื่อได้รับการช่วยเหลือแนะนำจากผู้ใหญ่หรือจากการทำงานร่วมกับเพื่อนที่มีประสบการณ์มากกว่า เด็กจะสามารถแก้ปัญหาได้และเกิดการเรียนรู้ขึ้น การให้ความช่วยเหลือแนะนำในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ของเด็ก (Assisted Learning) เป็นการช่วยเหลือแก่เด็กเมื่อเด็กแก้ปัญหาโดยลำพังไม่ได้ เป็นการช่วยอย่างพอเหมาะเพื่อให้เด็กแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง วิธีการที่ครูเข้าไปมีปฏิสัมพันธ์กับเด็กเพื่อให้การช่วยเหลือเด็กเรียกว่า Scaffolding เป็นการแนะนำช่วยเหลือให้เด็กแก้ปัญหาด้วยตัวเอง โดยการให้การแนะนำ (Clue) การช่วยเตือนความจำ (Reminders) การกระตุ้นให้คิด (Encouragement) การแบ่งปัญหาที่สลับซับซ้อนให้ย่อยลง (Breaking the Problem Down into Step) การให้ตัวอย่าง (Providing and Example) หรือสิ่งอื่น ๆ ที่จะช่วยเด็กแก้ปัญหาและเรียนรู้ด้วยตนเอง การให้การช่วยเหลือ (Scaffolding) มีลักษณะ 5 ประการ ดังนี้ 1) เป็นกิจกรรมการร่วมกันแก้ปัญหา 2) เข้าใจปัญหาและมีวัตถุประสงค์ที่ตรงกัน 3) บรรยากาศที่อบอุ่นและการตอบสนองกับความต้องการ 4) รักษาสภาวะแห่งการเรียนรู้ของเด็ก (ZPD) และ 5) สนับสนุนให้เด็กควบคุมตนเองในการแก้ปัญหา

นอกจากนี้ การจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้ถ่ายทอดความคิดโดยการพูดอธิบายแสดงความคิดเห็น จากการทำกิจกรรมในแต่ละครั้ง เด็กได้เรียนรู้ ได้แสดงความคิด ครูมีหน้าที่ในการจัดเตรียมสภาพแวดล้อมให้เด็กเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองและให้คำแนะนำด้วยการอธิบาย สาธิต และให้เด็กมีโอกาสทำงานร่วมกับผู้อื่น โดยเฉพาะกับเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่า ครูมีหน้าที่กระตุ้นให้เด็กใช้ภาษาหรือวิธีการอื่น ๆ เช่น การวาด การเขียน การทำงานศิลปะหลาย ๆ รูปแบบ เพื่อเป็นการจัดระบบการคิดของเด็กเอง แล้วให้โอกาสเด็กแสดงออกตามวิธีการต่าง ๆ ของเด็กเองเพื่อครูจะได้รู้ว่าเด็กต้องการจะทำอะไร

ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่า การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ สามารถส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยได้ ดังนั้น ครูและผู้เกี่ยวข้องที่สนใจศึกษาการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย สามารถศึกษาการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์ให้กับเด็กปฐมวัยเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่สูงขึ้นได้

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

5.3.1.1 การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ ครูผู้สอนต้องศึกษา หลักการ ขั้นตอน รวมถึงลักษณะกิจกรรมของการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อนำไปใช้ได้อย่างถูกต้อง และครอบคลุมพัฒนาการของเด็กปฐมวัย

5.3.1.2 การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้เน้นการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ ดังนั้นครูต้องจัดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับกิจกรรมที่ทำหรือกลุ่มเพื่อนแล้วเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดเป็นระยะ ให้เด็กกล้าคิดกล้าทำ กล้าแสดงออก โดยครูเป็นผู้สนับสนุนช่วยเหลือ

5.3.1.3 การจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกิจกรรมที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง คุณครูต้องคอยดูแลและระมัดระวังเรื่องความปลอดภัยอย่างใกล้ชิด

5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

5.3.2.1 ควรมีการศึกษาการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อตัวแปรอื่น เช่น การคิดรวบยอด การคิดเชิงเหตุผล การตัดสินใจและแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยอันจะเกิดประโยชน์ต่อครูและเด็กปฐมวัยต่อไป

5.3.2.2 ควรมีการศึกษาการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น ชุมชน เพื่อส่งเสริมพัฒนาการด้านสังคม

5.3.2.3 ควรนำกิจกรรมการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยในด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการคำนวณ ทักษะการพยากรณ์ ทักษะการตั้งสมมติฐาน เป็นต้น



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ พิทยะภัทร์. (2556). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์ด้วยการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 E. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กรรยา ภูวนารถ. (2555). การพัฒนากิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดของเด็กปฐมวัย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560*. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักงานกฤษฎีกา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 สำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี*. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กฤษณา สังข์ชะระปริษา. (2554). *ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เด็กกวีวิจัยต่อการสังเกตการจำแนกและการเปรียบเทียบของเด็กปฐมวัย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2547). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: เอดิสันเพรสโปรดักส์.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2551). *รูปแบบการเรียนการสอนปฐมวัยศึกษา*. กรุงเทพฯ: มิตรสัมพันธ์กราฟฟิค.
- จันทร์จิรา ภมรศิลป์ธรรม. (2551). *การพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เรื่องปิโตรเลียมและพอลิเมอร์ของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพด้วยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชนาธิป พรกุล. (2554). *การสอนกระบวนการคิดทฤษฎีและการนำไปใช้*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนินันท์ พงษ์ประมุข. (2557). การประเมินทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์. *วารสารสุทธิปริทัศน์*, 28(86): 352-364.
- ชูลีพร สงวนศรี. (2550). *เอกสารประกอบการเรียนรายวิชาเด็กปฐมวัยกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

- ชูใจ สำลี. (2560). *การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและพฤติกรรมทางสังคมของเด็กปฐมวัย จากการจัดประสบการณ์การเรียนรู้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2554). *การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง*. นนทบุรี: สหมิตรพรินติ้งแอนด์พับลิชชิง.
- ทิตินา แคมมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 12). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตินา แคมมณี. (2557). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เทพกัญญา พรหมขัติแก้ว. (2563). *เรียนรู้แบบสืบเสาะสำหรับเด็กปฐมวัย (Inquiry-based Learning)*. กรุงเทพฯ: นานมีบุ๊คส์.
- นวลศรี ชำนาญกิจ. (2555). *การวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน*. นครสวรรค์: สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.
- นันทิชา ทากักดี. (2558). *การพัฒนาการจัดการประสบการณ์เสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่*. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: บริษัทสุวีรียาสาส์น จำกัด.
- บัญญัติ ชำนาญกิจ. (2550). *วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5Es. วารสารวิชาการบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*. 4: 1-9.
- ปริศนา อิมพรหม. (2562). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ปิยนุช แซ่กสิการ. (2561). *ผลการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะการสังเกตและทักษะการจำแนกประเภทของเด็กปฐมวัย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- พนิดา ภู่แพ. (2553). *ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- พนิดสุภา โกศिला. (2553). *การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะด้านพิสัยสำหรับเด็กปฐมวัย โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- พรทิพย์ เกณโรจน์. (2553). *ทักษะการสังเกตและการเปรียบเทียบของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมศิลปะสร้างสรรค์ด้วยการย่อโมลี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพศาล วรคำ. (2562). *การวิจัยทางการศึกษา*. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม: ตักศิลาการพิมพ์.
- ยุพา ศิริรักษ์. (2558). *ผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบโครงการที่มีต่อความสามารถด้านการสังเกต การจำแนกและการเปรียบเทียบของเด็กปฐมวัย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ยุพาภรณ์ ชูสาย. (2555). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องสีจากธรรมชาติที่มีต่อทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วณิชชา สิทธิพล. (2556). *การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยด้วยการจัดกิจกรรมการทำเครื่องดื่มสมุนไพร*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัฒนา มัคคสมัน. (2554). *การสอนแบบโครงการสำหรับเด็ก*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). *การจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551ก). *คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551ข). *แนวทางการจัดการเรียนวิทยาศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย 2546*. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553ก). *คู่มือการจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการเพิ่มพูนศักยภาพศึกษานิเทศก์และครูปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2553ข). *แนวทางการจัดการเรียนวิทยาศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย 2546*. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). *กรอบมาตรฐานและคู่มือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย 2546*. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). *วิทย์-คณิตปฐมวัย ก้าวอย่างไรให้ยั่งยืน*. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2563). *กรอบการเรียนรู้และแนวทางการจัด
ประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและคณิตศาสตร์ในระดับ
ปฐมวัยตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560*. กรุงเทพฯ: โกล์ฟพรีนท์.
(ไทยแลนด์) จำกัด.
- สมบุญ พุทธบุตร. (2555). *การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และพฤติกรรมทางสังคม
ของเด็กปฐมวัย จากการจัดประสบการณ์แบบโครงการ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร
มหาบัณฑิต). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สมพร พรหนองแสน. (2554). *การจัดกิจกรรมเสริมประสบการณ์วิทยาศาสตร์แบบเน้นประสาท
สัมผัส เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2
จังหวัดสุรินทร์*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต). สุรินทร์: มหาวิทยาลัยราชภัฏ
สุรินทร์.
- สวาท สมววรรณนะ. (2560). *การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการสื่อสาร
ของเด็กปฐมวัยโดยใช้การจัดประสบการณ์แบบ 5 E*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา
มหาบัณฑิต). พิบูลสงคราม: มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา. (2556). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไข
เพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553*. กรุงเทพฯ:
สำนักงานคณะกรรมการกฤษฎีกา.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3. (2562). *ผลการประเมินมาตรฐาน
คุณลักษณะที่พึงประสงค์ 12 มาตรฐาน นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562.
ร้อยเอ็ด*. กลุ่มนิเทศ ติดตาม และประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษาประถมศึกษาร้อยเอ็ด เขต 3.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2560). *แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12
(พ.ศ.2560-2564)*. กรุงเทพฯ.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สพฐ. (2561). *ผลการประเมินพัฒนาการนักเรียนจบ
หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยพุทธศักราช 2560 ปีการศึกษา 2561*.
- สิดากระพีประชาสรรค์, โรงเรียน. (2562). *รายงานผลการประเมินมาตรฐานคุณลักษณะที่พึง
ประสงค์ 12 มาตรฐาน นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 3 ปีการศึกษา 2562*. ร้อยเอ็ด:
งานวิชาการ โรงเรียนสิดากระพีประชาสรรค์.
- สุคนธ์ สิ้นพานนท์. (2551). *การจัดกระบวนการเรียนรู้เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ: อักษร
เจริญทัศน์.

- สุภาพร มาตรทอง. (2556). *การศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 จากการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สุรวาท ทองบุ. (2555). *การวิจัยทางการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 8). มหาสารคาม: อภิชชาติการพิมพ์.
- สุลักษณ์ รอดมา. (2554). *การพัฒนาแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). เพชรบูรณ์: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *กลยุทธ์การสอนสังเคราะห์*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ. และอรทัย มูลคำ. (2551). *21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิด*. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- โสภิตา โคตรโนนกกอก. (2554). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะการคิดขั้นพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- อรรถรัตน์ เจริญพรทิพย์. (2550). *ผลของประสบการณ์แบบโครงการที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษามหาบัณฑิต). สงขลา: มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา.
- อังคณา โรจนบำรุง. (2555). *การเปรียบเทียบผลการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 กับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546 เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- เอรารวรรณ ศรีจักร. (2550). *การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ประกอบชุดแบบฝึกทักษะ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทศึกษามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Ala Samaraqungavan, Panayota Mantzicopoulos, helen Patrick. (2008). The sequence of learning cycle activities in high school chemistry. *Journal of Research in Science Teaching*, 23: 869.
- Amna N. Noho M.Pd. (2019). *Enhance Creativity in the Science process skills Through the Inquiry Method in PAUD*. Gorontalo Muhammadiyah University.
- Jeong-Hwa Le, Hee Seung Han. (2010). *The Effects of Music and Science Integrated Activities Using Instruments on the Musical Concept and Science Inquiry Process Skill*. Pukyong National University, Busan 608-737, Korea.

Karen McLean, Mellita Jones, Clare Schaper. (2013). *Children's Literature as an Invitation to Science Inquiry in Early Childhood Education*. Australian Academy of Science. (2013). Primary connections: Linking science with literacy. Retrieved 20 October, 2015, from <http://primaryconnections.org.au>.
Google Scholar

Mulyeni, T., Jamaris, M. & Supriyati, Y. (2019). Improving Basic Science Process Skills Through Inquiry-Based Approach in Learning Science for Early Elementary Students. *Journal of Turkish Science Education*, 16(2), 187-201.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

แผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้
ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้
ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย**

ชั้นอนุบาลปีที่ 3

กิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วย ปริมาตรและน้ำหนัก

สัปดาห์ที่ 6 วันที่ 1 เวลา 30 นาที

มาตรฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์

มาตรฐานที่ 10 มีความสามารถในการคิดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้

ตัวบ่งชี้

10.1 มีความสามารถในการคิดรวบยอด

สภาพที่พึงประสงค์

10.1.1 บอกลักษณะส่วนประกอบ การเปลี่ยนแปลงหรือความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ จากการสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัส

10.1.2 จับคู่และเปรียบเทียบความแตกต่างและความเหมือนของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ลักษณะที่สังเกตพบสองลักษณะขึ้นไป

10.1.3 จำแนกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ตั้งแต่สองลักษณะขึ้นไปเป็นเกณฑ์

10.1.4 เรียงลำดับสิ่งของและเหตุการณ์อย่างน้อย 5 ลำดับ

ตัวบ่งชี้

10.2 มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล

สภาพที่พึงประสงค์

10.2.1 อธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำด้วยตนเอง

10.2.2 คาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้น และมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมี

เหตุผล

ตัวบ่งชี้

10.3 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจ

สภาพที่พึงประสงค์

10.3.1 ตัดสินใจในเรื่องง่าย ๆ และยอมรับผลที่เกิดขึ้น

10.3.2 ระบุปัญหาสร้างทางเลือกและเลือกวิธีแก้ปัญหา

มาตรฐานที่ 12 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ได้เหมาะสมกับวัย
ตัวบ่งชี้

12.1 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้

สภาพที่พึงประสงค์

12.1.1 สนใจหยิบหนังสือมาอ่านและเขียนสื่อความคิดด้วยตนเองเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง

12.1.2 กระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมตั้งแต่ต้นจนจบ

ตัวบ่งชี้

12.2 มีความสามารถในการแสวงหาความรู้

สภาพที่พึงประสงค์

12.2.1 ค้นหาคำตอบของข้อสงสัยต่าง ๆ โดยใช้วิธีการที่หลากหลายด้วยตนเอง

12.2.2 ใช้ประโยคคำถามว่า “เมื่อไร” “อย่างไร” ในการค้นหาคำตอบ

สาระการเรียนรู้

สาระที่ควรเรียนรู้

ปริมาณของสิ่งของที่อยู่ในภาชนะที่ขนาดต่างกันแต่ความสูงเท่ากัน มีปริมาตรที่แตกต่างกัน

ประสบการณ์สำคัญ

1) การสังเกตลักษณะ ส่วนประกอบ การเปลี่ยนแปลงและความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างเหมาะสม

2) การชั่ง ตวง วัดสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน

3) การจับคู่ การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับ สิ่งต่าง ๆ ตามลักษณะ

6) การอธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำ

8) การมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผล

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เด็กสามารถบอกลักษณะของวัสดุจากการสังเกตได้

2. เด็กสามารถจำแนกวัสดุตามขนาดหรือปริมาณได้

3. เด็กสามารถวัดปริมาตรของวัตถุและเปรียบเทียบได้

4. เด็กสามารถคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นและมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผลได้

5. เด็กสามารถพูดสื่อความหมายจากการทดลองได้

ขั้นตอนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

1. ครูนำนํ้าสี 1 ขวด ทRAY 1 ขวด กรวยพลาสติก 1 อัน แก้วใสที่มีขนาดเท่ากัน 6 ใบ และแก้วพลาสติกที่มีขนาดแตกต่างกันจำนวน 3 ใบ 2 ชุด

- แก้วพลาสติกขนาดใหญ่ ดัดหมายเลข 1
- แก้วพลาสติกขนาดกลาง ดัดหมายเลข 2
- แก้วพลาสติกขนาดเล็ก ดัดหมายเลข 3

ให้เด็กดูและสังเกต แล้วใช้คำถามเพื่อสร้างความสนใจแก่เด็ก และกระตุ้นให้เด็กเกิดความอยากรู้อยากเห็น เช่น มีใครรู้จักอุปกรณ์เหล่านี้บ้าง ให้เด็กบอกรายชื่อ ลักษณะและประโยชน์ของสื่อแต่ละชนิด

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจ

2. ครูให้เด็กนํ้าสีที่เตรียมไว้ใส่ลงในแก้วทั้ง 3 ใบชุดที่ 1 โดยเด็กคนที่ 1 ใส่นํ้าสีในแก้วหมายเลข 1 เด็กคนที่ 2 ใส่นํ้าสีในแก้วหมายเลข 2 เด็กคนที่ 3 ใส่นํ้าสีในแก้วหมายเลข 3 ให้นํ้าสีทั้ง 3 แก้วมีความสูงเท่ากัน (ขณะให้เด็กเทนํ้าสีใส่แก้วให้ใช้กรวยพลาสติกเพื่อความสะดวกในการเท)

3. เด็กวัดปริมาตรของนํ้าทั้ง 3 แก้ว โดยเทนํ้าสีใส่แก้วใสที่มีขนาดเท่ากัน 3 แก้ว แล้วสังเกตเปรียบเทียบปริมาตรของนํ้าในแก้วทั้ง 3 ใบ

4. ครูให้เด็ก 3 คนที่ไม่ใช่คนเดิม เททRAYที่เตรียมไว้ใส่ลงในแก้วทั้ง 3 ใบชุดที่ 2 โดยให้เด็กทำเหมือนกับข้อ 2

5. เด็กวัดปริมาตรของทRAYทั้ง 3 ขวด โดยเททRAYใส่แก้วใสขนาดเท่ากัน 3 แก้ว แล้วสังเกตเปรียบเทียบปริมาตรของทRAYในแก้วทั้ง 3 ใบว่าเป็นอย่างไร

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป

6. เด็กและครูช่วยกันอธิบายผลที่ได้จากการทดลองว่า นํ้าสีและทRAYที่จุในแก้วพลาสติกหมายเลข 1, 2 และ 3 เมื่อนํ้ามาเทใส่แก้วใสที่มีขนาดเท่ากันปรากฏว่านํ้าและทRAYจากแก้วพลาสติกหมายเลข 1 มีปริมาตรมากที่สุด ลำดับต่อมาคือนํ้าสีและทRAYจากแก้วพลาสติกหมายเลข 2 และนํ้าสีและทRAYจากแก้วพลาสติกหมายเลข 3 สรุปได้ว่า ปริมาตรของสิ่งของที่อยู่ในภาชนะที่มีขนาดต่างกัน แต่ความสูงเท่ากันมีปริมาตรที่แตกต่างกัน

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้

7. ครูให้เด็ก 2 คน ที่มีความสูงเท่ากันแต่อ้วนผอมต่างกันมายืนที่หน้าชั้นเรียนแล้วให้เพื่อน ๆ สังเกตว่าใครสูงกว่า และใครอ้วนกว่า ทำอย่างไรเราจึงจะได้คำตอบที่ถูกต้องชัดเจน

8. ครูวัดส่วนสูงและชั่งนํ้าหนักเด็กทั้งสองคนเปรียบเทียบกัน เพื่อให้เด็กเกิดความเข้าใจว่าเด็กที่มีความสูงเท่ากันแต่อ้วนผอมต่างกันจะมีนํ้าหนักแตกต่างกัน

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

9. ครูสังเกตและประเมินพฤติกรรมจากการตอบคำถาม และพฤติกรรมขณะร่วม

กิจกรรม

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. แก้วพลาสติกขนาดต่างกัน 3 ขวด จำนวน 2 ชุด
2. น้ำสี 1 ขวด
3. ทราย 1 ขวด
4. แก้วใสขนาดเท่ากัน จำนวน 6 ใบ
5. กรวยพลาสติก 1 อัน
6. กะละมังใบใหญ่ (สำหรับรองน้ำและทรายตอนตวง)

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการบอกลักษณะของวัสดุจากการสังเกต
2. สังเกตการจำแนกวัสดุตามขนาดหรือปริมาณ
3. สังเกตการวัดปริมาตรของวัตถุและเปรียบเทียบ
4. สังเกตการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นและมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผล
5. สังเกตการพูดสื่อความหมายจากการทดลอง

บันทึกผลหลังการจัดประสบการณ์

ผลการจัดประสบการณ์

.....

 มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

อุปสรรค/ปัญหา

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

(นางเกศแก้ว นาทองคำ)

ตำแหน่ง ครู

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง: ให้ผู้ประเมินบันทึกระดับคุณภาพของนักเรียนในแต่ละประเด็นที่ประเมิน

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์														
		การสังเกต			การจำแนก			การวัด			การลงความคิดเห็น			การสื่อความหมาย		
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9.																

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ทักษะการสังเกต

- 3 : บอกลักษณะของวัสดุจากการสังเกตได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน ด้วยตนเอง
- 2 : บอกลักษณะของวัสดุจากการสังเกตได้อย่างถูกต้อง โดยมีผู้ชี้แนะ
- 1 : บอกลักษณะของวัสดุจากการสังเกตไม่ได้ แม้มีผู้ชี้แนะ

ทักษะการจำแนก

- 3 : จำแนกวัสดุตามขนาดหรือปริมาณได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง
- 2 : จำแนกวัสดุตามขนาดหรือปริมาณได้ถูกต้อง โดยมีผู้ชี้แนะ
- 1 : จำแนกวัสดุตามขนาดหรือปริมาณไม่ได้ แม้มีผู้ชี้แนะ

ทักษะการวัด

- 3 : วัดปริมาตรของวัตถุและเปรียบเทียบได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง
- 2 : วัดปริมาตรของวัตถุและเปรียบเทียบได้ถูกต้อง โดยมีผู้ชี้แนะ
- 1 : วัดปริมาตรของวัตถุและเปรียบเทียบไม่ได้ แม้มีผู้ชี้แนะ

ทักษะการลงความคิดเห็น

- 3 : คาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นและมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผลได้ ด้วยตนเอง
- 2 : คาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นและมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผล โดยมีผู้ชี้แนะ
- 1 : คาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นแต่ไม่ร่วมลงความเห็น แม้มีผู้ชี้แนะ

ทักษะการสื่อความหมาย

- 3 : พูดสื่อความหมายจากการทดลองได้ถูกต้อง ชัดเจน ด้วยตนเอง
 - 2 : พูดสื่อความหมายจากการทดลองได้ โดยมีผู้ชี้แนะ
 - 1 : พูดสื่อความหมายจากการทดลองไม่ได้ แม้มีผู้ชี้แนะ
-



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้
ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย**

ชั้นอนุบาลปีที่ 3

กิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วย ปริมาตรและน้ำหนัก

สัปดาห์ที่ 6 วันที่ 2 เวลา 30 นาที

มาตรฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์

มาตรฐานที่ 10 มีความสามารถในการคิดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้

ตัวบ่งชี้

10.1 มีความสามารถในการคิดรวบยอด

สภาพที่พึงประสงค์

10.1.1 บอกลักษณะส่วนประกอบ การเปลี่ยนแปลงหรือความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ จากการสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัส

10.1.2 จับคู่และเปรียบเทียบความแตกต่างและความเหมือนของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ลักษณะที่สังเกตพบสองลักษณะขึ้นไป

10.1.3 จำแนกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ตั้งแต่สองลักษณะขึ้นไปเป็นเกณฑ์

10.1.4 เรียงลำดับสิ่งของและเหตุการณ์อย่างน้อย 5 ลำดับ

ตัวบ่งชี้

10.2 มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล

สภาพที่พึงประสงค์

10.2.1 อธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำด้วยตนเอง

10.2.2 คาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้น และมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมี

เหตุผล

ตัวบ่งชี้

10.3 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจ

สภาพที่พึงประสงค์

10.3.1 ตัดสินใจในเรื่องง่าย ๆ และยอมรับผลที่เกิดขึ้น

10.3.2 ระบุปัญหาสร้างทางเลือกและเลือกวิธีแก้ปัญหา

มาตรฐานที่ 12 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ได้เหมาะสมกับวัย
ตัวบ่งชี้

12.1 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้

สภาพที่พึงประสงค์

12.1.1 สนใจหยิบหนังสือมาอ่านและเขียนสื่อความคิดด้วยตนเองเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง

12.1.2 กระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมตั้งแต่ต้นจนจบ

ตัวบ่งชี้

12.2 มีความสามารถในการแสวงหาความรู้

สภาพที่พึงประสงค์

12.2.1 ค้นหาคำตอบของข้อสงสัยต่าง ๆ โดยใช้วิธีการที่หลากหลายด้วยตนเอง

12.2.2 ใช้ประโยคคำถามว่า “เมื่อไร” “อย่างไร” ในการค้นหาคำตอบ

สาระการเรียนรู้

สาระที่ควรเรียนรู้

การตวงโดยใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน

ประสบการณ์สำคัญ

(12) การชั่ง ตวง วัด สิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน

(16) การอธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำ

(18) การมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผล

(3) การสืบเสาะหาความรู้เพื่อค้นหาคำตอบของข้อสงสัยต่าง ๆ

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เด็กสามารถบอกลักษณะวัสดุที่สังเกตได้

2. เด็กสามารถจำแนกสิ่งของโดยใช้ปริมาตรเป็นเกณฑ์ได้

3. เด็กสามารถตวงสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือและหน่วยการตวงที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐานได้

4. เด็กสามารถคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นและมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผลได้

5. เด็กสามารถพูดสื่อความหมายถึงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำด้วยตนเองได้

ขั้นตอนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

ขั้นที่ 1 **ขั้นสร้างความสนใจ**

1. ครูนำเครื่องมือและหน่วยการตวงที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน ที่จะใช้ในการตวงให้เด็กดู เช่น แก้วน้ำ กระจปอง ถ้วย ชาม ช้อน เป็นต้น

2. ครูให้เด็กบอกชื่อเครื่องมือเหล่านั้นว่าคืออะไร เอาไว้ใช้ทำอะไร เพื่อสร้างความสนใจแก่เด็ก และกระตุ้นให้เด็กเกิดความอยากรู้อยากเห็น

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจ

3. ครูแนะนำชื่อเครื่องมือให้นักเรียนให้เด็กรู้จักและอธิบายให้เด็กฟังว่าเครื่องมือเหล่านี้สามารถใช้เป็นเครื่องมือและหน่วยการตวงที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐานได้

4. ครูเตรียมน้ำสี 1 ขวด (ขวดขนาด 700 มิลลิลิตร) แก้วใสขนาดเท่ากัน 5 ใบไว้ให้เด็ก และบอกเด็กว่า จะให้เด็กได้รู้จักการตวงสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือและหน่วยการตวงที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน โดยการตวงน้ำในขวดด้วยแก้วใส

5. ครูให้เด็กคาดคะเนว่าน้ำในขวดนี้จะเทใส่แก้วได้กี่แก้ว ครูขออาสาสมัคร 1 คน เทน้ำจากขวดใสในแก้วใสจนเต็มแก้ว ทำไปเรื่อย ๆ จนน้ำหมดขวด แล้วถามเด็กว่า น้ำ 1 ขวดที่ตวงมีปริมาตรเท่ากับกี่แก้ว ตรงกับคำตอบที่เด็กคิดไว้หรือไม่

6. ครูเตรียมอุปกรณ์ให้เด็ก เช่น ทRAY ข้าวสาร เกลือ น้ำ ถ้วยขนาดเล็ก แก้ว ช้อน แล้วแบ่งเด็กออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 3 คน ให้เด็กเลือกตวงสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือและหน่วยการตวงที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน เด็กเลือกสิ่งของที่จะใช้เป็นหน่วยตวงเอง เมื่อตวงเสร็จครูตรวจสอบความถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป

7. เด็กและครูช่วยกันสรุปว่า การตวงสิ่งต่าง ๆ เราสามารถใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐานได้ และสิ่งที่จะนำมาเป็นหน่วยตวงต้องเหมือนกันและมีขนาดเท่ากัน

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้

8. เด็กและครูร่วมกันคิดและสนทนาว่า นอกจากสิ่งที่ครูนำมาให้เด็กตวงในวันนี้ เราสามารถใช้เครื่องมือเหล่านี้ตวงอะไรได้อีกบ้าง และเราสามารถใช้เครื่องมือชนิดใดในการตวงอะไรได้อีกบ้าง ให้เด็กช่วยกันตอบแล้วครูจึงยกตัวอย่างเพิ่มเติม เช่น

- แม่ใช้แก้วตวงข้าวและตวงน้ำสำหรับหุงข้าว
- พ่อค้าใช้ปีบตวงทราย ตวงรำข้าว
- ช่างใช้ถังหัวตวงน้ำ ตวงทราย ตวงหิน ตวงปูนในการผสมปูน
- แม่ค้าใช้แก้วตวงถั่วต้ม ตวงข้าวเม่า
- แม่ค้าใช้ถ้วยตวงกึ่งฝอย ตวงไข่มดแดง
- แม่ค้าใช้แก้วตวงน้ำเชื่อมเวลาทำน้ำปั่นหรือน้ำเต้าหู้

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

9. ครูสังเกตและประเมินพฤติกรรมจากการตอบคำถาม และการทำกิจกรรม

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. แก้วน้ำ
2. กระจก
3. ถ้วย
4. ชาม
5. ช้อน
6. ทราย
7. ข้าวสาร
8. น้ำ

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการบอกลักษณะวัสดุที่สังเกต
2. สังเกตการจำแนกสิ่งของโดยใช้ปริมาณเป็นเกณฑ์
3. สังเกตการตวงสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือและหน่วยการตวงที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน
4. สังเกตการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นและมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผล
5. สังเกตการพูดสื่อความหมายถึงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำด้วยตนเอง

บันทึกผลหลังการจัดประสบการณ์

ผลการจัดประสบการณ์

.....

อุปสรรค/ปัญหา

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

(นางเกศแก้ว นาทองคำ)

ตำแหน่ง ครู

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินบันทึกระดับคุณภาพของนักเรียนในแต่ละประเด็นที่ประเมิน

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์														
		การสังเกต			การจำแนก			การวัด			การลงความคิดเห็น			การสื่อความหมาย		
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9.																

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ทักษะการสังเกต

- 3: บอกลักษณะของวัสดุที่สังเกตได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน ด้วยตนเอง
- 2: บอกลักษณะวัสดุที่สังเกตได้อย่างถูกต้อง โดยมีผู้ชี้แนะ
- 1: บอกลักษณะวัสดุที่สังเกตไม่ได้ แม้มีผู้ชี้แนะ

ทักษะการจำแนก

- 3: จำแนกสิ่งของโดยใช้ปริมาตรเป็นเกณฑ์ได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง
- 2: จำแนกสิ่งของโดยใช้ปริมาตรเป็นเกณฑ์ได้ถูกต้อง โดยมีผู้ชี้แนะ
- 1: จำแนกสิ่งของโดยใช้ปริมาตรเป็นเกณฑ์ไม่ได้ แม้มีผู้ชี้แนะ

ทักษะการวัด

- 3: ตวงสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือและหน่วยการตวงที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐานได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง
- 2: ตวงสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือและหน่วยการตวงที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐานได้ถูกต้อง โดยมีผู้ชี้แนะ

1 : ตวงสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือและหน่วยการตวงที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐานไม่ได้ แม้มีผู้ชี้แนะ

ทักษะการลงความคิดเห็น

- 3 : คาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นและมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผลได้ ด้วยตนเอง
 - 2 : คาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นและมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผล โดยมีผู้ชี้แนะ
 - 1 : คาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นแต่ไม่ร่วมลงความเห็น แม้มีผู้ชี้แนะ
-

ทักษะการสื่อความหมาย

- 3 : พูดสื่อความหมายถึงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำได้ถูกต้อง ชัดเจน ด้วยตนเอง
 - 2 : พูดสื่อความหมายถึงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำได้ โดยมีผู้ชี้แนะ
 - 1 : พูดสื่อความหมายถึงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำไม่ได้ แม้มีผู้ชี้แนะ
-



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้
ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย**

ชั้นอนุบาลปีที่ 3

กิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วย ปริมาตรและน้ำหนัก

สัปดาห์ที่ 6 วันที่ 3 เวลา 30 นาที

มาตรฐานคุณลักษณะอันพึงประสงค์

มาตรฐานที่ 10 มีความสามารถในการคิดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้

ตัวบ่งชี้

10.1 มีความสามารถในการคิดรวบยอด...

สภาพที่พึงประสงค์

10.1.1 บอกลักษณะส่วนประกอบ การเปลี่ยนแปลงหรือความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ จากการสังเกตโดยใช้ประสาทสัมผัส

10.1.2 จับคู่และเปรียบเทียบความแตกต่างและความเหมือนของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ลักษณะที่สังเกตพบสองลักษณะขึ้นไป

10.1.3 จำแนกและจัดกลุ่มสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ตั้งแต่สองลักษณะขึ้นไปเป็นเกณฑ์

10.1.4 เรียงลำดับสิ่งของและเหตุการณ์อย่างน้อย 5 ลำดับ

ตัวบ่งชี้

10.2 มีความสามารถในการคิดเชิงเหตุผล

สภาพที่พึงประสงค์

10.2.1 อธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำด้วยตนเอง

10.2.2 คาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้น และมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผล

ตัวบ่งชี้

10.3 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและตัดสินใจ

สภาพที่พึงประสงค์

10.3.1 ตัดสินใจในเรื่องง่ายๆ และยอมรับผลที่เกิดขึ้น

10.3.2 ระบุปัญหาสร้างทางเลือกและเลือกวิธีแก้ปัญหา

มาตรฐานที่ 12 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ และมีความสามารถในการแสวงหาความรู้ได้เหมาะสมกับวัย

ตัวบ่งชี้

12.1 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้

สภาพที่พึงประสงค์

- 12.1.1 สนใจหยิบหนังสือมาอ่านและเขียนสื่อความคิดด้วยตนเองเป็นประจำอย่างต่อเนื่อง
- 12.1.2 กระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมตั้งแต่ต้นจนจบ

ตัวบ่งชี้

- 12.2 มีความสามารถในการแสวงหาความรู้

สภาพที่พึงประสงค์

- 12.2.1 ค้นหาคำตอบของข้อสงสัยต่าง ๆ โดยใช้วิธีการที่หลากหลายด้วยตนเอง
- 12.2.2 ใช้ประโยคคำถามว่า “เมื่อไร” “อย่างไร” ในการค้นหาคำตอบ

สาระการเรียนรู้

สาระที่ควรเรียนรู้

การคาดคะเนน้ำหนักของสิ่งของ

ประสบการณ์สำคัญ

(1) การสังเกตลักษณะ ส่วนประกอบ การเปลี่ยนแปลง และความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างเหมาะสม

(12) การชั่ง ตวง วัดสิ่งต่าง ๆ โดยใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่ใช่หน่วยมาตรฐาน

(13) การจับคู่ การเปรียบเทียบ และการเรียงลำดับ สิ่งต่างๆ ตามลักษณะความยาว/ความสูง

น้ำหนัก ปริมาตร

(16) การอธิบายเชื่อมโยงสาเหตุและผลที่เกิดขึ้นในเหตุการณ์หรือการกระทำ

(17) การคาดเดา หรือการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นอย่างมีเหตุผล

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. เด็กสามารถบอกชื่อและลักษณะของผลไม้ที่สังเกตได้
2. เด็กสามารถจำแนกผลไม้โดยใช้ลักษณะเป็นเกณฑ์ได้
3. เด็กสามารถชั่งสิ่งต่าง ๆ และเปรียบเทียบน้ำหนัก โดยใช้ตาชั่ง 2 แขนได้
4. เด็กสามารถคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นและมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผลได้
5. เด็กสามารถพูดสื่อความหมายจากการทดลองได้

ขั้นตอนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

1. เด็กและครูร้องเพลงผลไม้ไทย

เพลง ผลไม้ไทย (ไม่ทราบนามผู้แต่ง)

ดูซีผลไม้ไทย มีลำใยและส้มโอ

มะละกอและแตงโม ผลโตโตมีมากมาย

เอาไว้อายและรับประทาน (ซ้ำ)

2. เด็กและครูสนทนาเกี่ยวกับเนื้อหาของเพลง

3. ครูนำผลไม้ 5 ชนิด ซึ่งมีน้ำหนักแตกต่างกันวางบนโต๊ะ ให้เด็กสังเกต บอกชื่อและลักษณะของผลไม้เหล่านั้น

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจ

4. ครูให้เด็ก 1 คน เลือกผลไม้จากกองที่วางไว้ 1 ผล (จากผลไม้ชนิดใดก็ได้) นำมาวางไว้ที่โต๊ะของตนเอง

5. ครูสุ่มเลือกผลไม้ที่เหลือจากกองออกมา 1 ผล เช่นเดียวกันและถามเด็กว่า “ผลไม้ของเด็กกับผลไม้ของครู ของใครหนักกว่ากัน” แล้วให้พิสูจน์โดยใช้เครื่องชั่งสองแขนเปรียบเทียบน้ำหนักของผลไม้เปรียบเทียบกับลูกแก้ว นับจำนวนลูกแก้วเปรียบเทียบกัน คำตอบที่ได้ตรงกับที่เด็ก ๆ คิดไว้หรือไม่

6. เด็กทดลองเอาผลไม้ชนิดอื่นมาลองคาคคenenน้ำหนักกว่าเมื่อชั่งเปรียบเทียบกับลูกแก้วแล้วจะมีจำนวนลูกแก้วเท่าไร

7. เด็กทดลองเอาผลไม้ 2 ชนิด ชั่งเปรียบเทียบกันแทนลูกแก้ว เช่น ชั่งส้ม 1 ผลจะหนักเท่าอุนก็ผล ให้เด็กลองคาคคenenน้ำหนักผลไม้ชนิดอื่นบ้างแล้วพิสูจน์โดยใช้เครื่องชั่งสองแขน ครูให้โอกาสเด็กได้ทำทุกคน

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป

8. เด็กและครูช่วยกันสรุปว่า การคาคคenenน้ำหนักของผลไม้สามารถเปรียบเทียบกับจำนวนลูกแก้วที่ชั่งได้

9. ครูและเด็กร่วมกันสรุปเกี่ยวกับน้ำหนัก หนัก-เบาโดยครูอธิบายให้เด็กฟังว่าเราสามารถรู้ได้ว่าสิ่งของที่เรานั่งหนักกว่าหรือเบากว่า โดยการนำสิ่งของทั้ง 2 สิ่งมาชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องชั่งสองแขนเพื่อเปรียบเทียบน้ำหนักกัน นั่นคือสิ่งที่หนักกว่าจะเอียงต่ำกว่าสิ่งที่เบา

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้

10. สนทนากับเด็กเกี่ยวกับน้ำหนักของเด็กแต่ละคนเปรียบเทียบกับกันว่าใครน้ำหนักมากกว่ากันแล้วพิสูจน์โดยให้เด็กชั่งด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักหรือใช้เครื่องชั่งดิจิตอล ให้เด็กอ่านค่าตัวเลขบนเครื่องชั่ง

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล

11. ครูให้เด็กวาดรูปการชั่งน้ำหนักสิ่งของด้วยตาชั่งสองแขนที่แสดงให้เห็นการเปรียบเทียบสิ่งของ 2 อย่าง

13. เด็กพูดนำเสนอผลงาน

14. ครูสังเกตและประเมินพฤติกรรมการตอบคำถาม และการทำกิจกรรมและการนำเสนอผลงาน

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. เครื่องชั่งสองแขน
2. เครื่องชั่งน้ำหนักหรือเครื่องชั่งดิจิตอล
3. ลูกแก้วขนาดเดียวกัน จำนวน 100 ลูก
4. ผลไม้จริง 5 ชนิด

การวัดผลและประเมินผล

1. สังเกตการบอกชื่อและลักษณะของผลไม้ที่สังเกต
2. สังเกตการจำแนกผลไม้โดยใช้ลักษณะเป็นเกณฑ์
3. สังเกตการชั่งสิ่งต่าง ๆ และเปรียบเทียบน้ำหนัก โดยใช้ตาชั่ง 2 แขน
4. สังเกตการคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นและมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผล
5. สังเกตการพูดสื่อความหมายจากการทดลองและการนำเสนอผลงาน

บันทึกผลหลังการจัดประสบการณ์

ผลการจัดประสบการณ์

.....

.....

อุปสรรค/ปัญหา

.....

.....

แนวทางการแก้ไข

.....

.....

(นางเกศแก้ว นาทองคำ)

ตำแหน่ง ครู

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง : ให้ผู้ประเมินบันทึกระดับคุณภาพของนักเรียนในแต่ละประเด็นที่ประเมิน

ลำดับที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์														
		การสังเกต			การจำแนก			การวัด			การลงความคิดเห็น			การสื่อความหมาย		
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9.																

รายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน

ทักษะการสังเกต

- 3: บอกชื่อและลักษณะของผลไม้ที่สังเกตได้ อย่างถูกต้อง ชัดเจน ด้วยตนเอง
- 2: บอกชื่อและลักษณะของผลไม้ที่สังเกตได้อย่างถูกต้อง โดยมีผู้ชี้แนะ
- 1: บอกชื่อและลักษณะของผลไม้ที่สังเกตไม่ได้ แม้มีผู้ชี้แนะ

ทักษะการจำแนก

- 3: จำแนกผลไม้โดยใช้ลักษณะเป็นเกณฑ์ได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง
- 2: จำแนกผลไม้โดยใช้ลักษณะเป็นเกณฑ์ได้ถูกต้อง โดยมีผู้ชี้แนะ
- 1: จำแนกผลไม้โดยใช้ลักษณะเป็นเกณฑ์ไม่ได้ แม้มีผู้ชี้แนะ

ทักษะการวัด

- 3: ชั่งสิ่งต่าง ๆ และเปรียบเทียบน้ำหนัก โดยใช้ตาชั่ง 2 แขนได้ถูกต้อง ด้วยตนเอง
- 2: ชั่งสิ่งต่าง ๆ และเปรียบเทียบน้ำหนัก โดยใช้ตาชั่ง 2 แขนได้ถูกต้อง โดยมีผู้ชี้แนะ
- 1: ชั่งสิ่งต่าง ๆ และเปรียบเทียบน้ำหนัก โดยใช้ตาชั่ง 2 แขนไม่ได้ แม้มีผู้ชี้แนะ

ทักษะการลงความคิดเห็น

- 3: คาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นและมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผลได้ ด้วยตนเอง
- 2: คาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นและมีส่วนร่วมในการลงความเห็นจากข้อมูลอย่างมีเหตุผล โดยมีผู้ชี้แนะ
- 1: คาดคะเนสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นแต่ไม่ร่วมลงความเห็น แม้มีผู้ชี้แนะ

ทักษะการสื่อความหมาย

- 3: พูดสื่อความหมายจากการทดลองได้ถูกต้อง ชัดเจน ด้วยตนเอง
 - 2: พูดสื่อความหมายจากการทดลองได้ โดยมีผู้ชี้แนะ
 - 1: พูดสื่อความหมายจากการทดลองไม่ได้ แม้มีผู้ชี้แนะ
-



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ข

แบบประเมินแผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้
ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

**แบบประเมินแผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้
ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย**

คำชี้แจง

1. แบบประเมินแผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ชุดนี้เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

2. ผู้เชี่ยวชาญโปรดพิจารณาแผนการจัดประสบการณ์ และทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความสอดคล้องเหมาะสมที่ตรงกับความคิดของท่าน แบบประเมินนี้เป็นแบบอันดับคุณภาพมาตรฐานประมาณค่า (Rating Scal) ซึ่งกำหนดระดับการประเมินความเหมาะสมเป็น 5 ระดับ ดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้	5 คะแนน
เห็นด้วย	ตรวจให้	4 คะแนน
ไม่แน่ใจ	ตรวจให้	3 คะแนน
ไม่เห็นด้วย	ตรวจให้	2 คะแนน
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ตรวจให้	1 คะแนน

และพิจารณาระดับคุณภาพของแผนการจัดประสบการณ์ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 120-121)

คะแนน 4.51 – 5.00	แปลความหมาย เห็นด้วยอย่างยิ่ง
คะแนน 3.51 – 4.50	แปลความหมาย เห็นด้วย
คะแนน 2.51 – 3.50	แปลความหมาย ไม่แน่ใจ
คะแนน 1.51 – 2.50	แปลความหมาย ไม่เห็นด้วย
คะแนน 1.00 – 1.50	แปลความหมาย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

**แบบประเมินแผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้
ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย สัปดาห์ที่**

รายการ	ระดับความ สอดคล้องเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1. มาตรฐานหลักสูตรปฐมวัย						
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญและ สาระการเรียนรู้					
2. สาระการเรียนรู้ (สาระที่ควรเรียนรู้/ประสบการณ์สำคัญ)						
2.1 สอดคล้องกับมาตรฐานหลักสูตร ปฐมวัย					
2.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้ที่กำหนดไว้					
2.3 ส่งเสริมทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ของเด็ก					
2.4 สอดคล้องกับการวัดผลและ ประเมินผล					
3. จุดประสงค์						
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
3.3 เหมาะสมกับวัยของเด็ก					
4. ขั้นตอนการจัดประสบการณ์						
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้ที่กำหนดไว้					
4.2 กิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ					
4.3 เปิดโอกาสให้เด็กได้ทำงาน ร่วมกัน					
4.4 กิจกรรมครบตามขั้นตอนของการ สืบเสาะหาความรู้					
4.5 กิจกรรมเสริมสร้างให้เด็กเกิด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครบ ทั้ง 5 ทักษะ					

รายการ	ระดับความสอดคล้อง					ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม					
	5	4	3	2	1	
5. สื่อ/แหล่งเรียนรู้						
5.1 สอดคล้องเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้					
5.2 เหมาะสมกับวัยและความสนใจของเด็ก					
5.3 มีความปลอดภัย					
5.4 เด็กมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ					
6. การวัดผลและประเมินผล						
6.1 วิธีวัดและเครื่องมือวัด สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
6.2 วิธีวัดและเครื่องมือวัด สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
6.3 วิธีวัดและเครื่องมือวัดเหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด					

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ (ผู้เชี่ยวชาญ)

(.....)

ตำแหน่ง.....

**ผลการประเมินแผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้
ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยของผู้เชี่ยวชาญ**

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ระดับความเห็นด้วย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	\bar{X}	S.D.	
1. มาตรฐานหลักสูตรปฐมวัย								
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ และสาระการเรียนรู้	4	4	5	4	5	4.40	0.55	เห็นด้วย
2. สาระการเรียนรู้ (สาระที่ควรเรียนรู้/ประสบการณ์สำคัญ)								
2.1 สอดคล้องกับมาตรฐาน หลักสูตรปฐมวัย	5	5	5	5	5	5.00	0.00	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่กำหนดไว้	5	4	5	4	4	4.40	0.55	เห็นด้วย
2.3 ส่งเสริมทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก	5	5	5	5	5	5.00	0.00	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2.4 สอดคล้องกับการวัดผลและ ประเมินผล	5	5	5	5	5	5.00	0.00	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3. จุดประสงค์								
3.1 สอดคล้องกับสาระการ เรียนรู้	5	4	4	4	5	4.40	0.55	เห็นด้วย
3.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการ เรียนรู้	5	4	5	5	5	4.80	0.45	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
3.3 เหมาะสมกับวัยของเด็ก	5	5	4	5	5	4.80	0.45	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4. ขั้นตอนการจัดประสบการณ์								
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ที่กำหนดไว้	5	5	5	5	4	4.80	0.45	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.2 กิจกรรมเน้นผู้เรียนเป็น สำคัญ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
4.3 เปิดโอกาสให้เด็กได้ทำงาน ร่วมกัน	5	5	4	4	4	4.40	0.55	เห็นด้วย
4.4 กิจกรรมครบตามขั้นตอน ของการสืบเสาะหาความรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

**ผลการประเมินแผนการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้
ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยของผู้เชี่ยวชาญ**

รายการประเมิน	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ							ระดับความเห็นด้วย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	\bar{X}	S.D.	
4.5 กิจกรรมเสริมสร้างให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ครบทั้ง 5 ทักษะ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5. สื่อ/แหล่งเรียนรู้								
5.1 สอดคล้องเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5.2 เหมาะสมกับวัยและความสนใจของเด็ก	5	5	4	5	5	4.80	0.45	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5.3 มีความปลอดภัย	5	5	5	5	4	4.80	0.45	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
5.4 เด็กมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	4	5	5	4	5	4.60	0.55	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6. การวัดผลและประเมินผล								
6.1 วิธีวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	4	4.80	0.45	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6.2 วิธีวัดและเครื่องมือวัดสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	5	5	4	4	5	4.60	0.55	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
6.3 วิธีวัดและเครื่องมือวัดเหมาะสมกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด	5	5	5	5	4	4.80	0.45	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
รวมทุกด้าน	98	96	95	94	94	4.77	0.25	เห็นด้วยอย่างยิ่ง

ภาคผนวก ค

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

คู่มือการใช้

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย จำนวน 5 ด้าน คือ ด้านการสังเกต การจำแนกประเภท การวัด การลงความคิดเห็น และการสื่อความหมาย ของเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 3 (อายุ 5-6 ปี) ที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

2. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ประกอบด้วยแบบทดสอบ จำนวน 5 ชุด คือ

ชุดที่ 1 แบบทดสอบวัดทักษะการสังเกต จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 5 นาที

ชุดที่ 2 แบบทดสอบวัดทักษะการจำแนก จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 5 นาที

ชุดที่ 3 แบบทดสอบวัดทักษะการวัด จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 5 นาที

ชุดที่ 4 แบบทดสอบวัดทักษะการลงความคิดเห็น จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 5 นาที

ชุดที่ 5 แบบทดสอบวัดทักษะการสื่อความหมาย จำนวน 10 ข้อ ใช้เวลาทำ 5 นาที

วิธีดำเนินการสอบ

วิธีดำเนินการสอบแบ่งเป็น 3 ระยะ คือการเตรียมตัวก่อนสอบ วิธีดำเนินการขณะสอบ และเมื่อสอบเสร็จ มีลำดับขั้นดังนี้

1. การเตรียมตัวก่อนสอบควรปฏิบัติ ดังนี้

1.1 กำหนดวัน เวลา ในการสอบล่วงหน้า

1.2 ผู้ดำเนินการสอบเตรียมอุปกรณ์ที่ใช้ในการสอบคือ แบบทดสอบ เขียนชื่อ สกุล ของผู้รับการสอบให้พร้อม

1.3 การเตรียมตัวสำหรับผู้ดำเนินการสอบ ผู้ดำเนินการสอบจะต้องศึกษาคู่มือการใช้แบบทดสอบ ทำความเข้าใจวิธีใช้ล่วงหน้า เพื่อให้สามารถดำเนินการสอบได้อย่างคล่องแคล่วเหมาะสม เนื่องจากผู้ดำเนินการสอบต้องเป็นผู้อธิบายวิธีการทำแบบทดสอบแต่ละข้อ และออกคำสั่งด้วยวาจาให้ผู้รับการสอบทำ ดังนั้น ผู้ดำเนินการสอบต้องศึกษาแบบทดสอบแต่ละชุดและคู่มือการใช้จนเข้าใจกระบวนการดำเนินการสอบทั้งหมด สามารถใช้คำอธิบายและคำสั่งด้วยคำพูดที่ชัดเจน

1.4 การจัดที่นั่งสอบ ควรให้ผู้รับการสอบนั่งห่างกันพอสมควร

1.5 ก่อนที่จะทำการสอบควรให้ผู้รับการสอบได้ดื่มน้ำและเช็ดหน้าให้เรียบร้อย

2. การดำเนินการสอบ ควรปฏิบัติดังนี้

2.1 ผู้ดำเนินการสอบต้องสร้างบรรยากาศในการสอบให้เป็นธรรมชาติ สร้างความคุ้นเคยเป็นกันเองกับผู้รับการสอบ

2.2 ผู้ดำเนินการสอบต้องออกเสียงให้ชัดเจน

2.3 ผู้ดำเนินการสอบต้องอธิบายวิธีการทำแบบทดสอบให้ผู้รับการสอบเข้าใจก่อน โดยการให้ทำข้อตัวอย่างและตรวจสอบความถูกต้องก่อนลงมือทำ

2.4 ขณะสอบผู้ดำเนินการสอบต้องคอยตรวจสอบให้แน่ใจว่าผู้รับการสอบตอบคำถามข้อเดียวกันกับคำถามที่กำลังดำเนินการสอบอยู่หรือไม่

2.5 พยายามพูดให้กำลังใจผู้รับการสอบเพื่อกระตุ้นให้เกิดกำลังใจ และมีความตั้งใจในการทำแบบทดสอบ

3. วิธีปฏิบัติเมื่อหมดเวลา ควรปฏิบัติดังนี้

3.1 ให้ผู้รับการสอบวางดินสอเก็บแบบทดสอบ

3.2 เมื่อเสร็จสิ้นการสอบแล้วผู้ดำเนินการสอบควรกล่าวชมเชยผู้รับการสอบที่ตั้งใจทำแบบทดสอบเป็นอย่างดี

การตรวจให้คะแนน

ในการตรวจให้คะแนนมีเกณฑ์ดังนี้

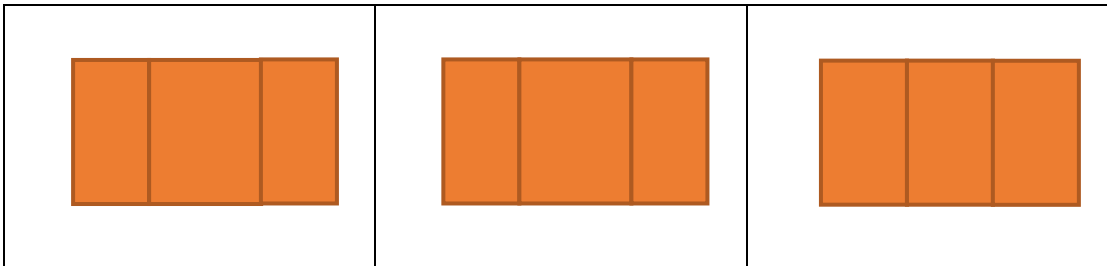
ให้ 1 คะแนน เมื่อเลือกคำตอบที่ถูกต้อง

ให้ 0 คะแนน เมื่อเลือกคำตอบที่ผิด ตอบมากกว่า 1 ข้อ หรือไม่ตอบ

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ข้อตัวอย่าง

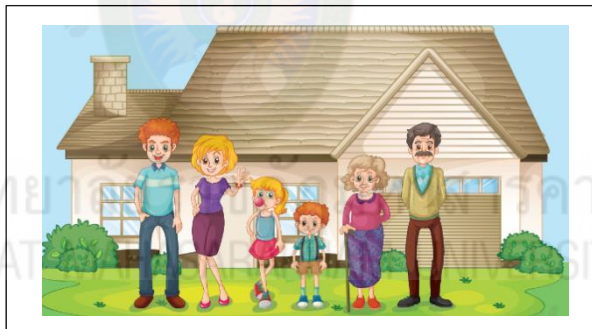
คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่แตกต่างจากภาพอื่น



ชุดที่ 1 ทักษะการสังเกต

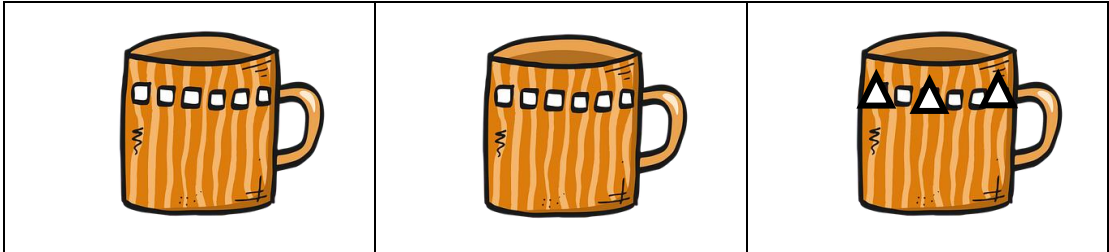
ข้อ 1

คำชี้แจง : ให้เด็กสังเกตภาพครอบครัวข้างบนแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ภาพข้างล่าง ที่ไม่มีอยู่ในภาพข้างบน



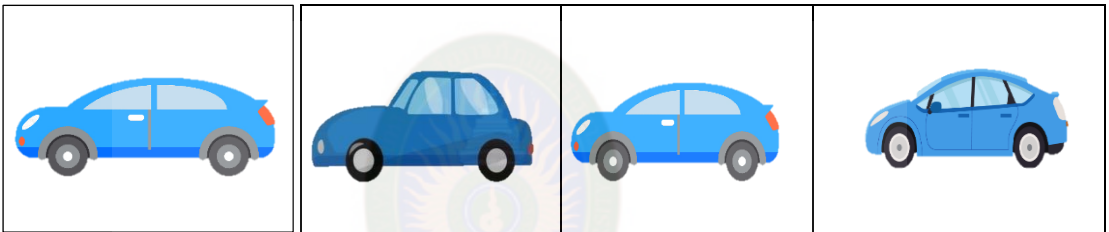
ข้อ 2

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพ ที่แตกต่างจากภาพอื่น



ข้อ 3

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพรถที่เหมือนกับภาพที่กำหนดให้



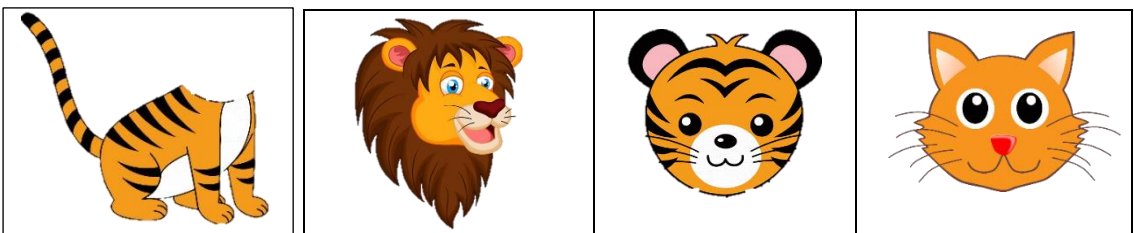
ข้อ 4

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพเงาของภาพที่กำหนดให้

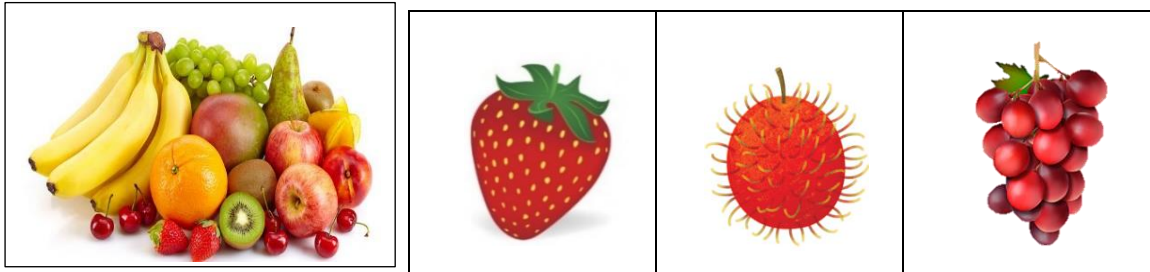


ข้อ 5

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพหัวของสัตว์ในภาพที่กำหนดให้

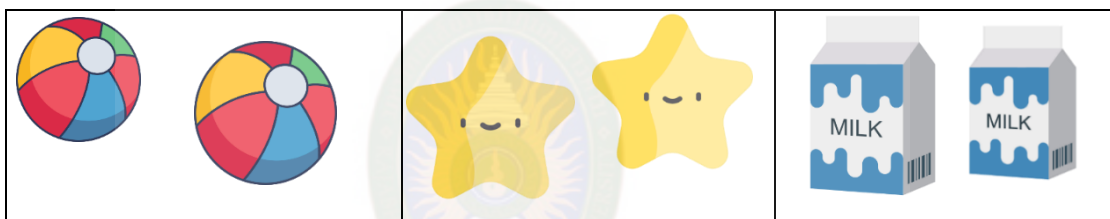


คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพผลไม้ที่มีในภาพที่กำหนดให้



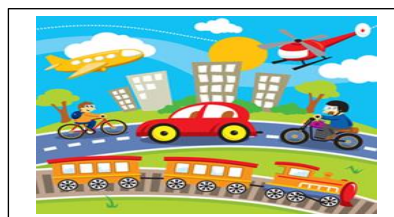
ข้อ 7

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่มีขนาดเท่ากัน



ข้อ 8

คำชี้แจง : ให้เด็กสังเกตภาพรถข้างบนแล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ภาพข้างล่าง ที่ไม่มีอยู่ในภาพข้างบน



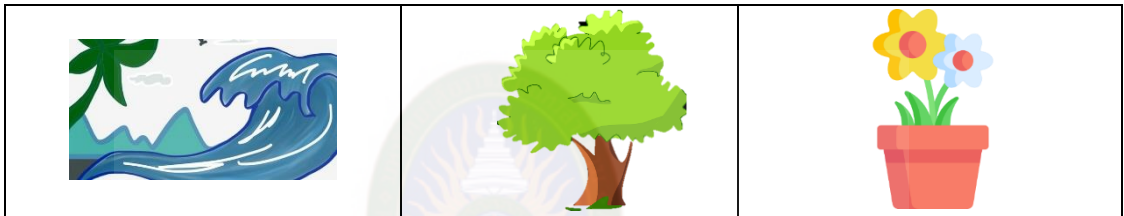
ข้อ 9

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่มีน้ำหนักมากที่สุด



ข้อ 10

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพสิ่งที่ทำให้เกิดเสียงตามธรรมชาติ



แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ชุดที่ 2 ทักษะการจำแนก

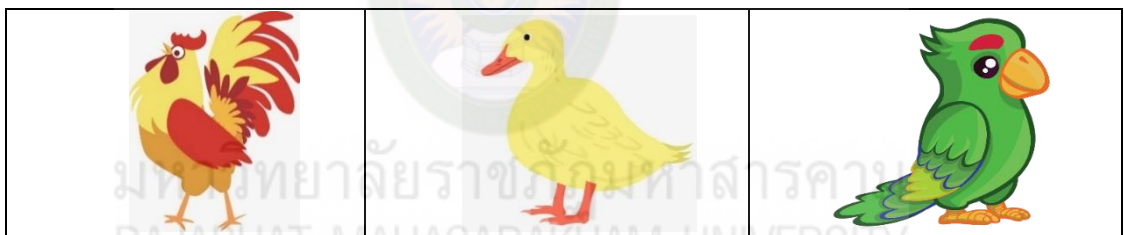
ข้อ 1

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่มีลักษณะต่างจากพวก



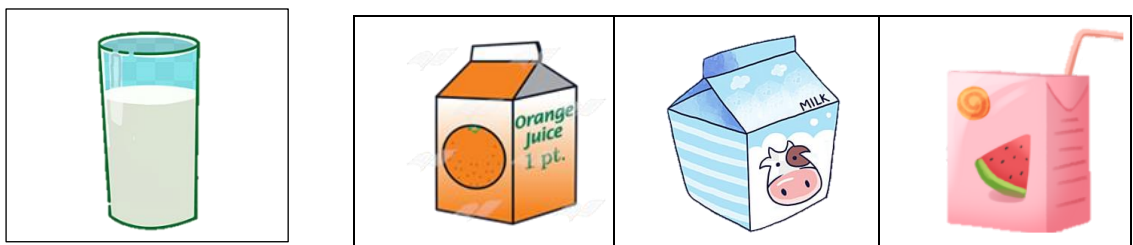
ข้อ 2

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพสัตว์ที่มีที่อาศัยต่างจากพวก



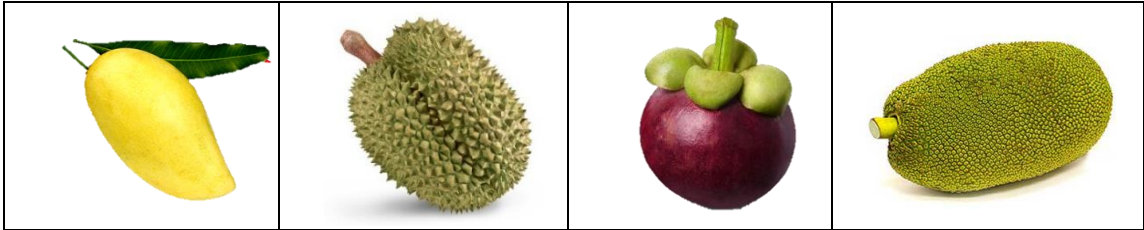
ข้อ 3

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่เป็นชนิดเดียวกับภาพที่กำหนดให้



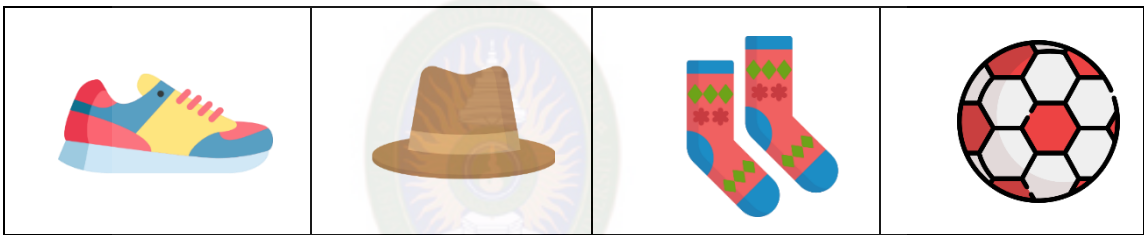
ข้อ 4

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพผลไม้ที่มีเมล็ดแตกต่างจากพวก



ข้อ 5

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพของเล่น



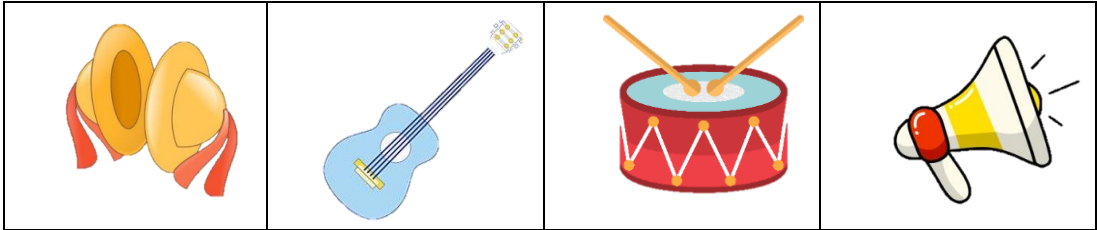
ข้อ 6

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่มีน้ำหนักเบาที่สุด



ข้อ 7

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่ต่างจากพวก



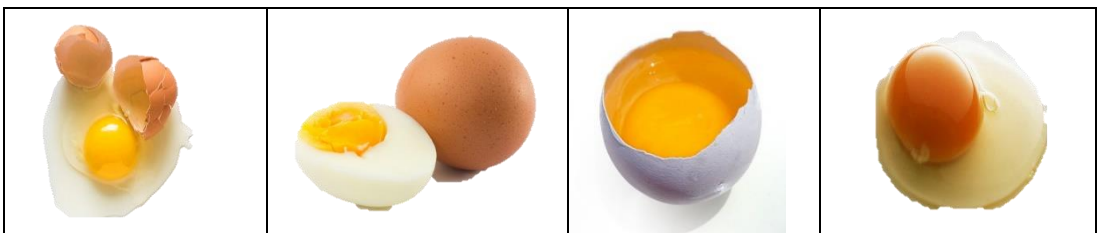
ข้อ 8

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่เป็นประเภทเดียวกันกับภาพที่กำหนดให้



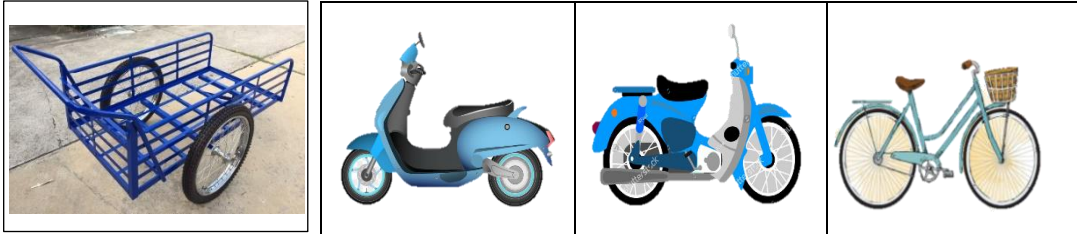
ข้อ 9

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่ต่างจากพวก



ข้อ 10

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่เป็นประเภทเดียวกันกับภาพที่กำหนดให้



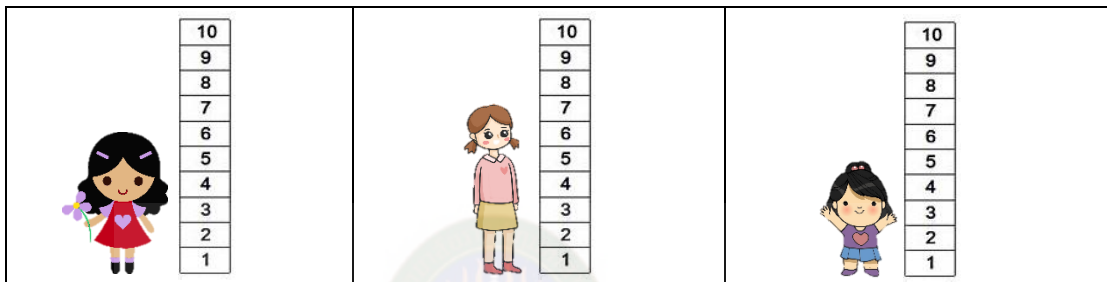
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ชุดที่ 3 ทักษะการวัด

ข้อ 1

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพเด็กผู้หญิงที่สูงที่สุด



ข้อ 2

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพดินสอที่ยาวที่สุด



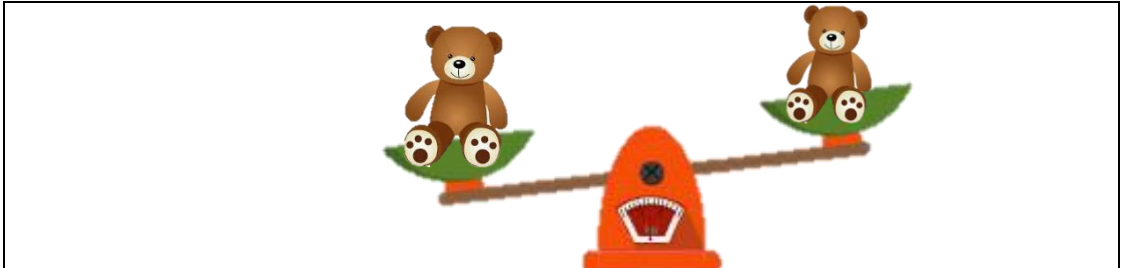
ข้อ 3

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพสัตว์ที่หนักที่สุด



ข้อ 4

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพตุ๊กตาดาวที่มีน้ำหนักเบา



ข้อ 5

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพการชั่งน้ำหนักของที่เบาที่สุด



ข้อ 6

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพเสือที่อ้วนที่สุด



ข้อ 7

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพรถที่วิ่งไปไกลที่สุด



ข้อ 8

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพสิ่งของที่สั้นที่สุด



ข้อ 9

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพนาฬิกาปลุกที่มีขนาดเล็กที่สุด



ข้อ 10

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่เรียงระดับน้ำในขวดจากน้อยไปหามาก



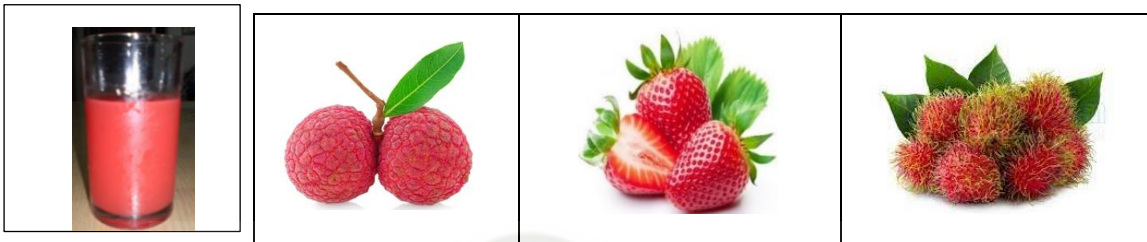
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ชุดที่ 4 ทักษะการลงความคิดเห็น

ข้อ 1

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพผลไม้ที่นำมาทำน้ำปั่นในแก้ว



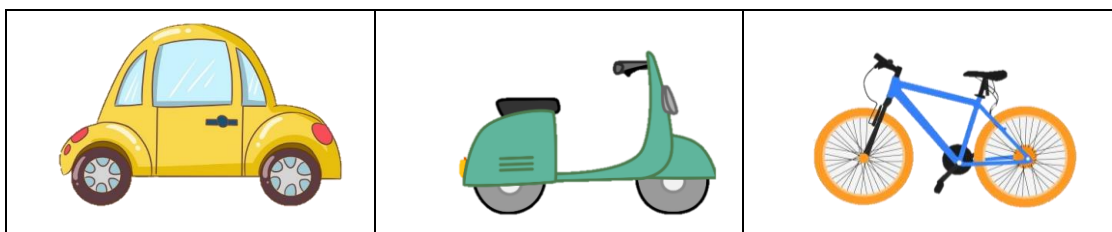
ข้อ 2

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพสิ่งของที่จำเป็นที่สุดที่ใช้ใส่เมื่อขับขี่รถจักรยานยนต์



ข้อ 3

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพพาหนะที่ทำให้เราเดินทางไกลได้สะดวกที่สุด



ข้อ 4

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพสิ่งของที่จำเป็นต้องใช้เวลาฝนตก



ข้อ 5

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพสิ่งของที่ทำให้เกิดเสียงดังที่สุด



ข้อ 6

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพสิ่งของที่ทำให้เกิดความเย็น



ข้อ 7

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่เป็นขั้นตอนแรกของการทำน้ำส้มคั้น



ข้อ 8

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพผลของการดูแลรักษาต้นไม้



ข้อ 9

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่ช่วยให้เราคลายร้อนได้ดีที่สุด



ข้อ 10

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพสิ่งที่ให้แสงสว่างได้ดีที่สุดเมื่อไฟดับ



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ชุดที่ 5 ทักษะการสื่อความหมาย

ข้อ 1

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่สื่อความหมายว่า “เป็นดอกไม้ มีหลายสี เช่น ชมพู ขาว ม่วง เหลือง เกิดในน้ำ คนนิยมนำไปไหว้พระ”



ข้อ 2

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่สื่อความหมายว่า “ม้าสีขา สีน้ำตาล บรรทุกสิ่งของ”



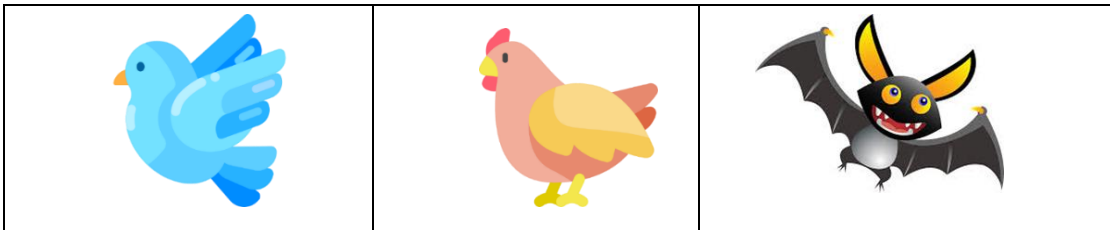
ข้อ 3

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่สื่อความหมายว่า “คุณแม่ชอบทำอาหารและวันนี้คุณแม่ทำอาหารจากไข่”



ข้อ 4

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่สื่อความหมายว่า “สัตว์ที่ออกหากินเวลากลางคืน”



ข้อ 5

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่สื่อความหมายว่า “ตอนเช้าพ่อนกบินไปหาอาหาร แม่กกกลูกอยู่ในรัง”



ข้อ 6

คำชี้แจง : ครูพูดบรรยาย “คุณพ่อกับน้องแพรวจะขับเรือไปเที่ยวเกาะ” ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพเรือที่คุณพ่อกับน้องแพรวต้องใช้



ข้อ 7

คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพอาหารที่มีส่วนผสมของสีจากภาพที่กำหนดให้



คำชี้แจง : ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพที่สื่อความหมายว่า “เด็กหักทายผู้ใหญ่อย่างเหมาะสม”












ข้อ 9

คำชี้แจง : ครูพูดบรรยาย “คุณแม่ต้องการไปเข้าห้องน้ำ” ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพสัญลักษณ์ห้องน้ำที่คุณแม่ต้องใช้



ข้อ 10

คำชี้แจง : จากภาพข้างบนเป็นตารางแสดงจำนวนเด็กที่ชอบดอกไม้แต่ละชนิด ให้เด็กทำเครื่องหมายกากบาท (X) ทับภาพดอกไม้ที่เด็กชอบมากที่สุด ในภาพข้างล่าง

ภาคผนวก ง

ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)
ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)
ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของเด็กปฐมวัยทักษะการสังเกต

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ						ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	IOC	
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
6	-1	0	0	-1	-1	-0.60	ใช้ไม่ได้
7	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้
9	-1	-1	0	0	-1	-0.60	ใช้ไม่ได้
10	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้
11	0	+1	0	+1	+1	0.60	ใช้ได้
12	-1	+1	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ย						0.63	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ย 10 ข้อ						0.88	ใช้ได้

ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)
ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของเด็กปฐมวัยทักษะการจำแนก

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ						IOC	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1		1.00	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1		1.00	ใช้ได้
3	0	+1	0	+1	+1		0.60	ใช้ได้
4	0	0	0	-1	-1		-0.40	ใช้ไม่ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1		1.00	ใช้ได้
6	+1	+1	0	+1	+1		0.80	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	+1	+1		1.00	ใช้ได้
8	-1	-1	-1	0	0		-0.60	ใช้ไม่ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1		1.00	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1		0.80	ใช้ได้
11	0	+1	+1	0	+1		0.60	ใช้ได้
12	-1	+1	+1	+1	+1		0.60	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ย							0.63	ใช้ได้
ค่าเฉลี่ย 10 ข้อ							0.86	ใช้ได้

ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)
ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของเด็กปฐมวัยทักษะการวัด

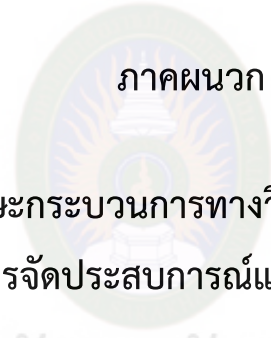
ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ						IOC	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	-1	+1	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้	
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	
3	0	0	-1	0	-1	-0.40	ใช้ไม่ได้	
4	0	+1	0	+1	+1	0.60	ใช้ได้	
5	-1	+1	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้	
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	
7	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้	
8	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้	
9	-1	0	0	0	-1	-0.40	ใช้ไม่ได้	
10	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้	
11	0	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	
12	0	+1	+1	+1	+1	0.80	ใช้ได้	
ค่าเฉลี่ย						0.60	ใช้ได้	
ค่าเฉลี่ย 10 ข้อ						0.80	ใช้ได้	

ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของเด็กปฐมวัยทักษะการลงความคิดเห็น

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ						IOC	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	0	+1	0	+1	+1	0.60	ใช้ได้	
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	
7	0	0	0	-1	-1	-0.40	ใช้ไม่ได้	
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	
9	-1	+1	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้	
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	
11	-1	+1	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้	
12	0	-1	-1	0	-1	-0.60	ใช้ไม่ได้	
ค่าเฉลี่ย						0.65	ใช้ได้	
ค่าเฉลี่ย 10 ข้อ						0.88	ใช้ได้	

ผลการประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (IOC)
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของเด็กปฐมวัยทักษะการสื่อความหมาย

ข้อที่	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ						IOC	ผลการประเมิน
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	-1	+1	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้	
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	
6	+1	0	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้	
7	-1	+1	+1	+1	+1	0.60	ใช้ได้	
8	+1	+1	0	+1	+1	0.80	ใช้ได้	
9	-1	0	0	0	0	-0.20	ใช้ไม่ได้	
10	0	0	0	+1	+1	0.60	ใช้ได้	
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.00	ใช้ได้	
12	-1	-1	0	0	0	-0.40	ใช้ไม่ได้	
ค่าเฉลี่ย						0.67	ใช้ได้	
ค่าเฉลี่ย 10 ข้อ						0.86	ใช้ได้	



ภาคผนวก จ

ผลการทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยก่อน
และหลังการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ผลการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

ก่อนการทดลอง จำแนกเป็นรายด้าน

คนที่	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย					คะแนนรวม (50)
	การสังเกต (10)	การจำแนก (10)	การวัด (10)	การลง ความเห็น (10)	การสื่อ ความหมาย (10)	
1	5	5	7	6	5	28
2	6	5	7	5	6	29
3	6	7	8	8	8	37
4	8	6	7	7	7	35
5	7	5	8	7	8	35
6	8	5	7	8	5	33
7	6	4	7	7	5	29
8	7	4	8	6	6	31
9	7	6	8	8	6	35
\bar{X}	6.67	5.22	7.44	6.89	6.22	32.44
S. D.	1.00	0.97	0.53	1.05	1.20	3.28
ร้อยละ	66.67	52.22	74.44	68.89	62.22	64.89

ผลการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

หลังการทดลอง จำแนกเป็นรายด้าน

คนที่	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย					คะแนนรวม (50)
	การสังเกต (10)	การจำแนก (10)	การวัด (10)	การลง ความเห็น (10)	การสื่อ ความหมาย (10)	
1	8	8	10	8	9	43
2	9	8	10	8	8	43
3	8	9	10	10	9	46
4	10	8	9	10	8	45
5	10	9	10	10	10	49
6	10	9	9	9	8	45
7	8	7	9	9	8	41
8	8	8	8	8	8	40
9	10	9	10	9	9	47
\bar{X}	9.00	8.33	9.44	9.00	8.56	44.33
S. D.	1.00	0.71	0.73	0.87	0.73	2.87
ร้อยละ	90.00	83.33	94.44	90.00	85.56	88.67

ภาคผนวก ฉ

ภาพการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้
ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นที่ครูกระตุ้นเพื่อสร้างความสนใจแก่เด็กหรือทบทวนประสบการณ์เดิมของเด็กและกระตุ้นให้เด็กเกิดความสนใจอยากรู้ อยากเห็นในความรู้ใหม่ นำไปสู่การกำหนดปัญหาที่ต้องการศึกษา



ภาพที่ ฉ.1 ครูกระตุ้นความสนใจเด็กด้วยสื่ออุปกรณ์ และเด็กสนใจสื่ออุปกรณ์

ขั้นที่ 2 ขั้นการสำรวจ เป็นขั้นที่ให้เด็กได้ดำเนินการสำรวจ ทดลอง ค้นหา และรวบรวมข้อมูลลงมือปฏิบัติ ได้แก่ สังเกต วัด ทดลอง



ภาพที่ ฉ.2 เด็กสำรวจดิน และเด็กสำรวจต้นไม้

ขั้นที่ 3 ขั้นการอธิบายและลงข้อสรุป เป็นขั้นที่เด็กนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจ ทดลองและค้นคว้า มาสรุปผลและนำเสนอผลในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การวาดภาพ ทำแผนภูมิความคิด โดยมีการลงข้อสรุปที่ถูกต้องเชื่อถือได้



ภาพที่ ฉ.3 เด็กพูดสรุปผลการทดลอง และเด็กสรุปผลการทดลองด้วยการวาดภาพ

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ เป็นขั้นตอนที่เด็กได้อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่ความรู้ใหม่



ภาพที่ ฉ.4 เด็กเกิดความรู้เรื่องปริมาตร และเด็กเข้าใจว่าใช้เทียนเพื่อให้สว่างเมื่อเวลาไฟดับ

ขั้นที่ 5 ขั้นการประเมินผล เป็นการประเมินองค์ความรู้ของเด็กตามสภาพจริง ดูจากผลงาน
สังเกตพฤติกรรมขณะร่วมกิจกรรม และการตอบคำถามเพื่อให้ทราบว่าเด็กมีความรู้อะไร อย่างไร



ภาพที่ ๑.5 เด็กนำเสนอผลงาน และเด็กตอบคำถามจากการนำเสนอผลงาน



ภาคผนวก ช

ภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย
ที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

1. ทักษะการสังเกต หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้นและผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ สามารถบอกหรือระบุข้อมูลรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ ได้ว่าเป็นอย่างไร



ภาพที่ ข.1 เด็กสังเกตการเกิดกลางวัน กลางคืน และเด็กสังเกตการผสมแม่สี



ภาพที่ ข.2 เด็กสังเกตความแตกต่างของกลางวัน กลางคืน และเด็กสังเกตการลอยของอุ้งุ่น

2. ทักษะการจำแนก หมายถึง ความสามารถในการจัดแบ่งพวก เรียงลำดับวัตถุ สิ่งของที่มีอยู่ ให้เป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่งเกณฑ์ดังกล่าวอาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือ ความสัมพันธ์



ภาพที่ ช.3 เด็กจำแนกใบไม้ตามขนาด และเด็กจำแนกของเล่นของใช้ตามลักษณะ



ภาพที่ ช.4 เด็กจำแนกบล็อกไม้ตามลักษณะลักษณะ และเด็กจำแนกสิ่งของตามประเภท

3. ทักษะการวัด หมายถึง ความสามารถในการเปรียบเทียบด้วยเครื่องมือง่าย ๆ โดยการกะประมาณ และอาจใช้การสังเกตด้วยสายตาเปรียบเทียบขนาด ความแตกต่าง หน่วยที่ใช้เป็นมาตรฐานหรือไม่ เป็นมาตรฐานก็ได้



ภาพที่ ข.5 เด็กตวงน้ำให้เต็มแก้วได้พอดี และเด็กใช้ช้อนตวงไข่แบ่งใส่ถ้วยให้ได้เท่ากัน

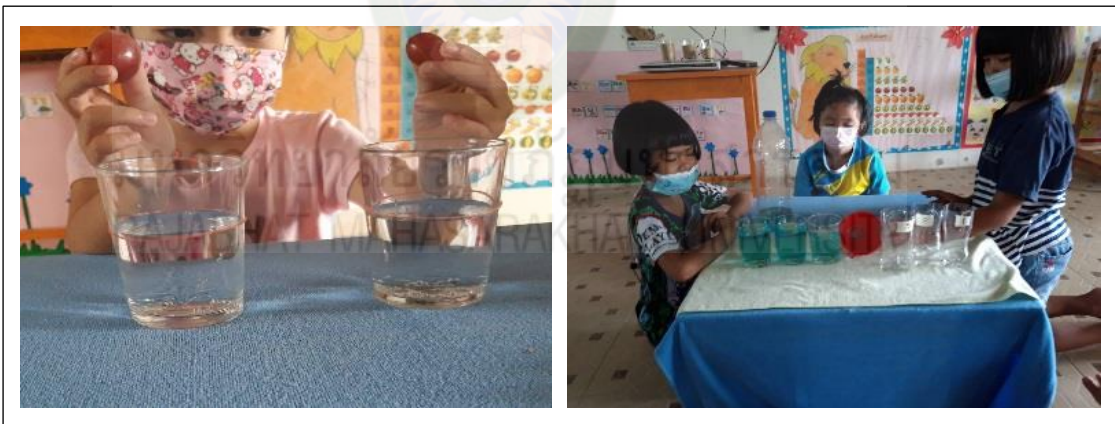


ภาพที่ ข.6 เด็กเปรียบเทียบปริมาณน้ำในแก้ว และเด็กเปรียบเทียบน้ำหนักด้วยการชั่งแบบง่าย

4. ทักษะการลงความคิดเห็น หมายถึง ความสามารถในการอธิบายหรือสรุปความเห็นสิ่งที่ค้นพบหรืออธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นตามมาหรือที่ได้จากประสบการณ์การเรียนรู้ร่วมกับการใช้เหตุผล



ภาพที่ ข.7 เด็กลงความเห็นติดกระดาษสีตามที่คาดคะเน และได้ระบายสีเพื่อสรุปสิ่งที่ได้จากการทดลอง



ภาพที่ ข.8 จะเกิดอะไรขึ้นเมื่อใส่ของลงในแก้ว และเด็กสรุปสิ่งที่ค้นพบเรื่องปริมาตร

5. ทักษะการสื่อความหมาย หมายถึง ความสามารถในการบอกข้อความหรือเล่าให้ฟังถึงสิ่งที่ค้นพบจากการสังเกต การทดลอง เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจโดยอาจนำเสนอในรูปแบบตาราง แผนภูมิ แผนภาพ รูปภาพ



ภาพที่ ข.9 เด็กพูดสื่อความหมายจากการทดลอง และเด็กพูดสื่อความหมายจากแผนภาพ



ภาพที่ ข.10 เด็กพูดสื่อความหมายจากการทดลอง และเด็กพูดสื่อความหมายจากแผนภาพ

ภาคผนวก ซ

ภาพการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ของเด็กปฐมวัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย ก่อนการทดลอง



ภาพที่ ซ.1 ครูอธิบายแบบทดสอบ และครูอ่านแบบทดสอบให้เด็กทำที่ละข้อ

ภาพการทำแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย หลังการทดลอง



ภาพที่ ซ.2 เด็กตั้งใจฟังครูอ่านแบบทดสอบ และเด็กลงมือทำแบบทดสอบ

ภาคผนวก ฅ

หนังสือราชการที่เกี่ยวข้อง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาการศึกษาศาสตรบัณฑิต คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ ศศ.ว๐๓๑๔/๒๕๖๔

วันที่ ๒๗ เมษายน ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์สุชาดา หวังสิทธิเดช

ด้วยนางเกตแก้ว นาทองคำ นิสิตระดับปริญญาโท รหัส ๖๒๘๒๑๐๑๑๐๑๑ สาขาวิชาการศึกษาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย” เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาการศึกษาศิลปะประยุกต์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ ศศ.ว๐๓๑๔/๒๕๖๔

วันที่ ๒๗ เมษายน ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์วารินทิพย์ ศรีกุลา

ด้วยนางเกศแก้ว นาทองคำ นิลิตระดับปริญญาโท รหัส ๖๒๔๒๑๐๑๑๐๑๑
สาขาวิชาการศึกษาศิลปะประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“ผลการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก
ปฐมวัย” เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็น
ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาการศึกษาระดับปริญญาตรี คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

ที่ ศศ.ว๐๓๑๔/๒๕๖๔

วันที่ ๒๓ เมษายน ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน อาจารย์อาทิตย์ อัจหาญ

ด้วยนางเกศแก้ว นาทองคำ นิสิตระดับปริญญาโท รหัส ๖๒๔๒๑๐๑๑๐๑๑ สาขาวิชาการศึกษาระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย” เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
- ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

คณบดีคณะครุศาสตร์



ที่ ขว๐๖๑๙.๐๒/ว๒๗/๑๘

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๕๐๐๐

๒๗ เมษายน ๒๕๖๔

เรื่อง ขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางวิไลวรรณ กำมันตะคุณ

ด้วยนางเกศแก้ว นาทองคำ นิลิระดับปริญญาโท รหัส ๖๒๘๒๑๐๑๑๐๑๑๑
สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“ผลการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก
ปฐมวัย” เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์


คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงใคร่ขอเรียนเชิญท่านเป็น
ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาการวิจัย

- เพื่อ ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
 ตรวจสอบด้านการวัดและประเมินผล
 ตรวจสอบด้านสถิติ การวิจัย
 อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ขอแสดงความนับถือ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดี

คณะครุศาสตร์

สาขาวิชาการศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์ ๐๘๖-๒๒๒-๑๒๓๒



ที่ ขว๐๖๑๙.๐๒/๖๒๓/๑๙

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อ.เมือง จ.มหาสารคาม ๔๔๐๐๐

๒๓/ เมษายน ๒๕๖๔

เรื่อง ขออนุญาตให้ผู้วิจัยเข้าเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนสีดากระพีระชาสรรค์

ด้วยนางเกศแก้ว นาทองคำ นิสิตระดับปริญญาโท รหัส ๖๒๘๒๐๑๑๑๐๑๑
สาขาวิชาการศึกษาศาสตรบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
“ผลการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก
ปฐมวัย” เพื่อให้การทำวิทยานิพนธ์ดำเนินไปด้วยความเรียบร้อยและบรรลุวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขออนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บ
รวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยกับประชากรและกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ ๓
จำนวน ๙ คน เพื่อนำข้อมูลไปทำการวิจัยให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน
ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกวรรณ ศรีวาปี)
คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดี

คณะครุศาสตร์
สาขาวิชาการศึกษาศาสตรบัณฑิต
โทรศัพท์ ๐๘๖-๒๒๒-๑๒๓๒

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

เกศแก้ว นาทองคำ และทัศนีย์ นาคุณทรง. (2566). ผลการจัดประสบการณ์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อ
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย. *วารสาร มจร อุบลราชธานี*,
7(3), กันยายน-ธันวาคม.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางเกศแก้ว นาทองคำ
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 5 เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2517
ที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 90 หมู่ที่ 1 บ้านอู่เม่า ตำบลอู่เม่า อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนสีดากระพีประชาสรรค์ หมู่ที่ 2 ตำบลอู่เม่า อำเภอโพนทอง จังหวัดร้อยเอ็ด
ตำแหน่ง	ตำแหน่งครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2540	ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชาเอกการศึกษาปฐมวัย สถาบันราชภัฏมหาสารคาม
พ.ศ. 2565	ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาการศึกษาปฐมวัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY