

Hx 129984

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย

นางสาวจิราภรณ์ แก้วพรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

พ.ศ. 2564

สงวนลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม



ใบอนุญาตวิทยานิพนธ์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของ นางสาวจิราภรณ์ แก้วพรม แล้ว
เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กมลพรพรรณ ยุระยาตร์)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทรสว่าง)

กรรมการ

(อาจารย์ ดร.รุ่งลาวัลย์ ละอาคา)

กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรณวิไล ดอกไม้)

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์กนกรวรรณ ศรีวาปี)

คณบดีคณะครุศาสตร์

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรคำ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....ปี.....
17 ส.ค. 2564

- ชื่อเรื่อง : การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย
- ผู้วิจัย : นางสาวจิราภรณ์ แก้วพรม
- ปริญญา : ครุศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
- อาจารย์ที่ปรึกษา : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้
- ปีการศึกษา : 2564

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน กลุ่มเป้าหมายเป็นเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 11 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนโคกเจริญวิทยา อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) 3 วงจรปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย (1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL) จำนวน 15 แผน มีความเหมาะสมมาก ($\bar{X}=4.15-4.64$, $S.D.=0.14-0.19$) และ (2) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นชุดกิจกรรมปฏิบัติ ครอบคลุมทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ (2.1) ทักษะการสังเกต (2.2) ทักษะการจำแนกประเภท (2.3) ทักษะการสื่อความหมาย ข้อมูล และ (2.4) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ใช้ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม ในวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร วงจรละ 1 กิจกรรม รวมทั้งสิ้น 3 กิจกรรม วิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

ผลการวิจัย พบว่าหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL) เด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4 ทักษะ เพิ่มขึ้นดังนี้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่ามีเด็กที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดในระดับดี ทั้ง 4 ทักษะ จำนวน 11 คน

(\bar{X} =5.25, S.D.=2.13) ในวงจรปฏิบัติที่ 2 มีเด็กที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดในระดับดี ทั้ง 4 ทักษะ จำนวน 8 คน (\bar{X} =6.68, S.D.=1.82) และในวงจรปฏิบัติที่ 3 เด็กทุกคนผ่านเกณฑ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับดีทั้ง 4 ทักษะ จำนวน 11 คน (\bar{X} =7.93, S.D.=1.18)

คำสำคัญ: การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน; ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เด็กปฐมวัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

Title : The Development of Scientific Process Skills through Brain-Based Learning Activities for Early Childhood

Author : Miss Jiraporn Kaewprom

Degree : Master of Education (Science Education)
Rajabhat Maha Sarakham University

Advisors : Assistant Professor Dr. Panwilai Dokmai

Year : 2021

ABSTRACT

This research aimed to develop scientific process skills by providing Brain-Based Learning activities for early childhood. The participants were selected by purposive sampling included of eleven kindergarten 2 students in the second semester of 2020 academic year at Khok Charoen Wittaya School, Nongkung Si District, Kalasin Province. This research was classroom action research in 3 action cycles. The research tools consisted of (1) 15 lesson plans of Brain-Based Learning (BBL) with the high appropriate level ($\bar{X}=4.15-4.64$, S.D.=0.14-0.19) and (2) Scientific Process Skills Evaluation form included 4 skills: Observation Skill, Classification Skills, Interpretive Skill and Inferring Skill. Analyzed the finding data by mean (\bar{X}) and standard deviation (S.D.)

The results showed that after the early childhood learning through the Brain-Based Learning (BBL), their four Scientific Process Skills were higher than before the learning. In action cycle 1, eleven early childhood could not passed the criteria of good level in all aspects ($\bar{X}=5.25$, S.D.=2.13). In action cycle 2, Eighth early childhood

could not passed the criteria of good level in all aspects (\bar{X} =6.68, S.D.=1.82). In the action cycle 3, all of early childhood had the Scientific Process Skills score passed the criteria of good level (\bar{X} =7.93, S.D.=1.18).

Keywords: Brain-based Learning, Scientific Process Skills, Early Childhood



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive letter 'D' followed by a horizontal line.

Major Advisor

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ลุล่วงได้ด้วยความกรุณา และความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พรรณวิไล ดอกไม้ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภมรพรรณณ์ ยุระยาตร์ ประธานกรรมการสอบ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมสงวน ปัสสาโก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เนตรชนก จันทร์สว่าง และอาจารย์ ดร.รุ่งลาวัลย์ ละอาคา กรรมการสอบ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษาทางด้านวิชาการ ดูแลด้วยความเมตตา และห่วงใยสม่ำเสมอ จนวิทยานิพนธ์เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงยิ่งไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล วรคำ อาจารย์สุชาติ หวังสิทธิเดช และ นางสาวนิลุบล บุญไชย ที่ให้ความกรุณาสละเวลาอันมีค่ามาเป็นผู้เชี่ยวชาญที่ช่วยตรวจเครื่องมือการ วิจัยและได้กรุณาให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งเป็นประโยชน์ อย่างยิ่งต่อการทำวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนการสอนในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณผู้บริหารโรงเรียน คณะครูทุกท่าน และขอใจนักเรียนทุกคน ในโรงเรียน โศกเจริญวิทยา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลในการศึกษาวิจัยในครั้ง นี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณครอบครัวแก้วพรม รวมถึงญาติพี่น้อง และขอใจเพื่อนทุกคน ที่เป็นกำลังใจ ให้ความช่วยเหลือ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาแด่บิดา มารดา บุรพจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านสิ่งใดอันจะก่อให้เกิดประโยชน์แก่ส่วนรวมและเปิดโอกาสต่อผู้ต้องการ ศึกษาค้นคว้าเป็นความรู้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นวิทยาทานแก่ทุกท่าน

นางสาวจิราภรณ์ แก้วพรม

สารบัญ

หัวข้อ	หน้า
บทคัดย่อ	ก
ABSTRACT	ค
กิตติกรรมประกาศ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....	5
1.3 ขอบเขตการวิจัย.....	5
1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ	6
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	9
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรม	10
2.1 หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560	10
2.2 กรอบมาตรฐานวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	13
2.3 การวิจัยเชิงปฏิบัติการ	19
2.4 การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL)	27
2.5 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย	37
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	56
2.7 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	64
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	65
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	65
3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	65

หัวข้อเรื่อง	หน้า
3.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวิจัย.....	66
3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	77
3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	81
3.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย	85
บทที่ 4 ผลการวิจัย.....	87
4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิจัยข้อมูล.....	87
4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิจัยข้อมูล.....	87
4.3 ผลการวิจัยข้อมูล.....	88
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	107
5.1 สรุป	107
5.2 อภิปรายผล	108
5.3 ข้อเสนอแนะ.....	110
บรรณานุกรม.....	112
ภาคผนวก	122
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	123
ภาคผนวก ข คุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	145
ภาคผนวก ค หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	151
การเผยแพร่ผลงานวิจัย	155
ประวัติผู้วิจัย	156

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
2.1	สาระที่ควรเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย.....	18
2.2	การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย.....	52
3.1	วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ จุดประสงค์ ของแผนการเรียนรู้ และเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL).....	67
3.2	แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL).....	71
3.3	วิเคราะห์แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	75
3.4	ผลการประเมินการนำตนเองก่อนเริ่มปฏิบัติการ	78
3.5	ระดับคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเริ่มวงจรปฏิบัติการ	79
3.6	เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 1	81
3.7	เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 2.....	83
3.8	เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 3.....	84
4.1	ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1	92
4.2	ระดับคุณภาพทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1.....	93
4.3	สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขวงจรปฏิบัติการที่ 1	94
4.4	ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2.....	98
4.5	ระดับคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรม ในวงจรปฏิบัติการที่ 2.....	99

ตารางที่	หน้า
4.6 สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขวงจรปฏิบัติการที่ 2	100
4.7 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 3.....	104
4.8 ระดับคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 3.....	105
ข.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ ด้วยรูปแบบการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Learning: BBL) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน.....	146
ข.2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน.....	150



สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
2.1	วงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart.....	21
2.2	กระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Stringer.....	22
2.3	กระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Coghlan and Brannick	23
2.4	กรอบแนวคิดการวิจัย.....	64



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ที่มาและความสำคัญของปัญหา

การเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัยเป็นการตอบสนองธรรมชาติ ส่งเสริมพัฒนาการเด็ก ในการเรียนรู้โลกธรรมชาติและพัฒนาทางสติปัญญาต่าง ๆ เนื่องจากเด็กในวัยอนุบาลมีธรรมชาติ ของการสืบเสาะหาความรู้แบบวิทยาศาสตร์อยู่ในตนเอง เช่น นักวิทยาศาสตร์ การส่งเสริมการเรียนรู้ อย่างเหมาะสม ให้ได้ทั้งกระบวนการเรียนรู้เกี่ยวกับโลกธรรมชาติและสิ่งต่าง ๆ รอบตัว อย่างเหมาะสม ตั้งแต่ปฐมวัย ช่วยส่งเสริมคุณลักษณะตามวัยที่สำคัญ ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านร่างกาย ด้านอารมณ์ จิตใจ ด้านสังคมและด้านสติปัญญา ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการศึกษา ในระดับประถมศึกษา ต่อไป ซึ่งวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไม่แตกต่างจากวิทยาศาสตร์ทั่วไป ซึ่งเน้นกระบวนการ คือ การค้นคว้าหาความรู้อย่างมีระบบ และเน้นผลผลิตทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรากฏขึ้นภายหลังจากที่ได้ทำ การทดลอง หรือการศึกษาค้นคว้าด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, 2551, น. 7) อย่างไรก็ตามการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้เด็กปฐมวัยแตกต่าง จากการจัดประสบการณ์ให้เด็กวัยอื่น ๆ เนื่องจากเด็กปฐมวัยเป็นวัยเริ่มเรียนรู้ ดังนั้นจึงควรเน้นให้เรียนรู้ ผ่านการลงมือกระทำ โดยอาศัยทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เด็กเรียนรู้เกี่ยวกับความจริง ต่าง ๆ รอบตัว การให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมนี้ จะช่วยพัฒนาการคิดอย่างเป็นระบบ อันจะเป็น พื้นฐานในการเรียนวิทยาศาสตร์ ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป (ชัยอนันต์ สมุทวณิช, 2541, น. 7)

การวางรากฐานของพัฒนาการทุกด้านควรเริ่มตั้งแต่ระดับปฐมวัย เพราะการปูพื้นฐานให้เด็กมี ความพร้อมนั้น ขึ้นอยู่กับการฝึกอบรมเลี้ยงดูเด็กตั้งแต่เยาว์วัย เด็กปฐมวัยเป็นวัยที่สำคัญที่สุดสำหรับ พัฒนาการของชีวิตมนุษย์ สิ่ง que เด็กได้รับประสบการณ์ และการเรียนรู้ในช่วง 6 ปีแรก of ชีวิตจะมีผล ต่อการวางรากฐานที่สำคัญต่อบุคลิกภาพ of เด็กที่จะเติบโตเป็นผู้ใหญ่ ช่วงอายุระหว่าง 0-6 ปี ถือว่า เป็นช่วงโอกาสของการเรียนรู้ เนื่องจากในวัยนี้สมองเติบโตอย่างรวดเร็ว ถ้าเด็กได้รับการพัฒนาและ ได้รับการกระตุ้นด้วยวิธีการที่ถูกต้องจะช่วยเสริมสร้างให้มีความพร้อมสมบูรณ์ทั้งร่างกาย อารมณ์-จิตใจ สังคม และสติปัญญา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 73) ในประสบการณ์สำคัญเป็นสิ่งจำเป็นอย่างยิ่ง

ที่จะต้องให้เด็กได้ลงมือทำด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาเด็กทั้งทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา ตลอดจนเป็นปัจจัยสำคัญที่กำหนดความสามารถ แรงจูงใจใฝ่เรียนรู้ และความกระตือรือร้นในการพัฒนาตนเองของเด็ก ประสบการณ์การสำคัญจะเกี่ยวข้องกับการจัดสภาพแวดล้อมทุกด้านที่กระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้ผ่านกิจวัตรประจำวัน การเล่น และการสร้างความสัมพันธ์กับสิ่งต่าง ๆ รอบตัว ให้เด็กได้มีประสบการณ์ตรง ด้วยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า รู้จักใช้ภาษาสื่อความหมายสำรวจทดลอง และลงมือกระทำจริง (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 40) ในการเรียนวิทยาศาสตร์ที่เป็นการเรียนการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลเรียกว่า กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เด็กปฐมวัยสามารถเรียนรู้กระบวนการวิทยาศาสตร์ ได้โดยผ่านประสบการณ์การคิดและปฏิบัติ (กุลยา ตันติผลาชีวะ, 2547, น. 172) จากการศึกษาผลการจัดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์พบว่า เด็กปฐมวัยจะรับรู้และคิดถ่ายโยงเป็นทิศทางเดียว ไม่ซับซ้อน ดังนั้นการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับพัฒนาการของเด็กปฐมวัย จึงมีการจัดกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 4 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อสาร และทักษะการลงความเห็น (Neuman, 1981, pp. 320-321) ซึ่งสอดคล้องกับที่ Stachhel (1999, p. 12) กล่าวว่าทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ที่มีความสำคัญสำหรับเด็กปฐมวัย ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อความหมาย และทักษะการลงความเห็นเช่นกัน

เด็กปฐมวัยอายุระหว่าง 4-5 ปีมีลักษณะเฉพาะตัว คือ มีความเชื่อว่าทุกอย่างมีชีวิต (Animism) มีความรู้สึกและเชื่อว่าทุกสิ่งในโลกมีจุดมุ่งหมาย (Purposivism) และชอบตั้งคำถามโดยใช้คำว่า “ทำไม” (นิตยา คชภักดี, 2543, น. 36) เด็กปฐมวัยจะเรียนรู้จากเหตุการณ์และสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ รอบตัวโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ทำให้เด็กมีประสบการณ์ตรง มีพัฒนาการทางภาษาอย่างรวดเร็ว ชอบซักถามและสำรวจสิ่งใหม่ ๆ (หรรษา นิลวิเชียร, 2535, น. 31) การพัฒนาเด็กปฐมวัยให้ความสามารถในการเรียนรู้ด้วยการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า คือ การมอง การฟัง การดม การชิม และการสัมผัสนำไปเชื่อมโยงกับสิ่งแวดล้อมธรรมชาติต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเด็ก เป็นการกระตุ้นและตอบสนองความสนใจของเด็ก ด้วยการให้โอกาสเด็กสำรวจลงมือกระทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ทำให้เกิดการรับรู้ความเข้าใจและความคิดรวบยอด นำไปสู่การพัฒนาสติปัญญา (สิริมา ภิญโญ-อนันตพงษ์, 2545, น. 74) เช่นเดียวกับที่นักวิทยาศาสตร์นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาใช้การศึกษาค้นคว้าสืบเสาะความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นเครื่องมือในการนำมาซึ่งความเข้าใจในเนื้อหาวิชาที่เรียน (วรรณทิพา รอดแรงคำ, 2540, น. 2) ทั้งนี้สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมิน

คุณภาพการศึกษา (สมศ., 2558, น. 21) ได้กำหนดเกณฑ์การประเมินการจัดการศึกษาระดับปฐมวัย ในรอบสามว่า เด็กต้องมีความพร้อมในการศึกษาในขั้นต่อไป โดยได้ระบุตัวบ่งชี้ให้เด็กมีทักษะพื้นฐาน เกี่ยวกับการคิด การใช้ภาษา การสังเกต การจำแนกและการเปรียบเทียบ จำนวน มิติสัมพันธ์ (พื้นที่/ระยะ) เวลา มีความรู้พื้นฐานที่จำเป็นเกี่ยวกับตนเองและเรื่องราวรอบตัวที่สอดคล้องกับวัย ความต้องการ และความสนใจของเด็ก ซึ่งจากรายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา (SAR) ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนโคกเจริญวิทยา พบว่า เด็กปฐมวัยยังขาดประสบการณ์การเรียนรู้ในด้านวิทยาศาสตร์ การจัดการความรู้ของเด็กยังขาดความเป็นระบบและยังไม่ได้รับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เท่าที่ควร ดังนั้นจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องจัดประสบการณ์การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กระดับปฐมวัย เพื่อเตรียมให้เด็กมีความพร้อมสำหรับการศึกษาในระดับต่อไป

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมีเป้าหมายให้เด็กได้พัฒนาคุณลักษณะตามวัย ด้านสติปัญญา ต้องให้เด็กได้พัฒนาความสามารถในการถามคำถามเชิงวิทยาศาสตร์ การค้นหาคำตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่เหมาะสมกับวัย (วัลลภา ชุมศิริณ, 2560, น. 73) ซึ่งสอดคล้องกับหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL) ที่พบว่าสามารถช่วยให้การเรียนรู้ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัยเป็นไปอย่างรวดเร็วจดจำได้มากขึ้น และเด็กเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 51) การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน มีหลักการจัดประสบการณ์ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองหรือเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง เป็นการเรียนรู้แบบเปิดกว้างจัดประสบการณ์ที่หลากหลาย เด็กได้เรียนรู้ตามความสนใจ เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง โดยใช้ประสาทสัมผัสกระทำกับวัตถุ ด้วยความอยากรู้อยากเห็น ด้วยบรรยากาศที่ผ่อนคลาย (Caine, Renate and Geoffrey, 1991, p. 9) การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำธรรมชาติการเรียนรู้ของสมองมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของสมองให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะส่งเสริมให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามหลักการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยจะทำให้เด็กเกิดความสงสัย อยากรู้ รู้จักแก้ปัญหา โดยใช้ความคิด พร้อมทั้งเกิดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะทำให้การเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้เด็กมีความพร้อม และมีพัฒนาการด้านสติปัญญา ด้านการคิดเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การจัดหมู่แบ่งกลุ่ม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จะช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในเด็กปฐมวัยระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ในช่วงวัยที่เป็นหัวเลี้ยวหัวต่อตามหลักพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget (1971, p. 20)

ที่ระบุว่าสามารถพัฒนาการคิดได้ดีกว่าเด็กปฐมวัยที่อยู่ในระดับชั้นอนุบาลอื่น จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องของ Jensen (2000, p. 6) ที่พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กได้ และการนำองค์ความรู้เกี่ยวกับสมองไปพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิด Brain-based Learning และการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย พบว่าเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 มีพัฒนาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับสูง (กนิษฐา ทัฬหอนุ, 2559, น. 25) นอกจากนี้ยังพบว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนการสอนโดยการผสมผสานสาระความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างสมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรม ค่านิยมที่ดีงามสอดคล้องกับที่ Chatkoop (2002, p. 18) กล่าวถึง แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานว่าเป็นการนำองค์ความรู้เรื่องสมอง และธรรมชาติการเรียนรู้ของสมอง มาใช้ในการออกแบบกระบวนการเรียนรู้ ทั้งในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และเสริมสร้างประสบการณ์ ทำให้เด็กสนใจ เข้าใจและรับไว้ในความทรงจำระยะยาว ทั้งยังสามารถนำสิ่งเรียนรู้มาใช้ประโยชน์ได้อย่างเหมาะสม เป็นการสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้ของมนุษย์อีกประการหนึ่ง สอดคล้องกับที่ Sunthomrat (2006, pp. 52-55) กล่าวถึงกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดสมองเป็นฐาน ว่าเป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และเป็นการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การมองเห็น การฟัง การสัมผัส การชิมรส การดมกลิ่น ให้เด็กได้แสดงออกอย่างอิสระ เป็นการจัดประสบการณ์ที่ซ้ำ ๆ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

จากความเป็นมาและความสำคัญดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งคาดหวังว่าจะช่วยส่งเสริมให้เด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น โดยผู้วิจัยได้เลือกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก ปลูกฝังคุณลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ตลอดชีวิตของเด็กได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย ให้ผ่านเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป

1.3 ขอบเขตการวิจัย

รูปแบบการวิจัย เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นการวางแผน ขั้นการปฏิบัติ ขั้นการสังเกต และขั้นสะท้อนการปฏิบัติ โดยการวิจัยแบ่งเป็น 3 วงรอบ วงรอบที่ 1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 1-5 จำนวน 5 คาบ วงรอบที่ 2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6-10 จำนวน 5 คาบ วงรอบที่ 3 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 11-15 จำนวน 5 คาบ รวมทั้งสิ้น 15 คาบ

1.3.1 ขอบเขตด้านกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เด็กปฐมวัยระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนโคกเจริญวิทยา อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ ปีการศึกษา 2563 จำนวน 11 คน

1.3.2 ขอบเขตด้านตัวแปร

1.3.2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent Variable) ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

1.3.2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย 4 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล และทักษะลงความเห็นจากข้อมูล

1.3.3 ขอบเขตด้านเนื้อหา

การวิจัยครั้งนี้จะทำการสอนในสาระที่ควรรู้ สิ่งต่าง ๆ รอบตัว ตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ของเด็กปฐมวัยระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 15 แผนการเรียนรู้ ประกอบด้วยหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่องของใช้ใกล้ตัว หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องหนูน้อยช่างสำรวจ 1 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องหนูน้อยช่างสำรวจ 2

1.3.4 ขอบเขตด้านพื้นที่

โรงเรียนโคกเจริญวิทยา อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษากาฬสินธุ์เขต 2)

1.3.5 ขอบเขตด้านเวลา

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 แผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้จำนวน 15 แผน โดยแต่ละแผนใช้เวลา 1 คาบ รวมทั้งสิ้น 15 คาบ

1.4 นิยามศัพท์เฉพาะ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การรวบรวม และหรือการแสวงหาข้อเท็จจริง โดยใช้ขั้นตอน กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุปอันนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ ทั้งในด้าน ประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานในขอบข่ายที่รับผิดชอบ โดยผู้วิจัยมีการปรับปรุงแก้ไข และ ดำเนินการซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จนกระทั่งผลการปฏิบัติงานนั้นบรรลุจุดประสงค์หรือแก้ไขปัญหานั้นที่ประสบ อยู่ได้สำเร็จโดยมีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นการวางแผน (Plan) เป็นการกำหนดแนวทางปฏิบัติ ซึ่งตั้งความคาดหวังไว้เป็น การมองไปในอนาคตข้างหน้า ซึ่งต้องมีความยืดหยุ่น เพื่อที่จะสามารถปรับให้เข้ากับ ความเปลี่ยนแปลง และความขัดแย้งที่อาจเกิดขึ้นได้ กิจกรรมที่เลือกเข้ามากำหนดในการวางแผนต้องได้รับความร่วมมือ ในการอภิปราย เพื่อให้เกิดการวิเคราะห์และปรับปรุงการกำหนดแผนงานที่จะสามารถปฏิบัติได้จริงใน สภาพการณ์ที่เป็นอยู่

ขั้นที่ 2 ขั้นการปฏิบัติ (Act) เป็นการลงมือดำเนินงานตามแผนที่ได้วางแผนไว้อย่างมีเหตุผล และมีการควบคุมอย่างสมบูรณ์ แต่การปฏิบัติจากแนวทางที่วางไว้มีโอกาสพลิกผันแปรตามสถานการณ์ และบุคคล แผนที่วางไว้สำหรับการปฏิบัติจะต้องสามารถปรับแก้ไขได้ และสามารถปรับปรุงไปได้ เรื่อย ๆ ตามผลการตัดสินใจเกี่ยวกับการกระทำนั้น ๆ

ขั้นที่ 3 ขั้นการสังเกต (Observe) เป็นการเก็บรวบรวมบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับผลที่ได้จาก การปฏิบัติงาน มีรายงานหลักฐานที่มาจากวิธีการสังเกตอย่างรอบคอบ และระมัดระวังเป็น สิ่งจำเป็นเนื่องจากการปฏิบัตินั้นจะมีข้อจำกัด ข้อขัดแย้งของสภาพความเป็นจริง และข้อขัดแย้ง ทั้งหมดเหล่านี้ไม่ค่อยชัดเจน และไม่มีทางคาดการณ์ไว้ล่วงหน้า ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตจะต้องมา

จากการมองหลายแง่หลายมุมในทุก ๆ ด้าน ผู้วิจัยเชิงปฏิบัติการต้องรายงานผลการสังเกตกระบวนการของการปฏิบัติและผลของการปฏิบัติ สังเกตสถานการณ์ของข้อขัดข้องของการปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงแผนการดำเนินงาน

ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect) เป็นการสะท้อนการกระทำตามที่ได้บันทึกไว้จากการสังเกตและการเก็บข้อมูลอื่น ๆ ประกอบ การสะท้อนภาพจะมีลักษณะเป็นการประเมินอย่างหนึ่งซึ่งผู้วิจัยเชิงปฏิบัติการจะต้องตัดสินใจจากประสบการณ์ของตนเองว่า ผลของการปฏิบัตินั้นเป็นสิ่งที่ต้องตามประสงค์หรือไม่ และสามารถให้ข้อเสนอแนะในการปฏิบัติต่อไป

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL) หมายถึง การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ทางความคิดและกระบวนการเรียนรู้อื่น ๆ ให้สอดคล้องกับพัฒนาการการเรียนรู้ต่าง ๆ จัดการเรียนการสอนบนฐานของความสนใจ และคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลว่าปัจจัยใดบ้างที่ทำให้สมองมีการเปลี่ยนแปลงสมองมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อการเรียนการสอนอย่างไร มีการเปลี่ยนแปลงใดขึ้นในสมองขณะที่เรียนรู้ ที่เกิดจากกิจกรรมที่กระตุ้นสมอง เพื่อเป็นการพัฒนาสมองให้ทำงานได้อย่างสมบูรณ์ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามแนวคิดของพรพีโล เลิศวิชา (2558, น. 26-33) มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นอุ่นเครื่อง (Warm-Up) เป็นกิจกรรมช่วยพัฒนาสมองทั้งสองซีกโดยการเคลื่อนไหวร่างกายที่ใช้กล้ามเนื้อใหญ่ กล้ามเนื้อเล็ก ผ่านการกระตุ้นด้วยการร้องเพลงหรือท่องคำคล้องจอง
2. ขั้นนำเสนอความรู้ (Present) การเปิดโอกาสให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการทบทวนความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ ผ่านสื่อสารการเรียนรู้ที่น่าสนใจ เช่น สื่อของจริง บัตรภาพ บัตรคำ ตัวเลข บทเพลง เป็นต้น
3. ขั้นลงมือการเรียนรู้ ฝึกทำ ฝึกฝน (Learn Practice) เป็นขั้นตอนที่เด็กเกิดการเรียนรู้จริงจากการลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง การสำรวจและบันทึกสิ่งที่พบเห็น การทำกิจกรรม การทดลอง การกำหนดสถานการณ์หรือปัญหา เพื่อให้สมองเกิดการคิด หรือเกิดกระบวนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา
4. ขั้นสรุปความรู้ (Summary) เป็นการนำประสบการณ์ทั้งหมดที่ได้รับจากการเรียนรู้ มาสรุปรวบยอดเป็นความรู้ขั้นอีกขั้นหนึ่ง อย่างมีความเข้าใจและเชื่อมโยงได้

5. ชั้นประยุกต์ใช้ความรู้ (Apply) เป็นขั้นตอนการนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้สร้างสรรค์ชิ้นงานที่ครูมอบหมายให้ และการส่งเสริมให้เด็กประยุกต์ใช้ข้อมูลที่ได้รับมาแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน หรือในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถหรือความชำนาญของเด็กปฐมวัย ที่เกิดจากการปฏิบัติ และฝึกฝนกระบวนการคิดอย่างมีระบบโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ในการรับรู้การค้นหาคำความรู้ และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่มีความเรียบง่ายไม่ซับซ้อน และมีความสัมพันธ์ต่อกัน เหมาะสมกับวัยและพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็กการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 4 ทักษะดังนี้

1. ทักษะการสังเกต หมายถึง การสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างร่วมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ ทำให้เกิดประสบการณ์ตรง และการเรียนรู้จนทักษะการสังเกตความสามารถกลายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ดี

2. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการแบ่งประเภทสิ่งของ โดยใช้เกณฑ์การจำแนกอยู่ 3 อย่าง คือ ความเหมือน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ก็ได้

3. ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการพูด การเขียน รูปภาพ และภาษาท่าทางแสดงสีหน้า และสามารถรับข้อมูลได้อย่างถูกต้องชัดเจนแสดงออกทางอารมณ์และความรู้สึกก็จัดได้ว่าเป็นการสื่อความหมายด้วย

4. ทักษะลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตวัตถุหรือปรากฏการณ์ไปกับความรู้หรือประสบการณ์เดิมเพื่อลงข้อสรุปหรืออธิบายปรากฏการณ์หรือวัตถุนั้น

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึง แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เป็นชุดกิจกรรมปฏิบัติ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 3 กิจกรรมครอบคลุมทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการสังเกต (2) ทักษะการจำแนกประเภท (3) ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล และ (4) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ใช้ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมในวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร วงจรละ 1 กิจกรรม รวมทั้งสิ้น 3 กิจกรรม

1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.5.1 เป็นแนวทางในการพัฒนาเด็กปฐมวัยให้มีทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

1.5.2 เป็นแนวทางให้ครูผู้สอนนำไปพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในกลุ่มสาระการเรียนรู้กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย และสาระการเรียนรู้อื่น ๆ ต่อไป

1.5.3 เป็นต้นแบบและแนวทางให้ครูผู้สอนทำความเข้าใจ และสามารถนำองค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมาประยุกต์ใช้ เพื่อออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสม และเกิดประโยชน์สูงสุดแก่เด็กปฐมวัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัยผู้วิจัยได้ดำเนินศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560
2. กรอบมาตรฐานวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย
3. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ
4. การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL)
5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
7. กรอบแนวคิดการวิจัย

2.1 หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 2) ได้ดำเนินการทบทวนหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พ.ศ. 2546 ให้มีความสอดคล้องและทันต่อการเปลี่ยนแปลงทุกด้าน เพื่อพัฒนาไปสู่หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 โดยนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาวิจัยและแผนแม่บทกฎหมาย ต่าง ๆ มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยให้มีความเหมาะสมชัดเจนยิ่งขึ้น ทั้งเป้าหมายในการพัฒนาคุณภาพเด็ก และกระบวนการนำหลักสูตรไปสู่การปฏิบัติในระดับเขตพื้นที่การศึกษาและสถานศึกษา อย่างไรก็ตามการจัดหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 จะประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่คาดหวังได้ หากทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องทั้งในระดับชาติ ชุมชน และครอบครัว เห็นคุณค่าของการศึกษาปฐมวัย มีความกระตือรือร้นที่จะเข้ามามีส่วนร่วมรับรู้และสนับสนุนการจัดการศึกษา โดยร่วมกันทำงานอย่างต่อเนื่องเป็นระบบ ในการวางแผนส่งเสริม สนับสนุน ตรวจสอบ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไข เพื่อสิทธิที่เด็กทุกคนจะต้องได้รับจากการอบรมเลี้ยงดูและการศึกษาที่มีคุณภาพ ซึ่งสถานศึกษาที่มีคุณภาพและมาตรฐานนั้น

จำเป็นจะต้องมีการนำหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 ลงสู่การปฏิบัติ เพื่อสร้างรากฐานคุณภาพชีวิตให้เด็กปฐมวัยพัฒนาไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เกิดคุณค่าต่อตนเอง ครอบครัว ชุมชน สังคมและประเทศชาติต่อไป

2.1.1 ปรัชญาการศึกษาปฐมวัย

การศึกษาปฐมวัย เป็นการพัฒนาเด็กตั้งแต่แรกเกิดถึง 6 ปีบริบูรณ์ อย่างเป็นองค์รวม บนพื้นฐานการอบรมเลี้ยงดู และการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่สนองต่อธรรมชาติ และพัฒนาการตามวัยของเด็กแต่ละคนให้เต็มตามศักยภาพ ภายใต้บริบทสังคมและวัฒนธรรมที่เด็กอาศัยอยู่ด้วยความรัก ความเอื้ออาทร และความเข้าใจของทุกคน เพื่อสร้างรากฐานคุณภาพชีวิตให้เด็กพัฒนาไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ เกิดคุณค่าต่อตนเอง ครอบครัว ชุมชน สังคม และประเทศชาติ

2.1.2 วิสัยทัศน์

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย มุ่งพัฒนาเด็กทุกคนให้ได้รับพัฒนาการทางด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญา อย่างมีคุณภาพและต่อเนื่อง ได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยความสุข และเหมาะสมตามวัย มีทักษะชีวิต และปฏิบัติตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง เป็นคนดี มีวินัย และสำนึกความเป็นไทย โดยความร่วมมือระหว่างสถานศึกษา พ่อแม่ ครอบครัว ชุมชน และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเด็ก

2.1.3 หลักการ

เด็กทุกคนมีสิทธิที่จะได้รับการอบรมเลี้ยงดูและการส่งเสริมพัฒนาการ ตามอนุสัญญาว่าด้วยสิทธิของเด็ก ตลอดจนได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม ด้วยปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างเด็กกับพ่อแม่ เด็กกับผู้สอน เด็กกับผู้เลี้ยงดู หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับการอบรมเลี้ยงดู การพัฒนา และให้การศึกษาแก่เด็กปฐมวัย เพื่อให้เด็กมีโอกาสพัฒนาตนเองตามลำดับขั้นของพัฒนาการทุกด้าน อย่างเป็นองค์รวม มีคุณภาพ และเต็มศักยภาพโดยกำหนดหลักการ ดังนี้

2.1.3.1 ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาการที่ครอบคลุมเด็กปฐมวัยทุกคน

2.1.3.2 ยึดหลักการอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษาที่เน้นเด็กเป็นสำคัญ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและวิถีชีวิตของเด็ก ตามบริบทของชุมชน สังคม และวัฒนธรรมไทย

2.1.3.3 ยึดพัฒนาการและการพัฒนาเด็กโดยองค์รวม ผ่านการเล่นอย่างมีความหมาย และมีกิจกรรมที่หลากหลาย ได้ลงมือกระทำในสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ เหมาะสมกับวัย และมีการพักผ่อนเพียงพอ

2.1.3.4 จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้เด็กมีทักษะชีวิต และสามารถปฏิบัติตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง เป็นคนดี มีวินัย และมีความสุข

2.1.3.5 สร้างความรู้ ความเข้าใจ และประสานความร่วมมือในการพัฒนาเด็กระหว่างสถานศึกษากับพ่อแม่ ครอบครัว ชุมชน และทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาเด็กปฐมวัย

2.1.4 หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยสำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย สำหรับอายุ 3-6 ปี เป็นการจัดการศึกษาในลักษณะของการอบรมเลี้ยงดูและให้การศึกษา เด็กจะได้รับการพัฒนาทั้งด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคม และสติปัญญาตามวัย และความสามารถของแต่ละบุคคล

2.1.5 จุดหมาย

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย สำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี มุ่งให้เด็กมีพัฒนาการตามวัย เต็มตามศักยภาพและมีความพร้อมในการเรียนรู้ต่อไป จึงกำหนดจุดมุ่งหมายเพื่อให้เกิดกับเด็กเมื่อจบการศึกษาระดับปฐมวัย ดังนี้

2.1.5.1 ร่างกายเจริญเติบโตตามวัย แข็งแรง และมีสุขนิสัยที่ดี

2.1.5.2 สุขภาพจิตดี มีสุนทรีย์ภาพ มีคุณธรรม จริยธรรม และจิตใจที่ดีงาม

2.1.5.3 มีทักษะชีวิตและปฏิบัติตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีวินัย และอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

2.1.5.4 มีทักษะการคิด การใช้ภาษาสื่อสาร และการแสวงหาความรู้ได้อย่างเหมาะสม

กับวัย

2.1.6 มาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์

หลักสูตรการศึกษาปฐมวัย สำหรับเด็กอายุ 3-6 ปี กำหนดมาตรฐานคุณลักษณะที่พึงประสงค์จำนวน 12 มาตรฐาน ประกอบด้วย

2.1.6.1 พัฒนาด้านร่างกาย ประกอบด้วย 2 มาตรฐาน คือ

มาตรฐานที่ 1 ร่างกายเจริญเติบโตตามวัยและมีสุขนิสัยที่ดี

มาตรฐานที่ 2 กล้ามเนื้อใหญ่และกล้ามเนื้อเล็กแข็งแรง ใช้ได้อย่างคล่องแคล่ว

และประสานสัมพันธ์กัน

2.1.6.2 พัฒนาด้านอารมณ์ จิตใจ ประกอบด้วย 3 มาตรฐาน คือ

มาตรฐานที่ 3 มีสุขภาพจิตดีและมีความสุข

มาตรฐานที่ 4 ชื่นชมและแสดงออกทางศิลปะ ดนตรี และการเคลื่อนไหว

มาตรฐานที่ 5 มีคุณธรรม จริยธรรม และมีจิตใจที่ดีงาม

2.1.6.3 พัฒนาการด้านสังคม ประกอบด้วย 3 มาตรฐาน คือ

มาตรฐานที่ 6 มีทักษะชีวิตและปฏิบัติตนตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจ

พอเพียง

มาตรฐานที่ 7 รักธรรมชาติ สิ่งแวดล้อม วัฒนธรรม และความเป็นไทย

มาตรฐานที่ 8 อยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุขและปฏิบัติตนเป็นสมาชิกที่ดี

ของสังคมในระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

2.1.6.4 พัฒนาการด้านสติปัญญา ประกอบด้วย 4 มาตรฐาน คือ

มาตรฐานที่ 9 ใช้ภาษาสื่อสารได้เหมาะสมกับวัย

มาตรฐานที่ 10 มีความสามารถในการคิดที่เป็นพื้นฐานในการเรียนรู้

มาตรฐานที่ 11 มีจินตนาการและความคิดสร้างสรรค์

มาตรฐานที่ 12 มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้และมีความสามารถในการแสวงหา

ความรู้ได้เหมาะสมกับวัย

2.2 กรอบมาตรฐานวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, น. 5) กำหนดกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยดังนี้

2.2.1 ความเป็นมาและพัฒนากรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

การจัดประสบการณ์เรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรเน้นเด็กเป็นสำคัญ เปิดโอกาสให้เด็กมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมจากประสบการณ์ตรงได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งผู้สอนจะเป็นผู้ตอบสนองความสนใจของเด็กและส่งเสริมการจัดโครงสร้างความคิด จากประสบการณ์เพื่อพัฒนามุมมองและความเข้าใจ วิทยาศาสตร์รวมถึงการส่งเสริมทัศนคติเกี่ยวกับการดูแล และรับผิดชอบในการรักษาสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวอย่างเหมาะสมตามวัย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, น. 3) กล่าวถึงการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่า ยังไม่ได้รับการส่งเสริมให้แพร่หลาย ผู้สอนปฐมวัยส่วนใหญ่ขาดความรู้ ความเข้าใจ ที่ถูกต้องทั้งในด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ ด้านวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ และด้านบริบทที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัย สาเหตุหนึ่ง อาจเนื่องจากการจัดการศึกษาในระดับปฐมวัยไม่ได้เป็นการศึกษาภาคบังคับ และในหลักสูตรการศึกษาปฐมวัยได้กำหนดสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรไว้กว้าง ส่งผลให้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไม่มีความชัดเจน นอกจากนี้วิจัยยังพบว่าผู้สอนปฐมวัยจำนวนมากจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยนำเสนอสาระความรู้และกระบวนการด้วยความเข้าใจที่คาดเคลื่อนทำให้เด็กไม่ได้พัฒนาความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการคิด การสืบเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหา ตลอดจนการมีจิตวิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสม ซึ่งสอดคล้องกับผลการประเมินงานวิจัยร่วมกับนานาชาติ ให้ระบุให้เห็นว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ รวมทั้งผลการเรียนรู้ ด้านการอ่าน และคณิตศาสตร์ของเด็กไทยอยู่ในเกณฑ์ต่ำ เมื่อเปรียบเทียบกับนานาชาติ

2.2.2 เป้าหมายการจัดประสบการณ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, น. 2) ได้กล่าวถึง การเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับปฐมวัย เป็นการตอบสนองธรรมชาติและส่งเสริมพัฒนาการเด็ก ในการเรียนรู้โลกธรรมชาติและพัฒนาทางสติปัญญาต่าง ๆ เนื่องจากเด็กในปฐมวัยมีธรรมชาติของการสืบเสาะหาความรู้แบบวิทยาศาสตร์อยู่ในตนเอง เช่น นักวิทยาศาสตร์ การส่งเสริมการเรียนรู้ที่เหมาะสม ให้ได้ทั้งขบวนการเรียนรู้เกี่ยวกับโลกธรรมชาติและสิ่งต่าง ๆ รอบตัวอย่างเหมาะสม ตั้งแต่ปฐมวัยช่วยส่งเสริมคุณลักษณะตามวัยที่สำคัญ ทั้ง 4 ด้าน ได้แก่ ด้านร่างกาย ด้านอารมณ์ จิตใจ ด้านสังคมและด้านสติปัญญา ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการศึกษาในระดับปฐมต่อไป เป้าหมายสำคัญในการจัดประสบการณ์เรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีดังนี้

1. แสดงความตระหนักรู้เกี่ยวกับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์สร้างขึ้น ผ่านการลงมือปฏิบัติ การสำรวจ การสังเกต การตั้งคำถามและแลกเปลี่ยนสิ่งที่ค้นพบ
2. ดำเนินการสืบเสาะหาความรู้ได้ง่ายด้วยตนเอง อย่างเสรีและตามแบบที่กำหนดให้ร่วมทั้งทำกิจกรรมตามคำแนะนำ ในการสังเกตการณ์ตั้งคำถาม การวางแผน การสำรวจ การตรวจสอบและการสื่อสารสิ่งที่ค้นพบ

3. แสดงความเข้าใจและรู้จักรักษาธรรมชาติ
4. สืบค้นและสนทนาเกี่ยวกับลักษณะองค์ประกอบของสิ่งต่าง ๆ และใช้สิ่งเหล่านั้นได้อย่างปลอดภัย
5. รู้และสามารถใช้สิ่งของที่เป็นเทคโนโลยีอย่างง่ายได้เหมาะสมปลอดภัยเพื่อใช้จิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551, น. 7-14) ได้กล่าวถึงกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ประกอบไปด้วย มาตรฐานการเรียนรู้ขั้นปฐมวัยและตัวชี้วัด โดยจัดมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้ง 8 กลุ่มสาระ เพื่อให้สอดคล้องต่อเนื่องกับระดับประถมศึกษาและมัธยม ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงปฐมวัย

1. สำรวจลักษณะโดยบอกหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ภายนอกของร่างกายตนเองและการปฏิบัติได้อย่างถูกต้องตามหลักสุขอนามัย สามารถใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัว
2. สำรวจ สังเกต อภิปราย ลักษณะของสิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิตที่จะนำไปสู่การทดลองอภิปรายเกี่ยวกับการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต
3. สำรวจและเปรียบเทียบลักษณะของพืช-สัตว์ ของสิ่งแวดล่อมจนถึงลักษณะของตนเองและผู้อื่น

สาระที่ 2 สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล่อม

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงปฐมวัย

1. สำรวจสิ่งแวดล่อมพร้อมระบุตำแหน่งของตนเองเทียบกับสิ่งแวดล่อม จะบอกได้ว่าตนมีสัมพันธ์กับสิ่งแวดล่อม
2. สำรวจสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติเปรียบเทียบกับสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น อภิปรายการนำมาใช้ซึ่งประโยชน์และโทษ

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงปฐมวัย

1. สำรวจสมบัติทางร่างกายและบอกประโยชน์และโทษของสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน
2. สังเกตและอธิบายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงปฐมวัย

1. สำรวจตรวจสอบแรงแม่เหล็กและแรงโน้มถ่วง
2. ทดลองและสรุป

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงปฐมวัย

สำรวจการใช้พลังงานใกล้ตัวและบอกการใช้ประโยชน์อย่างเหมาะสม

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงปฐมวัย

สำรวจตรวจสอบองค์ประกอบต่าง ๆ ของโลกและการเปลี่ยนแปลงลักษณะภูมิประเทศและอากาศที่เกิดขึ้น

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงปฐมวัย

1. สำรวจและอธิบายปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์เบื้องต้น
2. สำรวจและบอกชื่อสิ่งที่จำเป็นเทคโนโลยีอวกาศ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงปฐมวัย

1. ตั้งคำถามและวางแผนสำรวจตรวจสอบอย่างง่าย โดยใช้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและแสดงนิสัยรักการเรียนมีจินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์และมีจิตวิทยาศาสตร์
2. สืบค้นและอภิปรายประโยชน์และโทษของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจากการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อุปกรณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

2.2.3 สารการเรียนรู้

กระทรวงศึกษาธิการ (2560, น. 18) ได้กล่าวถึงสาระที่ควรเรียนรู้ตามหลักสูตรปฐมวัย ดังนี้ สาระที่จะให้เด็กช่วงอายุ 3-5 ปี เรียนรู้ ควรเป็นเรื่องที่เกี่ยวกับตัวเด็กเป็นลำดับแรกแล้วจึงขยายไปสู่เรื่องที่อยู่ใกล้ตัวเด็ก เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน เด็กควรได้รับการอบรมเลี้ยงดูและส่งเสริมพัฒนาการและการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับวัย ดังนี้

1. เรื่องราวเกี่ยวกับตัวเด็ก เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับชื่อและเพศของตนเอง การเรียกชื่อส่วนต่าง ๆ ของใบหน้าและร่างกาย การดูแลตนเองเบื้องต้น โดยมีผู้ใหญ่ให้การช่วยเหลือการล้างมือ การขับถ่าย การรับประทานอาหาร การทอด และสวมใส่เสื้อผ้า การรักษาความปลอดภัย และการนอนหลับพักผ่อน

2. เรื่องราวเกี่ยวกับบุคคลและสถานที่แวดล้อมเด็ก เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับบุคคลภายในครอบครัวและบุคคลภายนอกครอบครัว การรู้จักชื่อเรียกหรือสรรพนามแทนตัวของญาติหรือผู้เลี้ยงดู วิธีปฏิบัติกับผู้อื่นอย่างเหมาะสม การทักทายด้วยการไหว้ การเล่นกับพี่น้องในบ้าน การไปเที่ยวตลาดและสถานที่ต่าง ๆ ในชุมชน การเล่นที่สนามเด็กเล่น การเข้าร่วมกิจกรรมทางศาสนาวัฒนธรรมและประเพณี

3. ธรรมชาติรอบตัว เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับการสำรวจสิ่งต่าง ๆ ในธรรมชาติรอบตัว เช่น สัตว์ พืช ดอกไม้ ใบไม้ ผ่านการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 การเล่นน้ำเล่นทราย การเลี้ยงสัตว์ต่าง ๆ ที่ไม่เป็นอันตรายการเล่นในสวน การเพาะปลูกอย่างง่าย

4. สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเด็ก เด็กควรเรียนรู้เกี่ยวกับชื่อของเล่น ของใช้ ที่อยู่รอบตัว การเชื่อมโยงลักษณะหรือคุณสมบัติอย่างง่าย ๆ ของสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่ใกล้ตัวเด็ก เช่น สี รูปร่าง รูปทรง ขนาดผิวสัมผัส

นอกจากนี้มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้นระดับปฐมวัยทั้ง 15 มาตรฐาน ยังสามารถจัดเป็นหัวข้อหลักได้ทั้งหมด 20 หัวข้อหลัก และแบ่งออกตาม 4 สาระที่ควรเรียนรู้ตามหลักสูตรปฐมวัย พ.ศ. 2560 ดังนี้

ตารางที่ 2.1 สารที่ควรเรียนรู้ตามกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย

สารที่ควรเรียนรู้	หัวข้อหลักของกรอบมาตรฐานวิทยาศาสตร์การเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ปฐมวัย
1. เรื่องราวเกี่ยวกับเด็ก	1. อวัยวะภายนอก (ว 1.1-1) 2. ประสาทสัมผัส (ว 1.1-1) 3. ปฏิบัติตนตามหลักสุขอนามัย (ว 1.1-1) 4. การเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของตนเอง (ว 1.1-2)
2. เรื่องราวเกี่ยวกับบุคคลและสถานที่แวดล้อมเด็ก	1. ลักษณะของตนเองและผู้อื่น (ว 1.2-3) 2. สิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น (ว 2.2-5) 3. ความสัมพันธ์ของตนเองกับสิ่งแวดล้อม (ว 2.1-4)
3. ธรรมชาติรอบตัว	1. สิ่งมีชีวิตและสิ่งไม่มีชีวิต (ว 1.1-2) 2. การเจริญเติบโตและการดำรงชีวิตของสัตว์และพืช (ว 1.1-2) 3. ทรัพยากรธรรมชาติ (ว 2.2-5) 4. โลกและการเปลี่ยนแปลง (ว 6.1-1) 5. ปรากฏการณ์ทางดาราศาสตร์เบื้องต้น (ว 7.1-12)
4. สิ่งต่าง ๆ รอบตัว	1. สิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน (ว 3.1-6) 2. การเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน (ว 4.1-8) 3. แรงแม่เหล็ก แรงโน้มถ่วง การจม การลอย (ว 4.1-8) 4. ผลของการออกแรง (ว 4.2-9) 5. พลังงานใกล้ตัว (ว 5.1-10) 6. เทคโนโลยีและอวกาศ (ว 7.2-13)

นอกจากนี้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยังได้กำหนดให้ผู้สอนปฐมวัย ควรบูรณาการกรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย เข้าในการจัดกิจกรรมประจำวันตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 และควรให้เด็กได้พัฒนาการแนวคิด หลักการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และเจตคติทางวิทยาศาสตร์อย่างเหมาะสม

กับระดับพัฒนาการและบริบทการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551, น. 7-14)

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่า มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย เด็กต้องได้รับการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ด้วยกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และมุ่งเน้นสนับสนุนส่งเสริมพัฒนาการเด็กปฐมวัยด้านต่าง ๆ อย่างเหมาะสมกับวัย และศักยภาพของเด็กให้สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 และมีทักษะทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน มีทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ ดังนั้นในการพัฒนาทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ในครั้งนี้ จึงใช้กรอบมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัยเป็นหลักในการวางแผน และกำหนดเนื้อหาการจัดประสบการณ์เพื่อพัฒนาทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

โดยเนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในสาระการเรียนรู้ สิ่งต่าง ๆ รอบตัว ของเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2 ประกอบด้วยสาระการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ของใช้ใกล้ตัว หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง หนูน้อยช่างสำรวจ 1 และหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง หนูน้อยช่างสำรวจ 2 รวมจำนวน 15 คาบ และใช้เวลาในการดำเนินการเรียนรู้ จำนวน 3 สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

2.3 การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

2.3.1 ความหมายการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้ให้ความหมายของวิจัยเชิงปฏิบัติการดังนี้

Holloway (2010, p. 99) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การแสวงหาความรู้ภายใต้การดำเนินการของนักปฏิบัติ ที่กลายมาเป็นนักวิจัยหรือผู้ซึ่งทำงานเป็นหุ้นส่วนกับนักวิจัย เพื่อตรวจสอบประเด็นและปัญหาในสถานที่ทำงานของตนเอง เป็นการนำความคิดไปปฏิบัติผ่านกระบวนการที่เป็นวงจร ซึ่งแต่ละวงจะขึ้นกับวงก่อนหน้า การวิจัยเชิงปฏิบัติการไม่ใช่วิธีการวิจัยบริสุทธิ์ แต่เป็นส่วนหนึ่งของการพัฒนา และนักวิจัยสามารถใช้วิธีการเก็บและรวบรวมข้อมูลได้หลากหลายวิธี การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นทั้งการวิจัยและการปฏิบัติการ

สุวิมล ว่องวานิช (2557, น. 21) กล่าวว่า การวิจัยปฏิบัติการเป็นการค้นหาข้อความรู้ ที่มีขั้นตอนหลักสำคัญ คือ การวิจัยและการปฏิบัติ เป็นกระบวนการที่มีการดำเนินงานเป็นวงจรต่อเนื่อง และทำเป็นส่วนหนึ่งของการปฏิบัติงาน อีกทั้งยังมีการสะท้อนผลเกี่ยวกับการปฏิบัติงานของตนเองและผลที่เกิดขึ้น โดยเปิดโอกาสให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการวิพากษ์วิจารณ์การทำงานและผลที่ได้รับ

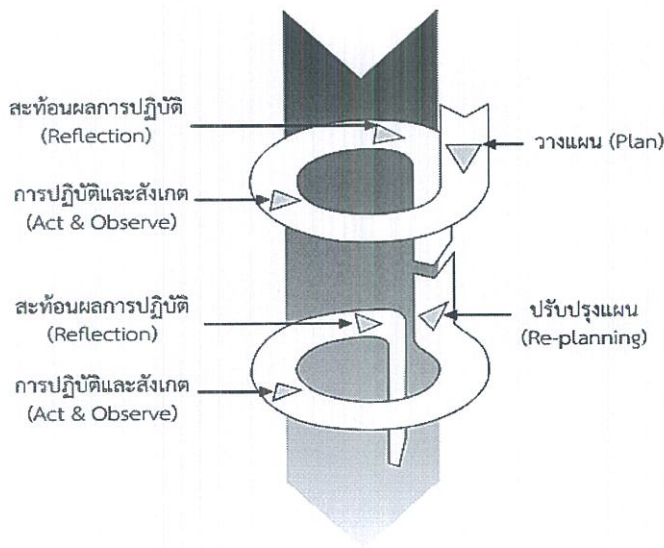
หทัยรัตน์ นาราษฎร์ (2561, น. 29) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยอย่างมีระบบ โดยนำหลักการทางวิทยาศาสตร์มาใช้เพื่อแก้ปัญหาเฉพาะเรื่องเฉพาะจุด ซึ่งจะทำให้การแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างทันที่อันจะส่งผลให้การสอนดีขึ้น จึงได้นำรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้มาใช้ในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์การสอนกับเด็ก และงานที่ผู้วิจัยได้ปฏิบัติอยู่ให้มีคุณภาพ

จากการศึกษาผู้วิจัยสรุปได้ว่าการวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การรวบรวมหรือการแสวงหาข้อเท็จจริง โดยใช้ขั้นตอนกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อสรุป อันนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เผชิญอยู่ ทั้งในด้านประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงานในขอบข่ายที่รับผิดชอบ โดยผู้วิจัยมีการปรับปรุงแก้ไข และดำเนินการซ้ำหลาย ๆ ครั้ง จนกระทั่งผลการปฏิบัติงานนั้นบรรลุจุดประสงค์ หรือแก้ไขปัญหานั้นที่ประสบอยู่ได้สำเร็จโดยมี 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนการวางแผน ขั้นตอนการปฏิบัติ ขั้นตอนการสังเกต และขั้นตอนการปฏิบัติ

2.3.2 กระบวนการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้กล่าวถึงกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการดังนี้

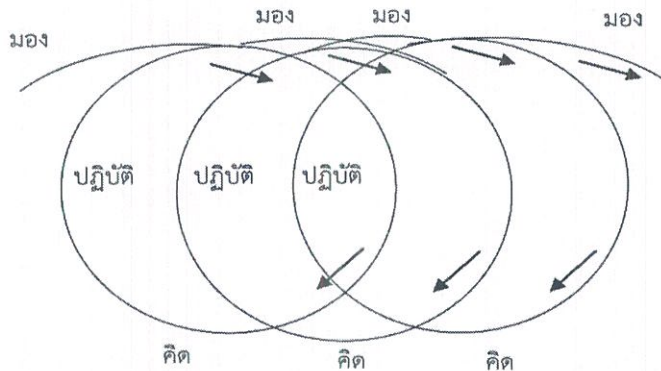
Kemmis and McTaggart (2014, p. 18) กล่าวว่า กระบวนการดำเนินการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วยกิจกรรมการวิจัยที่สำคัญ 4 ขั้นตอนหลัก คือ (1) การวางแผนเพื่อไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น (Planning) (2) ลงมือปฏิบัติการตามแผน (Action) (3) สังเกตการณ์ (Observation) และ (4) สะท้อนกลับ (Reflection) กระบวนการและผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน (Replanting) โดยดำเนินการเช่นนี้ต่อไปเรื่อย ๆ เป็นดังแสดงรายละเอียดตามภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 วงจรของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart.

ความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมการวิจัยหลักที่หมุนเคลื่อนไปเป็นวัฏจักรของกระบวนการวิจัยดังกล่าว จึงเป็นเสมือนแหล่งที่ก่อให้เกิดความรู้เชิงปฏิบัติการและกลไกการนำความรู้ที่ได้รับไปใช้แก้ไขปัญหาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งกล่าวอีกนัยหนึ่ง คือ เป็นการดำเนินงานวิจัยที่ไม่แยกกิจกรรมการสืบค้นหาความรู้ ความจริงออกจากกิจกรรมการพัฒนา

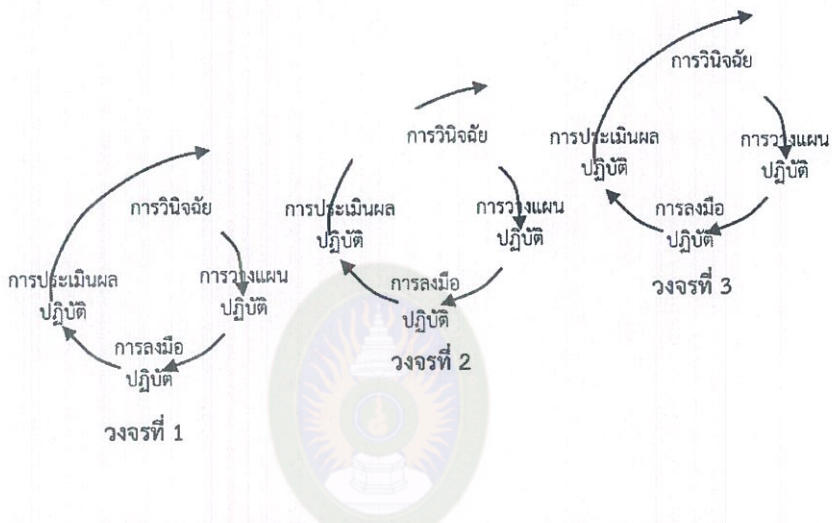
Stringer (1999, p. 19) ได้แบ่งกระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการออกเป็น 3 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ (1) การพินิจพิเคราะห์ (มอง) (2) การคิดวิเคราะห์ (คิด) และ (3) การปฏิบัติการ (ปฏิบัติ) ซึ่งเป็นไปตามภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 กระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Stringer

กิจกรรมหลักทั้ง 3 ขั้นตอนนี้ เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเป็นวัฏจักรซ้ำกันหลายรอบ (Recycling Set of Activities) การดำเนินกิจกรรมการวิจัยในขั้นตอนนี้มีจุดมุ่งหมายสำคัญเพื่อช่วยให้บุคคลทุกฝ่ายที่มีส่วนร่วมในกระบวนการวิจัยได้เข้าใจสภาพปัญหา ปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยอุปสรรค การปรับปรุงแก้ไขปัญหาและบริบทอื่น ๆ ที่แวดล้อมปัญหาที่ต้องการแก้ไขอย่างถ่องแท้และชัดเจน เพื่อที่จะได้ค้นหาหนทางที่จะนำไปสู่การบรรลุจุดมุ่งหมายดังกล่าวนี้ นักวิจัยที่เป็นบุคคลภายนอกจะเป็นผู้คอยให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการทำกรวิจัย บุคคลภายในองค์กรหรือชุมชนทำหน้าที่นิยามปัญหาที่เกิดขึ้น ตลอดจนพรรณนารายละเอียดเกี่ยวกับบริบทแวดล้อมองค์กรหรือชุมชนและสภาพการณ์เงื่อนไขที่เกี่ยวข้องกับปัญหา นอกจากนี้ยังร่วมมือกันเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาและบริบทแวดล้อม โดยใช้วิธีการสังเกตการณ์ สัมภาษณ์ หรือการศึกษาเอกสารส่วนการดำเนินกิจกรรมในขั้นตอนที่ 2 ได้แก่ การตีความและวิเคราะห์ข้อมูลที่เก็บรวบรวมมาได้จากขั้นตอนนี้ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อสร้างความชัดเจนและขยายความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไขมากยิ่งขึ้น รวมทั้งการกำหนดรายละเอียดเกี่ยวกับลำดับขั้นตอนการปฏิบัติงานในขั้นตอนที่ 3 ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อลงมือปฏิบัติการแก้ไขปัญหาให้สำเร็จลุล่วงไปตามที่ได้คิดวิเคราะห์ไว้ โดยมีการประเมินผลการปฏิบัติงานเป็นกลยุทธ์สำคัญ เพื่อการระบุความสำเร็จของการแก้ไขปัญหาว่าอยู่ในระดับใด มีประเด็นใดบ้างที่จะต้องทำการแก้ไขในวงจรรอบต่อไป

Coghlan and Brannick (2001, p. 19) ได้แบ่งกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นขั้นตอนเบื้องต้น 1 ขั้นตอน คือ การทำความเข้าใจบริบทของปัญหาที่ต้องการแก้ไขและการกำหนดจุดมุ่งหมายการปฏิบัติการ และมีขั้นตอนหลัก 4 ขั้นตอน ได้แก่ (1) การวินิจฉัย (Diagnosing) (2) การวางแผนปฏิบัติการ (Planning) (3) การลงมือปฏิบัติการ (Taking Action) และ (4) การประเมินผลการปฏิบัติการ (Evaluation Action) ซึ่งกระบวนการวิจัยเป็นไปตามภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 กระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Coghlan and Brannick

กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก เริ่มต้นจากการวินิจฉัยสภาพการณ์ของปัญหาที่จำเป็นต้องแก้ไข รวมทั้งการระบุนกรอบแนวคิดทฤษฎีและหลักการพื้นฐานสำหรับใช้รองรับการปฏิบัติงาน จากนั้นจึงทำการวางแผนปฏิบัติการตามจุดมุ่งหมายของการแก้ปัญหาหรือโครงการพัฒนาที่กำหนดไว้ โดยอาศัยข้อมูลจากผลการวินิจฉัยในขั้นตอนแรกและความร่วมมือร่วมใจของบุคลากรฝ่ายต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการประเมิน แล้วจึงลงมือปฏิบัติการตามแผนการที่วางไว้ทีละขั้นตอน เสร็จแล้วจึงทำการประเมินผลการปฏิบัติงานทั้งที่เกิดขึ้นโดยตั้งใจและไม่ตั้งใจเพื่อตรวจสอบดูความถูกต้องและความเหมาะสมของการวินิจฉัย และการปฏิบัติการตามแผน สารสนเทศที่ได้จากการประเมินผล ในขั้นตอนนี้จะนำไปสู่การดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการในวงจรต่อไป

จากกระบวนการของการวิจัยเชิงปฏิบัติการดังกล่าวมาข้างต้น เมื่อนำมาประยุกต์ใช้กับการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และการบริหารจัดการการศึกษา สามารถสรุปเป็นขั้นตอนที่สำคัญได้ ดังนี้

1. การตระหนักถึงความสำคัญของการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนและการบริหารจัดการ ซึ่งถือได้ว่าเป็นขั้นตอนที่สำคัญที่สุดของกระบวนการ เนื่องจากเป็นจุดเริ่มต้นของการดำเนินงาน ถ้าผู้วิจัยขาดความตระหนักในความสำคัญของการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนและการบริหารจัดการแล้ว กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการจะไม่สามารถเกิดขึ้น

2. การศึกษา สํารวจ วิเคราะห์สภาพการปฏิบัติงาน เพื่อกําหนดจุดที่จะพัฒนา ผู้วิจัยจะดำเนินการศึกษาสภาพปัญหาหรือประเด็นที่คิดว่าควรจะได้รับการพัฒนา ซึ่งขั้นตอนนี้ผู้วิจัยสามารถใช้เครื่องมือต่าง ๆ มาทำการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ เช่น การสังเกต สัมภาษณ์ บันทึกเหตุการณ์ ตรวจสอบเอกสาร การทดสอบ ฯลฯ

3. นำสภาพปัญหาหรือจุดที่จะพัฒนาไปปรึกษากับกลุ่ม เนื่องจากหลักการสำคัญประการหนึ่งของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือการดำเนินงานร่วมกันของกลุ่มดังนั้นเมื่อผู้วิจัยสามารถกำหนดปัญหาหรือจุดที่จะพัฒนาได้แล้ว ก็นำไปให้กลุ่มได้พิจารณาความเหมาะสมและความเป็นไปได้ร่วมกัน

4. การวางแผนเพื่อแก้ปัญหาหรือเพื่อการพัฒนา ขั้นตอนนี้ผู้วิจัยจะกำหนดแผนงานที่จะนำไปใช้ ซึ่งประกอบด้วยวัตถุประสงค์ของแผน ขั้นตอน วิธีการ เครื่องมือในการแก้ปัญหา/พัฒนา และวิธีการประเมินผลความก้าวหน้า

5. นำแผนงานไปปรึกษากับกลุ่ม เพื่อวิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยรวมทั้งคำแนะนำเพื่อนำไปใช้สำหรับการปรับปรุง แก้ไขแผนงานให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

6. การปรับปรุง แก้ไข ผู้วิจัยนำข้อเสนอแนะที่ได้จากกลุ่ม ตามขั้นตอนที่ 5 ไปปรับปรุงแก้ไขแผนงาน

7. การปฏิบัติงานตามแผนงาน ผู้วิจัยนำแผนงานที่จัดทำขึ้นไปปฏิบัติในสถานการณ์ที่ประสบอยู่

8. การประเมินผล เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างและภายหลังการดำเนินการตามแผน วิธีการที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลนั้นอาจจะใช้วิธีการให้ได้มาซึ่งข้อมูลในเชิงปริมาณ เช่น การใช้แบบสอบถาม แบบสำรวจ แบบทดสอบ หรือข้อมูลเชิงคุณภาพ เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ ฯลฯ ก็ได้ ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อมูลที่สมบูรณ์มากที่สุด เพื่อใช้ในการประเมินผล การดำเนินงาน และหลังจากที่ทำการประเมินผลการปฏิบัติงานตามแผนที่กำหนดไว้ แล้วสามารถดำเนินการได้ใน 2 ลักษณะ คือ (1) ในกรณีที่แผนงานนั้นสามารถแก้ไขปัญหา หรือพัฒนาในสิ่งที่ต้องการได้สำเร็จก็ยุติได้ และ

(2) ในกรณีที่แผนงานนั้นไม่สามารถแก้ไขปัญหาหรือพัฒนางานได้ตามวัตถุประสงค์ ต้องย้อนกลับไปเริ่มต้นดำเนินการศึกษาวิจัยใหม่ตั้งแต่ขั้นตอนที่ 2 อีกครั้ง

2.3.3 ขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการทางการศึกษาในปัจจุบันได้แพร่หลายอย่างรวดเร็วและมีการพัฒนา รูปแบบอย่างมากมาย มีนักการศึกษากล่าวถึงขั้นตอนการวิจัยของการวิจัยเชิงปฏิบัติการไว้ดังนี้

รุ่งทิวา มากสุข (2552, น. 10) ได้เสนอแนะขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาและปรับปรุงสภาพการเรียนรู้การสอนจริงในโรงเรียนตามวงจรการปฏิบัติการ ตามขั้นตอนต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan) เริ่มต้นด้วยการสำรวจปัญหาที่ต้องการให้มีการแก้ไข ผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องอาจเป็นผู้สอนร่วมกัน ผู้บริหาร เด็ก วางแผนด้วยกัน สำรวจสภาพการณ์ของปัญหา ว่าอย่างไร ปัญหาที่เกี่ยวข้องคืออะไร ปัญหานั้นเกี่ยวข้องกับใครบ้างวิธีแก้ไขต้องปฏิบัติอย่างไร การแก้ไข ต้องมีการแก้ไขในเรื่องใดบ้าง เช่น ผู้สอนต้องเปลี่ยนวิธีสอน เด็กต้องทำงานเป็นกลุ่ม การเปลี่ยนแปลง บางอย่างผู้บริหารต้องรับทราบการเปลี่ยนแปลงและให้การสนับสนุน ในขั้นการวางแผนจะมีการปรึกษาร่วมกันระหว่างผู้ที่เกี่ยวข้องทั้งหมด ซึ่งในการวิเคราะห์สภาพการณ์ปัญหาทางการศึกษา เพื่อเป็นแนวทางในการหาโครงสร้างของปัญหาอย่างมีระบบ ทบทวนแง่มุมปัญหา ถกปัญหาอย่างกว้างขวาง กับผู้ร่วมวิจัยหรือผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจะให้เห็นปัญหาอย่างชัดเจน

ขั้นที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ (Act) เป็นการกำหนดแนวคิดที่กำหนดเป็นกิจกรรมในขั้นวางแผน งานมาดำเนินการ เมื่อลงมือปฏิบัติต้องใช้วิเคราะห์วิจารณ์ประกอบไปด้วย โดยรับฟังจากผู้ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งจากการปฏิบัติจะเป็นข้อมูลย้อนกลับว่า แผนที่วางไว้จริงดั้นปฏิบัติได้ดีมากน้อยเพียงใด มีอุปสรรคอย่างไรบ้างในการปฏิบัติ ดังนั้นแผนงานที่กำหนดไว้อาจจะยืดหยุ่นได้โดยผู้วิจัยต้องใช้วิจารณ์ญาณ และการตัดสินใจที่เหมาะสมและมุ่งปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตามขั้นตอนที่กำหนดไว้

ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe) ขณะที่การวิจัยดำเนินกิจกรรมตามขั้นตอนที่วางไว้ ต้องมีการสังเกตการณ์ควบคู่ไปด้วย พร้อมจดบันทึกเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นทั้งหมดที่คาดหวังและไม่คาดหวัง โดยสิ่งที่สังเกตก็คือ กระบวนการของการปฏิบัติ (The Action Process) ผลของการปฏิบัติ (The Effects of Action) การสังเกตนี้จะรวมถึงการรวบรวมผลการปฏิบัติที่เห็นด้วยตา การได้ฟัง การที่ใช้เครื่องมือ เซาว์ แบบทดสอบ เป็นต้น ซึ่งขณะที่การปฏิบัติการวิจัยกำลังดำเนินการไปควบคู่กับการสังเกตผลการปฏิบัติ ควรใช้เทคนิคต่าง ๆ ที่เหมาะสมมาช่วยในการรวบรวมข้อมูลด้วย

ขั้นที่ 4 สะท้อนการปฏิบัติ (Reflect) เป็นขั้นสุดท้ายของวงจรการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการ คือ การประเมินหรือตรวจสอบกระบวนการ ปัญหา หรืออุปสรรคต่อการปฏิบัติการ ซึ่งผู้วิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องต้องตรวจสอบกระบวนการ ปัญหา หรืออุปสรรคต่อการปฏิบัติการซึ่งผู้วิจัยและผู้ที่เกี่ยวข้องต้องตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้นในแง่มุมต่าง ๆ โดยผ่านการถก อภิปรายปัญหา ซึ่งจะได้แนวทางของการพัฒนาขั้นตอนการดำเนินงานและเป็นพื้นฐานข้อมูลนำไปสู่การปรับปรุง แผนการปฏิบัติต่อไป โดยวงจร 4 ขั้นตอนดังกล่าว จะมีลักษณะการทำซ้ำตามวงจรจนกว่าจะได้ผลงานวิจัยและแสดงให้เห็นแนวทางหรือรูปแบบการปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพ เพื่อแก้ปัญหาในสิ่งที่ศึกษานั้น ดังนั้นการนำแนวทางการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาใช้วิจัยเพื่อแก้ปัญหาในชั้นเรียนโดยผู้สอนเป็นเด็กรู้และวิเคราะห์วิจารณ์ ซึ่งจากผลการปฏิบัติจะทำให้ผู้สอนพัฒนาการเรียนการสอนได้เหมาะสมกับสภาพการณ์ของชั้นเรียน และแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้อย่างแท้จริง

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2556, น. 49-88) ได้นำเสนอขั้นตอนการวิจัยในชั้นเรียน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การวิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้อันนี้จุดเริ่มต้นของการวางแผนแก้ปัญหาหรือพัฒนาการเรียนรู้อันนี้ ซึ่งจะทำให้ผู้สอนนักวิจัยทราบปัญหาหรือความต้องการจำเป็นที่ต้องดำเนินการแก้ไขหรือพัฒนาการเรียนรู้อันนี้ ปัญหาการเรียนรู้อาจได้มาจากการสังเกต การสอบถาม การประเมินจากผู้เกี่ยวข้อง การวิเคราะห์ หรือตรวจผลงานของเด็ก การใช้ข้อมูลชัดเจน (Hard Data) เกี่ยวกับผล การเรียนรู้อันนี้ การใช้แผนผังความคิด (Mind Mapping) หรือการใช้เทคนิคการตั้งคำถาม
2. การเลือกนวัตกรรมหรือวิธีการแก้ปัญหา เมื่อวิเคราะห์ปัญหาการเรียนรู้อันนี้แล้วผู้สอน นักวิจัยจะต้องเลือกนวัตกรรมการเรียนรู้อันนี้หรือวิธีการแก้ปัญหาอันนี้ให้เหมาะสมกับปัญหาการเรียนรู้อันนี้ ซึ่งผู้สอน นักวิจัยสามารถสร้างหรือจัดทำได้ด้วยตนเอง
3. การออกแบบและสร้างนวัตกรรมหรือวิธีการแก้ปัญหาอันนี้เป็นความคิดกำหนดแบบหรือโครงร่างของนวัตกรรมหรือวิธีการแก้ปัญหาอันนี้ได้เลือกไว้ในขั้นตอนที่ 2 เช่น แบบฝึกหัดหรือชุดฝึก ชุดกิจกรรมฝึก การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
4. การใช้นวัตกรรมหรือวิธีการแก้ปัญหาอันนี้หรือพัฒนาเป็นขั้นตอนของการนำนวัตกรรมหรือวิธีการแก้ปัญหาอันนี้ไปใช้ หรือจัดการเรียนการสอนโดยใช้นวัตกรรม วิธีการแก้ปัญหาอันนี้ได้จัดทำไว้กับเด็กกลุ่มเป้าหมายที่มีปัญหาการเรียนรู้อันนี้หรือต้องการพัฒนาตามระยะเวลาที่กำหนดไว้แล้ว สังเกตผล (Observe) หรือเก็บรวบรวมข้อมูลและนำไปวิเคราะห์ข้อมูล

5. การสรุปและรายงานผลการวิจัยเป็นขั้นตอนการสรุปผลการวิจัย ข้อค้นพบหรือผลการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาเด็กว่าเป็นอย่างไร แล้วเขียนไว้เป็นหลักฐานการปฏิบัติงานไว้ในรูปของรายงานการวิจัยโดยอาจจะเขียนแบบไม่เน้นวิชาการ แบบกึ่งวิชาการ หรือแบบเชิงวิชาการก็ได้

วารุ เพ็งสวัสดิ์ (2557, น. 5) ได้นำเสนอขั้นตอนการวิจัยในชั้นเรียน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสำรวจและวิเคราะห์ปัญหา
2. กำหนดวิธีการในการแก้ปัญหา
3. พัฒนาวิธีการ หรือนวัตกรรม
4. นำวิธีการ หรือนวัตกรรมไปใช้
5. สรุปผล

จากการศึกษาขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ได้กล่าวมาในข้างต้น ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart โดยมีขั้นตอนประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติการ (Act) ขั้นสังเกตการปฏิบัติ (Observe) และขั้นสะท้อนผลการปฏิบัติ (Reflect)

2.4 การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning)

2.4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning: BBL)

มีนักการศึกษาและนักวิชาการได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานไว้ดังต่อไปนี้

สถาบันวิทยาการการเรียนรู้ (2550, น. 2) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวสมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning: BBL) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่อาศัยความรู้ความเข้าใจการทำงานของสมอง โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลกับปัจจัยต่าง ๆ อันส่งผลกระทบต่อการเรียนรู้ของสมอง เน้นด้านการสร้างพื้นฐานความรู้ก่อนเริ่มเรียน มีการใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อร่วมมือกันเรียนรู้ มีการลงมือกระทำซ้ำ เน้นย้ำ และทบทวนในเรื่องเดิม เพื่อให้เด็กเกิดทักษะด้านการปฏิบัติและความเข้าใจในเรื่องที่เรียน เกิดเป็นความทรงจำระยะยาว เน้นการประเมินผลตามสภาพจริงเพื่อพัฒนาเด็กแต่ละบุคคล พร้อมกับเปิดโอกาสให้เด็กประเมินตนเองเพื่อพัฒนาขีดความสามารถได้อย่างต่อเนื่อง โดยผู้สอนมี

บทบาทเป็นเพียงที่ปรึกษาและผู้ออกแบบแนวทางเพื่อกระตุ้นให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ทั้งยังให้ความสำคัญกับอารมณ์อันเป็นส่วนประกอบและมีบทบาทสูงต่อการขับเคลื่อนการเรียนรู้

ปวีณา วิชนี (2558, น. 9) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐาน หมายถึง การใช้ความรู้ ความเข้าใจและการค้นพบเกี่ยวกับหลักการทำงานของสมอง ใช้เป็นเครื่องมือในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด

รัตถภรณ์ คำกมล (2559, น. 1063) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการสร้างพื้นฐานความรู้ก่อนเริ่มเรียน โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายและเข้มข้น มีการใช้กระบวนการกลุ่มเพื่อร่วมมือกันเรียนรู้ มีการลงมือกระทำซ้ำ เน้นย้ำ และทบทวนในเรื่องเดิม เพื่อให้เด็กเกิดทักษะในการปฏิบัติและความเข้าใจในเรื่องที่เรียน เกิดเป็นความทรงจำระยะยาว ทั้งยังเน้นการประเมินผลตามสภาพจริงเพื่อพัฒนาเด็กแต่ละบุคคล พร้อมกับเปิดโอกาสให้เด็กได้ประเมินตนเอง เพื่อพัฒนาขีดความสามารถของตนต่อไป

จากการศึกษาความหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL) ผู้วิจัยสรุปได้ว่าเป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง เพื่อพัฒนาการเรียนรู้ทางความคิดและกระบวนการเรียนรู้อื่น ๆ ให้สอดคล้องกับพัฒนาการการเรียนรู้ต่าง ๆ จัดการเรียนการสอนบนพื้นฐานของความสนใจ และคำนึงถึงปัจจัยที่มีผลว่าปัจจัยใดบ้าง ที่จะทำให้สมองมีการเปลี่ยนแปลง สมองมีปฏิกิริยาตอบสนองต่อการเรียนการสอนอย่างไร มีการเปลี่ยนแปลงใดขึ้นในสมองขณะที่เรียนรู้ที่เกิดจากกิจกรรมที่กระตุ้นสมอง เพื่อเป็นการพัฒนาสมองให้ทำงานได้อย่างสมบูรณ์

2.4.2 หลักการสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning, BBL)

มีนักการศึกษาอธิบายความสำคัญของการเรียนรู้ตามแนวสมองเป็นฐานดังกล่าวไว้ ดังต่อไปนี้

พรพิไล เลิศวิชา และอัศรภูมิ จารุภากร (2550, น. 119) ได้กล่าวถึง หลักสำคัญเกี่ยวกับการเรียนรู้ของสมองไว้ดังนี้

1. สมองเกิดมาเพื่อเรียนรู้ รักที่จะเรียนรู้และรู้วิธีเรียนรู้
2. เด็กเรียนรู้สิ่งที่ตัวเองฝึกฝนจากความผิดพลาด การแก้ไขความผิดพลาดจากสิ่งทีกระทำย่อมก่อให้เกิดการเรียนรู้ เพราะการกระทำและการเรียนรู้จากความผิดพลาดเป็นส่วนที่จำเป็นและเป็นธรรมชาติของการเรียนรู้

3. เด็กเรียนรู้สิ่งที่ฝึกปฏิบัติ เพราะเมื่อฝึกหัด สมองก็สร้างเส้นใยประสาท (Dendrite) และเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน นั่นคือสิ่งที่เรียกว่า การเรียนรู้

4. การเรียนรู้จะต้องใช้ระยะเวลา เพราะจำเป็นต้องมีเวลาให้เส้นใยประสาทแตกแขนง และเชื่อมโยงกัน ดังนั้นจึงเห็นว่าการใช้เวลาในแต่ละคนไม่เท่ากัน

5. หากเด็กไม่ได้ใช้สมอง ย่อมจะสูญเสียเซลล์ส่วนนั้นไป เนื่องจากเส้นใยประสาท และช่องว่างที่เกิดจากการถ่ายทอดกระแสประสาท (Synapse) สามารถสร้างขึ้นได้โดยการใช้งานจึง ย่อมสูญเสียไปถ้าไม่ได้ใช้งาน

6. อารมณ์มีผลกระทบต่อความสามารถในการเรียนรู้ การคิด และการจำของสมอง ความกลัว ความไม่แน่ใจ ความสงสัยตนเอง และอื่น ๆ กีดกันไม่ให้สมองเรียน คิดและจำได้โดยสะดวก ในทางตรงกันข้ามความเชื่อมั่น ความสนใจ และอื่น ๆ ช่วยสมองให้เรียนรู้ คิดและจดจำได้ดี

7. เด็กทุกคนย่อมเกิดมาเพื่อเรียนรู้ได้โดยธรรมชาติเหมือนกัน

Caine and Caine (2004, อ้างถึงใน ประสิทธิ์ ทองบ่อ, 2555, น. 51-52) ได้แนะนำ หลักการสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยไม่ใช่ให้ใช้เพียงข้อเดียวแต่ให้เลือกใช้ข้อที่ทำให้ การเรียนรู้เกิดขึ้นมากที่สุดและการเรียนการสอนบรรลุผลสูงสุดเท่าใดก็ได้ เป็นการเพิ่มทางเลือกให้ผู้สอน มี 12 ประการ ดังนี้

1. สมองเรียนรู้พร้อมกันทุกระบบ แต่ละระบบมีหน้าที่ต่างกัน มีสมองเป็นผู้ดำเนินการที่สามารถทำสิ่งต่าง ๆ ได้หลายอย่างในเวลาเดียวกัน โดยผสมผสานทั้งด้านความคิด ประสบการณ์ และอารมณ์ รวมถึงข้อมูลที่มีอยู่หลากหลายรูปแบบ เช่น สามารถชิมอาหารพร้อมกับ ได้กลิ่นของอาหาร เป็นต้น การกระตุ้นสมองส่วนหนึ่งย่อมส่งผลกับส่วนอื่น ๆ ด้วย การเรียนรู้ทุกอย่างมีความสำคัญ ดังนั้นการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพย่อมจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลาย

2. การเรียนรู้มีผลมาจากด้านสรีรศาสตร์ ทั้งสุขภาพพลานามัย การพักผ่อนนอนหลับ ภาวะโภชนาการ อารมณ์ และความเหนื่อยล้า ซึ่งต่างส่งผลกระทบต่อการทำงานของสมอง ผู้สอนควรให้ความใส่ใจ มิใช่สนใจเฉพาะความรู้สึกรู้สึกนึกคิดหรือสติปัญญาของเด็กเพียงด้านเดียว

3. สมองเรียนรู้โดยการหาความหมายของสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ การค้นหาความหมาย จึงเป็นสิ่งที่มีความตั้งแต่เกิด สมองจำเป็นต้องเก็บข้อมูลในส่วนที่เหมือนกันและค้นหาความหมายเพื่อตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เพิ่มขึ้นมา ดังนั้นการสอนที่มีประสิทธิภาพจำเป็นต้องยอมรับว่า การให้ความหมาย

ของสิ่งต่าง ๆ เป็นเอกลักษณ์ของแต่ละบุคคลและความเข้าใจของเด็กย่อมอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์แต่ละคนด้วย

4. สมองได้ค้นหาความหมายโดยการค้นหารูปแบบ (Pattern) ในสิ่งที่เรียนรู้การค้นหาความหมายเกิดขึ้นจากการเรียนรู้แบบแผน ขั้นตอน การจัดระบบข้อมูล เช่น $2+2=4$ หรือ $5+5=10$ แสดงว่า ทุกครั้งที่บวกเลข ผลลัพธ์จะเพิ่มขึ้นตามจำนวน เด็กสามารถเรียนรู้แบบแผนของความรู้ได้ และตรงกันข้ามเมื่อเด็กไม่ได้เรียนรู้ สมองก็ย่อมจะเรียนรู้ได้น้อยลง แบบแผนการสอนที่มีประสิทธิภาพ จึงต้องเชื่อมโยงความคิดที่กระจัดกระจายและข้อมูลที่หลากหลาย เพื่อนำมาจัดเป็นความคิดรวบยอดได้

5. อารมณ์มีผลต่อการเรียนรู้อย่างมาก อารมณ์เป็นสิ่งสำคัญต่อการเรียนรู้แบบแผน เด็กไม่สามารถแยกอารมณ์ออกจากความรู้ความเข้าใจได้ อารมณ์เป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ความสร้างสรรค์ การเรียนรู้ได้รับอิทธิพลจากอารมณ์ ความรู้สึก และทัศนคติ

6. กระบวนการทางสมองเกิดขึ้นทั้งในส่วนรวมและส่วนย่อยในเวลาเดียวกัน หากมองข้ามส่วนรวม หรือส่วนย่อยไปส่วนใดส่วนหนึ่งย่อมจะทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ยาก

7. สมองเรียนรู้จากการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นการสัมผัส การจับต้อง และการลงมือกระทำจึงทำให้เกิดการเรียนรู้ หากได้รับประสบการณ์ตรงจากสิ่งแวดล้อมมากเท่าใด จะยิ่งเพิ่มการเรียนรู้ให้มากขึ้นเท่านั้น การเรียนรู้จากการบอกเล่า การจัดตามคำบอก และการฟังอย่างเดียว อาจทำให้มีปฏิสัมพันธ์ต่อสิ่งแวดล้อมน้อย ย่อมส่งผลให้สมองเกิดการเรียนรู้ได้น้อยลง

8. สมองเรียนรู้ได้ทั้งในขณะรู้ตัวและไม่รู้ตัว เด็กสามารถเกิดการเรียนรู้จากการได้รับประสบการณ์และสามารถจดจำได้ โดยไม่เพียงแต่ฟังจากคนอื่นบอกอย่างเดียว นอกจากนี้เด็กยังต้องการเวลาเพื่อจะเรียนรู้ด้วย รวมทั้งเด็กยังจำเป็นต้องรู้ด้วยว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไรเท่า ๆ กับจะเรียนรู้อะไร

9. สมองใช้การจำอย่างน้อย 2 ประเภท คือ การจำที่เกิดจากประสบการณ์ตรงและการท่องจำ การจัดการเรียนการสอนที่ทำให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์และได้สัมผัสเรียนรู้ โดยตรงย่อมให้ผลดีกว่าการเรียนรู้แบบท่องจำ ซึ่งเด็กจะไม่สามารถให้รายละเอียดเพิ่มเติมจากสิ่งที่ท่องจำมาได้

10. สมองเข้าใจและจดจำเมื่อสิ่งที่เกิดขึ้นได้รับการปลูกฝังอย่างเป็นธรรมชาติ เกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์ การเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่สุดเกิดจากประสบการณ์

11. สมองจะเรียนรู้มากขึ้นจากความท้าทายและการไม่ข่มขู่ บรรยากาศในชั้นเรียน จึงควรจะเป็นการทำนายแต่ไม่ควรข่มขู่เด็ก

12. สมองแต่ละคนเป็นลักษณะเฉพาะตัว ดังนั้นรูปแบบการเรียนรู้ และวิธีการเรียนรู้ จึงเป็นเอกลักษณ์ส่วนบุคคล ในกระบวนการเรียนการสอนต้องเปิดโอกาสให้เด็กได้เรียนรู้ในสิ่งที่ชอบ บางคนชอบเรียนเวลาผู้สอนพาไปดูของจริง แต่บางคนชอบนั่งฟัง ชอบจดบันทึก บางคนชอบบรรยากาศ ห้องเรียนเงียบ ๆ แล้วจะเรียนได้ดี แต่บางคนชอบให้มีเสียงเพลงเบา ๆ ทั้งนี้เพราะสมองทุกคนต่างกัน

Smilkstien (2003, อ้างถึงใน สถาบันคลังสมองของชาติ, 2551, น. 35) สรุปหลักการสำคัญ ในการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

1. สมองเกิดมาเพื่อเรียนรู้ รักที่จะเรียนรู้และควรรู้หาวิธีที่จะเรียนรู้
2. สมองควรเรียนรู้สิ่งที่ทำการลงมือปฏิบัติคือ การเรียนรู้จากการลองผิดลองถูก ด้วยการลงมือปฏิบัติ เนื่องจากการเรียนรู้จากข้อผิดพลาดเป็นกระบวนการตามธรรมชาติและเป็นสิ่งจำเป็น สำหรับการเรียนรู้
3. การเรียนรู้เกิดจากการปฏิบัติ สมองจะสร้างเดนไดรต์ (Dendrite) ใหม่ เพื่อเชื่อมต่อ ที่จุดซินแนปส์ (Synapse) ซึ่งเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย
4. การเรียนรู้ต้องใช้เวลาในการเรียนรู้ เพราะการพัฒนาให้เดนไดรต์ (Dendrite) ในการให้เติบโตและเชื่อมต่อกันต้องใช้ระยะเวลาพอสมควร
5. ถ้าหากไม่มีการใช้สมองมนุษย์ก็จะสูญเสียการใช้งานของสมอง และเดนไดรต์ (Dendrite) กับซินแนปส์ (Synapse) ก็เริ่มหายไปและเป็นการตัดวงจรในสมองทั้งในการเรียนรู้
6. อารมณ์มีผลต่อการคิดและการจดจำในการเรียนรู้ อารมณ์มีการคุกคามและเกิดความกลัวทำให้สมองกั๊กไว้และไม่ให้เกิดการเรียนรู้ แต่ถ้าอารมณ์มีความสนใจและความเชื่อมั่นจะส่งผลให้สมองเกิดการคิด การจดจำ และการเรียนรู้เกิดขึ้น

จากการศึกษาหลักการสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ความสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กเกิดการเรียนรู้แบบสัมผัส โดยตรง และเน้นเด็กเป็นสำคัญ จะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง ซึ่งมีสวนส่งเสริมให้สมอง

สามารถรับรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาศักยภาพในการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมให้สมองเกิดพัฒนา การการเรียนรู้อย่างสมดุล และสอดคล้องกับสติปัญญาของเด็กเพื่อสร้างศักยภาพสูงสุดในการเรียนรู้

2.4.3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning)

Jensen (2000, pp. 33-38) ได้เสนอขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานว่ามี ทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเตรียมการ เป็นขั้นการเตรียมสมองสำหรับเชื่อมโยงการเรียนรู้ และเริ่มใช้สมองของเด็ก ผู้สอนควรสอบถามความต้องการของเด็กว่า ต้องการเรียนรู้อะไรเพิ่มเติมอีกบ้างในหัวข้อนั้น การเรียนการสอนในขั้นนี้จะเน้นการทบทวนการนำเสนอเป็นภาพ หรือเรื่องราวที่เกี่ยวข้อง หากเด็กมีความรู้เดิมมากก่อนก็จะทำให้เกิดการเรียนรู้ได้เร็วขึ้น
2. ขั้นการรับรู้ เป็นขั้นตอนการเตรียมสมองสำหรับซึมซับข้อมูลใหม่ สมองจะทำงานเชื่อมโยงกับแหล่งข้อมูลในการรับรู้ ได้แก่ การอภิปราย การบรรยาย การให้สิ่งเร้าจากสิ่งแวดล้อม ประสบการณ์จากการลงมือปฏิบัติ เนื่องจากสมองจะซึมซับข้อมูลกับข้อเท็จจริงที่เป็นส่วนเล็ก ๆ มาประสานกันได้ ประสบการณ์จะทำให้สมองของเด็กรับรู้มากขึ้น จนกระทั่งสามารถจับข้อมูลสำคัญได้
3. ขั้นขยายรายละเอียดเพิ่มเติม ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของเด็ก โดยใช้ข้อมูลและข้อคิดเห็น เพื่อลดช่องว่างในการเรียนการสอน นั่นก็คือ ช่องระหว่างสิ่งที่ผู้สอนอธิบายและสิ่งที่เด็กเข้าใจ ผู้สอนจำเป็นต้องให้เด็กมีส่วนร่วมในการเข้าใจสิ่งที่เรียนได้อย่างลึกซึ้ง โดยผู้สอนให้การแก้ไข ควบคู่กับการสอน โดยหลักการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การให้คำเฉลย การตรวจสอบ การย่อความ หรือสรุปความ การใช้ประสบการณ์ในชีวิตจริง เพื่อขยายรายละเอียดเพิ่มเติมในสิ่งที่รู้ จะช่วยให้สมองเกิดการวิเคราะห์ ตรวจสอบ และเรียนรู้ได้ลึกซึ้งขึ้น
4. ขั้นสร้างความทรงจำ ความจำจะดีหรือไม่ดีขึ้นอยู่กับความสามารถในการกักเก็บ ความทรงจำของแต่ละบุคคล ซึ่งเกิดจากองค์ประกอบหลายประการด้วย เช่น การพักผ่อน ระดับของอารมณ์ อาหาร คุณภาพและปริมาณการเชื่อมโยงของระดับของสมอง สภาวะของและความรู้ของเด็ก
5. ขั้นประยุกต์ใช้ ผู้สอนส่งเสริมให้เด็กประยุกต์ข้อมูลเดิมมาใช้กับสถานการณ์ใหม่ จากการศึกษาแนวทางจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า พื้นฐานการทำงานของสมองจะเริ่มต้นที่การกระตุ้นให้สมองเกิดความสนใจ แล้วจึงเป็นขั้นตอนต่าง ๆ ทำให้สมองเกิดกระบวนการเรียนรู้ และเกิดการเชื่อมโยงข้อมูล รวมไปถึงการประยุกต์ใช้ที่สร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ขึ้น งานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้แนวทางจัดกิจกรรมเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ของพรพิไล เลิศวิชา (2558, น. 26-33)

ซึ่งมี 5 ชั้น ได้แก่ ชั้นอุ่นเครื่อง ชั้นนำเสนอความรู้ ชั้นลงมือการเรียนรู้ ฝึกทำ ฝึกฝน ชั้นสรุปความรู้ และชั้นประยุกต์ใช้ความรู้

ฉวีวรรณ สีสม (2555, น. 51-52) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ซึ่งเรียกว่า BRAISE Model ดังนี้

1. ชั้นบริหารสมอง (Brain-Gym) เป็นชั้นที่ฝึกสมองซีกขวาให้ทำงานประสานกัน รวมทั้งสร้างความสมดุลให้กับสมอง โดยให้เด็กฝึกด้วยท่าทางต่าง ๆ ประมาณ 5-10 นาที
2. ชั้นกระตุ้นสมอง (Rouse) เป็นชั้นที่สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ให้ดีที่สุด ทำให้เด็กเกิดความสนใจในการเรียนรู้ ช่วยให้เห็นคำตอบ และทบทวนความรู้เดิม
3. ชั้นจัดประสบการณ์ (Accessing to Information) เป็นชั้นที่ผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เพื่อให้เด็กได้รับความรู้จากบทเรียน
4. ชั้นฝึกประสบการณ์ (Implementation) เป็นชั้นที่เด็กนำความรู้มาลงมือปฏิบัติ เพื่อให้เกิดทักษะในการเรียนรู้
5. ชั้นสรุปประสบการณ์ (Summary) เป็นชั้นที่เด็กสามารถสรุปองค์ความรู้ที่ได้รับจากการจัดประสบการณ์
6. ชั้นขยายความรู้ (Extension) เป็นชั้นที่เด็กสามารถนำความรู้ที่ได้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองและผู้อื่นได้

พรพีโล เลิศวิชา (2558, น. 26-33) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ชั้นอุ่นเครื่อง (Warm-Up) เป็นกิจกรรมที่ทำให้สมองตื่นตัว ได้แก่ การเคลื่อนไหวร่างกายยืดเส้นยืดสาย หรือทำโยคะ ทำท่าโยคะสำหรับเด็ก เพื่อกระตุ้นและพัฒนาสมองทั้งสองซีก
2. ชั้นนำเสนอความรู้ (Present) เป็นการเปิดโอกาสให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการทบทวนความรู้เดิม เพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ผ่านสื่อสารการเรียนรู้ที่น่าสนใจ เช่น สื่อของจริง บัตรภาพ บัตรคำ ตัวเลข บทเพลง เป็นต้น
3. ชั้นลงมือการเรียนรู้ ฝึกทำ ฝึกฝน (Learn-practice) เป็นขั้นตอนที่เด็กเกิดการเรียนรู้จริง จากการลงมือทำกิจกรรมต่างๆ ด้วยตนเอง การสำรวจและบันทึกสิ่งที่พบเห็น การทำกิจกรรม การทดลอง การกำหนดสถานการณ์หรือปัญหา เพื่อให้สมองเกิดการคิด หรือเกิดกระบวนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา

4. ชั้นสรุปความรู้ (Summary) การนำประสบการณ์ทั้งหมดที่ได้รับจากการเรียนรู้อาสาสมัครมาเป็นความรู้ขึ้นอีกขั้นหนึ่ง อย่างมีความเข้าใจและเชื่อมโยงได้

5. ชั้นประยุกต์ใช้ความรู้ (Apply) เป็นขั้นตอนการนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้สร้างสรรค์ชิ้นงานที่ผู้สอนมอบหมายให้ และการส่งเสริมให้เด็กประยุกต์ใช้ข้อมูลที่ได้รับมาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรือในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (2559, น. 4-8) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมี 5 ชั้น ดังนี้

1. ชั้นตั้งคำถาม เป็นการสังเกตสิ่งเร้าด้วยประสาทสัมผัสทั้ง 5 เพื่อเกิดความสงสัย กระตุ้นอารมณ์ตื่นเต้น สร้างความรู้สึกเชิงบวก สนุกสนาน น่าสนใจ ทำให้สมองตื่นตัวพร้อมเรียนรู้ ซึ่งมี 2 คือ การระบุสิ่งสงสัยหรือระบุคำถาม

2. ชั้นสืบค้นความรู้และสารสนเทศ เป็นชั้นที่สมองจะเกิดการเรียนรู้ทันทีเมื่อประเมินได้ว่าเรื่องที่กำลังเรียนมีความหมายและสำคัญต่อการดำเนินชีวิต ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนควรให้เด็กคิดประเมิน เพื่อสร้างความหมายของความรู้ ในมิติคุณธรรม จริยธรรม เด็กจะกระตือรือร้นเมื่อมีร่างกายได้เคลื่อนไหว มีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้สมองพัฒนามีศักยภาพในการคิดมากขึ้น

3. ชั้นสร้างองค์ความรู้ เป็นการลงมือปฏิบัติทำให้ได้ข้อมูลและสารสนเทศ เป็นประสบการณ์ใหม่ต่อยอดความรู้เดิม ต้ององค์ความรู้ใหม่ เกิดความเข้าใจอย่างคงทน พร้อมพัฒนาทักษะการคิดเรียกว่าเกิดปัญญา พร้อมได้รับการบ่มเพาะค่านิยมและจิตวิทยาศาสตร์

4. ชั้นการสื่อสารและนำเสนอ เป็นขั้นตอนการถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด กระบวนการ ความรู้สึก โดยใช้ภาษา แสดงถึงความสามารถในการสื่อสาร หรือแก้ปัญหา ด้านภาษา กระบวนการที่ทำให้เด็กได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน ถ้านำเสนอโดยใช้สื่ออิเล็กทรอนิกส์ เด็กก็จะได้พัฒนาทักษะด้านการใช้เทคโนโลยี การสื่อสารและนำเสนอเป็นการสร้างอารมณ์เชิงบวกได้อย่างดี

5. ชั้นบริหารสังคมและจิตสาธารณะ เมื่อเด็กมีความเข้าใจในสิ่งใด เด็กจะสามารถนำความรู้ไปใช้ประยุกต์ความรู้ในสถานการณ์ใหม่ สามารถสร้างผลงานใหม่ ขยายผลเผยแพร่ผลไปสู่สังคมระดับต่าง ๆ ได้ สร้างความเป็นผู้ให้ มีจิตอาสาพัฒนาจนเป็นจิตสาธารณะตามมาตรฐานสากล และวิสัยทัศน์ในศตวรรษ

2.4.4 ประโยชน์/ข้อดี ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

พรพิไล เลิศวิชา และอัครภูมิ จารุภากร (2550, น. 151-152) ได้กล่าวถึง ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ดังนี้

1. การให้เด็กได้เรียนรู้ผ่านสถานการณ์จริงหรือสถานการณ์จำลอง (การเล่าเรื่อง การดูวิดีโอ การทดลองให้ดู การไปทัศนศึกษาของจริง) เด็กจะรู้ความหมายและอารมณ์จะถูกขับเคลื่อน และทำให้สมองเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ
2. การฝึกให้เด็กสามารถตั้งประเด็นคำถาม และการสรุปความรู้ เพื่อให้สมองฝึกฝน และเชื่อมโยงวงจรแห่งความรู้ในสมองหลาย ๆ ทาง การสร้างจุดเชื่อมต่อ (Synapse) ที่จำเป็นในสมอง ทำให้เด็กเกิดกระบวนการคิด คิดอย่างเป็นระบบ และมีความคิดรอบด้าน
3. การใช้ศัพท์และนิยามความหมาย เพื่ออธิบายปรากฏการณ์ การเปิดโอกาสให้เด็กสัมผัสกับข้อมูลข่าวสาร เรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ที่ท้าทาย สามารถทำให้เด็กเชื่อมโยงกับบทเรียน และช่วยเพิ่มประสิทธิภาพความจำ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นในการก่อรูปความรู้ ความเข้าใจเชิงนามธรรม โดยการเทียบนิยาม เป็นการพัฒนาความคิดเชิงวิเคราะห์ในขั้นต่อ ๆ ไป
4. การส่งเสริมให้เด็กประยุกต์ใช้ความรู้ หรือข้อมูลที่ได้รับมาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรือสถานการณ์ใหม่ ๆ จะทำให้เด็กเกิดความสามารถและทักษะในการแก้ปัญหา นำไปสู่การมีความคิดสร้างสรรค์ต่อไป
5. ความสามารถการค้นคว้าการใช้ประโยชน์จากแหล่งข้อมูลความรู้ต่าง ๆ ช่วยส่งเสริมให้การเรียนรู้น่าสนใจยิ่งขึ้น

วิโรจน์ ลักษณะอดิสร (2550, น. 35-40) ได้กล่าวไว้ว่า การออกแบบกระบวนการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานให้ได้ผลดี และมีประสิทธิภาพ ดังนี้

1. การเรียนรู้อย่างมีความสุข คือมุ่งให้เด็กสนุก ทำหายที่จะเรียนรู้ด้วยตนเองและเกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้ สร้างให้เด็กมีความภาคภูมิใจที่ได้เรียนรู้ เปิดโอกาสให้เด็กได้เลือกทางในการเรียนรู้ของตนเองตามความถนัด และความสนใจ ทำให้สิ่งที่เรียนรู้เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน หรือเปรียบเทียบได้ในชีวิตประจำวันเน้นให้เด็กได้ใช้ความคิด ทั้งคิดวิเคราะห์ คิดสังเกตและใช้จินตนาการ และมีโอกาสในการแสดงความคิดเห็น ๆ

2. การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม การเรียนรู้ตามแนวคิดและการทำงานของสมอง คือมีรูปแบบการถ่ายทอดความรู้ คือ เรียนรู้เป็นกลุ่ม การใช้กิจกรรมกลุ่มกับเพื่อน การใช้คำถามเป็นสื่อให้คิด การจำลองสถานการณ์ เน้นให้เด็กทำกิจกรรม สร้างผลงาน ทำให้เด็กได้ใช้จินตนาการและกระตุ้นการคิด

3. การเรียนรู้เพื่อการพัฒนากระบวนการคิด ส่งเสริมให้เด็กมีการคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดเชิงประยุกต์ การคิดเชิงมโนทัศน์ การคิดแก้ปัญหา การคิดเชิงบูรณาการ ต้องฝึกให้เด็กสังเกต ได้บันทึก ฝึกการนำเสนอ ฝึกการฟัง การตั้งคำถามการตอบคำถาม การเขียน

4. การเรียนรู้พัฒนาสุนทรียภาพ และลักษณะนิสัย ศิลปะ ดนตรี กีฬา เพราะ ดนตรี กีฬา มีส่วนช่วยในการซึมซับถึงสุนทรียภาพในการเรียนรู้ โดยควรมีการสอดแทรกหลักการของความเหมือน หลักการของความต่าง การผ่อนคลายอารมณ์ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้นความสำคัญก็คือ การสร้างความสมดุลระหว่างความท้าทาย ความอยากรู้และความผ่อนคลาย

สถาบันวิทยาการการเรียนรู้ (2550, น. 2-4) กล่าวว่า การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ส่งผลดีต่อกระบวนการเรียนรู้ที่ดี ดังนี้ผลดี

1. การเชื่อมโยงสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้มาก่อนแล้ว การที่เด็กนำความรู้ใหม่ที่ได้รับ เชื่อมโยงเข้ากับสิ่งที่อยู่ในสมอง ซึ่งเป็นสิ่งที่เกิดจากประสบการณ์มาก่อน เป็นพื้นฐานเพื่อให้เกิดความคิดรวบยอด ทักษะและความรู้ใหม่ ซึ่งประมวลงันขึ้นเป็นเรื่องใหม่ที่จะเรียนรู้

2. การศึกษา ทดลอง และลงมือทำซ้ำ การศึกษา ทดลอง และการลงมือทำซ้ำ ๆ ทำให้สมองรู้จัก ค้นเคยกับความคิดรวบยอด ทักษะ และความรู้ใหม่ที่ได้รับเข้ามานั้น

3. การอ่านและฟังบรรยาย การอ่านและการฟังบรรยายจะสามารถสะท้อนวิเคราะห์ อธิบาย เปรียบเทียบ ความคิดรวบยอด ทักษะ และความรู้ของเรื่องที่กำลังเรียนรู้นี้กับเรื่องอื่น ๆ ได้ เป็นการเริ่มต้นสู่ระดับการคิดสร้างสรรค์

4. ประยุกต์ใช้ในเรื่องต่าง ๆ การใช้ความคิดรวบยอด ทักษะและความรู้ประยุกต์ใช้ในเรื่องต่าง ๆ ในชีวิต ผสมผสานสิ่งที่รู้เข้ากับเรื่องที่ได้เรียนรู้อื่น ๆ นำไปสู่การมีความคิดระดับสูงขึ้น และมีความคิดสร้างสรรค์

5. เสนอกิจกรรมและกระบวนการที่จะทำให้เด็กก้าวไปสู่จุดหมายของการเรียนรู้เพิ่มขึ้นได้โดยง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่งการกระตุ้นให้เด็กสนใจและกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมนั้น ๆ

6. การนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนต้องทำให้ สนุก ทำทาย ซึ่งทำให้สมองเกิดความสนใจในเรื่องที่เรียนนั้น สมองจะเริ่มกระบวนการที่จะหาความหมายในสิ่งที่สมองเลือกที่จะเรียนรู้และสิ่งนั้น ๆ ถือว่ามีลักษณะที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจที่สูงกว่าจะทำให้กระตุ้นการเรียนรู้ต่อไปจนบรรลุเป้าหมาย

ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ส่งผลให้สมองเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมให้การเรียนรู้ที่น่าสนใจ สร้างบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ ผ่อนคลาย และส่งเสริมกระบวนการคิดในรูปแบบต่าง ๆ

จากการศึกษาประโยชน์/ข้อดี ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ผู้วิจัยสรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานส่งผลให้เกิดการเชื่อมโยงสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่กับสิ่งที่เรียนรู้มาก่อน เด็กสามารถการศึกษา ทดลองและลงมือทำซ้ำได้ด้วยตนเอง เด็กสามารถอ่านและฟังบรรยาย วิเคราะห์ อธิบาย เปรียบเทียบ ความคิดรวบยอด ทักษะ และความรู้ของเรื่องที่กำลังเรียนรู้นี้กับเรื่องอื่น ๆ ได้ สามารถประยุกต์ใช้ในเรื่องต่าง ๆ ในชีวิต ผสมผสานสิ่งที่รู้เข้ากับเรื่องที่ได้เรียนรู้อื่น ๆ นำไปสู่การมีความคิดระดับสูงขึ้นไป และมีความคิดสร้างสรรค์ การเสนอกิจกรรมและกระบวนการที่จะทำให้นักก้าวไปสู่จุดหมายของการเรียนรู้เพิ่มขึ้นได้โดยง่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การกระตุ้นให้เด็กสนใจและกระตือรือร้นที่จะทำกิจกรรมนั้น การนำเสนอกิจกรรมการเรียนการสอนต้องทำให้ สนุก ทำทาย ซึ่งทำให้สมองเกิดความสนใจในเรื่องที่เรียนนั้น สมองจะเริ่มกระบวนการที่จะหาความหมายในสิ่งที่สมองเลือกที่จะเรียนรู้และสิ่งนั้น ๆ ถือว่ามีลักษณะที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจที่สูงกว่าจะทำให้กระตุ้นการเรียนรู้ต่อไปจนบรรลุเป้าหมาย

2.5 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย

2.5.1 ความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย

The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST) (2011, pp. 67-68) ได้ให้นิยามทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นทักษะทางสติปัญญาที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่มีวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ ซึ่งได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 13 ทักษะ ตามสมาคมเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของประเทศสหรัฐอเมริกา (American Association for Advancement of Science หรือ

AAAS) โดยแบ่งออกเป็นทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ และ ทักษะกระบวนการขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ (Roadrangka and Dachakupt, 2003, pp. 3-4) ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการสังเกต (2) ทักษะการวัด (3) ทักษะการจำแนกประเภท (4) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา (5) ทักษะการคำนวณหรือใช้ตัวเลข (6) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (7) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และ (8) ทักษะการพยากรณ์

2. ทักษะกระบวนการขั้นบูรณาการ 5 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการตั้งสมมติฐาน (2) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (3) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (4) ทักษะการทดลอง และ (5) ทักษะการตีความหมายของข้อมูล

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 การตั้งสมมติฐาน การวิเคราะห์ข้อมูล การคาดคะเน เป็นต้น

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

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2544, น. 157, อ้างถึงใน พรรณวิไล ชมชิต, 2560, น. 61) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นความสามารถในการใช้กระบวนการต่าง ๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง และการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป อย่างคล่องแคล่ว ถูกต้องและแม่นยำ

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

จากการศึกษาความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถหรือความชำนาญของเด็กปฐมวัย ที่เกิดจากการปฏิบัติ และฝึกฝนกระบวนการคิดอย่างมีระบบโดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ในการรับรู้การค้นหาความรู้ และแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะพื้นฐานที่มีความเรียบง่ายไม่ซับซ้อน และมีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน เหมาะสมกับวัย และพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน 4 ทักษะดังนี้ (1) ทักษะการสังเกต หมายถึง การสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างร่วมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนังเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ ทำให้เกิดประสบการณ์ตรง และการเรียนรู้ จนทักษะการสังเกตความสามารถกลายเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ที่ดี (2) ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการแบ่งประเภทสิ่งของ โดยใช้เกณฑ์การจำแนกอยู่ 3 อย่าง คือ ความเหมือน ความแตกต่าง และความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ (3) ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการพูด การเขียน รูปภาพ และภาษาท่าทางแสดงสีหน้า และสามารถรับข้อมูลได้อย่างถูกต้องชัดเจนแสดงออกทางอารมณ์และความรู้สึกก็ได้ว่าเป็นการสื่อความหมายด้วย และ (4) ทักษะลงความเห็นจากข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตวัตถุหรือปรากฏการณ์ไปกับความรู้หรือประสบการณ์เดิมเพื่อลงข้อสรุปหรืออธิบายปรากฏการณ์หรือวัตถุนั้น

2.5.2 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

เด็กปฐมวัยเป็นวัยที่เริ่มเรียนรู้ ดังนั้นการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กปฐมวัยนั้นควรเน้นที่การกระทำโดยอาศัยพื้นฐานเบื้องต้นทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เด็กเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับความจริงต่าง ๆ รอบตัวของเขา ซึ่งการให้เด็กได้มีส่วนในการกระทำกิจกรรมนี้จะช่วยพัฒนาทักษะในการคิด อย่างมีระบบ อันจะเป็นพื้นฐานในการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับที่สูงต่อไป

Gagne (1965, p. 215) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงทักษะทางสติปัญญาที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้โน้มนำและหลักการ ช่วยให้การลงข้อสรุปแบบ อุนัยมีความเที่ยงตรง ถูกต้อง เชื่อถือได้ โดยมีลักษณะสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3 ประการ ดังนี้

1. กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา โดยแต่ละกระบวนการเป็นทักษะทางสติปัญญาเฉพาะ ที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติต่าง ๆ
2. แต่ละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์วินิจฉัยหรือจำแนกได้จากพฤติกรรมของนักวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสอนให้เด็กเกิดการเรียนรู้และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถในการเสาะแสวงหาความรู้แบบนักวิทยาศาสตร์
3. แต่ละทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถถ่ายโอนจากวิทยาศาสตร์ไปยังสาขาวิชาอื่นได้ และสามารถนำไปใช้เป็นหลักในการคิดอย่างมีเหตุผลและใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ด้วย

ประภาพรรณ สุวรรณสุข (2548, น. 355) กล่าวว่าไว้ว่า กิจกรรมวิทยศาสตร์นั้นกระบวนการและผลผลิตจะต้องเข้ามามีส่วนเกี่ยวข้องอยู่เสมอ เพราะว่าเมื่อครูจัดเตรียมให้เด็กทำกิจกรรม ครูก็ต้องเฝ้าสังเกตดูวิธีการทำงานของเด็ก (กระบวนการ) และเมื่อเด็กทำเสร็จแล้วครูก็ต้องดูผลงานของเด็ก (ผลผลิต) ซึ่งอัตราส่วนของกระบวนการและผลผลิตที่เข้ามา มีส่วนเกี่ยวข้องในการจัดกิจกรรมให้แก่เด็กนี้จะมีลักษณะแตกต่างกันไปตามวัย

ชวลีพร สงวนศรี (2550, น. 89-92) กล่าวว่าไว้ว่า ความสำคัญของวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยไว้ดังนี้

1. ช่วยให้เด็กเป็นคนช่างสังเกตจากประสบการณ์ที่เด็กได้ลงมือปฏิบัติ ด้วยตนเองจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างเป็นขั้นตอน ส่งผลให้เด็กได้ใช้ความคิดเพื่อค้นคว้าหาคำตอบอย่างเป็นระบบ เด็กได้ใช้ความคิดวิเคราะห์อย่างเป็นขั้นตอนเมื่อเด็กได้ใช้ความคิดบ่อย ๆ ทำให้เด็กเกิดทักษะซึ่งจะนำไปสู่การแก้ปัญหาและพบคำตอบ สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีเหตุผล
2. ช่วยให้เด็กมีประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ เป็นผู้รู้จักคิด รู้จักค้นคว้าและทำความเข้าใจสิ่งต่าง ๆ รอบตัว จนสามารถปรับตัวเข้ากับธรรมชาติที่กำลังเปลี่ยนแปลงได้อย่างมีความสุข
3. ช่วยให้เด็กรู้จักประโยชน์และคุณค่าของสิ่งแวดล้อม เข้าใจถึงธรรมชาติของการอยู่ร่วมกัน การพึ่งพาอาศัยกัน การรักษาปกป้องทรัพยากรให้คงอยู่เพื่อการอยู่รอด ของสิ่งมีชีวิต

4. ช่วยให้เด็กใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์และมีคุณค่า โดยการเลือกทำกิจกรรมตามความสนใจและความสามารถ เพื่อทำการศึกษาค้นคว้า ทดลอง ประดิษฐ์ของเล่น และเครื่องใช้ ต่าง ๆ ขึ้นเองได้ การทดลองเพาะปลูกพืช ดูแลรักษาต้นไม้ด้วยการรดน้ำ พรุนดิน เลี้ยงสัตว์ทำให้เป็นผู้ร้งงาน มีความกระตือรือร้นและมีความรับผิดชอบ

5. ช่วยให้เด็กมีอิสระในการคิด การเลือกกิจกรรมตามความพอใจ เป็นการฝึกให้เด็กได้ใช้ความพยายามและความสามารถอย่างเต็มที่ นำไปสู่การประสบความสำเร็จทำให้เด็กเกิดความภูมิใจในตนเองและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน

6. ช่วยให้เด็กใช้ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายในการทำงานเพื่อประสานสัมพันธ์กันทำให้เกิดทักษะการเคลื่อนไหว

7. ช่วยให้เด็กเป็นคนกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น ตอบสนอง ความต้องการตามวัย การที่เด็กสนใจสิ่งแวดล้อมรอบตัวและค้นคว้าหาความรู้ที่แท้จริง จะช่วยพัฒนาให้เด็กฉลาดมีไหวพริบ และเชื่ออย่างมีเหตุผล

8. ช่วยพัฒนาความสามารถด้านร่างกาย อารมณ์ จิตใจ สังคมและสติปัญญาวิทยาศาสตร์ ช่วยให้พัฒนาการของเด็กเป็นไปตามธรรมชาติอย่างมีระบบและต่อเนื่อง

สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (2551, น. 28) กล่าวไว้ว่า จุดมุ่งหมายสำคัญสำหรับการสอนวิทยาศาสตร์คือการสอนให้เด็กสามารถใช้กระบวนการคิด (Thinking Skill) ด้วยตนเองได้และช่วยให้เด็กเกิดทักษะที่สำคัญ โดยเน้นให้ผู้เรียนสามารถตั้งสมมติฐาน (Hypothesizing) ได้และสามารถจัดการข้อมูลต่าง ๆ ด้วยการคิดอย่างมีเหตุผล ทักษะที่สำคัญนี้คือทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skill)

วณิชชา สิทธิพล (2556, น. 63-69) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สำคัญของวิทยาศาสตร์ซึ่งมีความจำเป็นที่จะต้องฝึกให้กับเด็กจนสามารถนำไปใช้อย่างคล่องแคล่วและเกิดความชำนาญในการเลือกใช่วิธีการที่เหมาะสมกับเรื่องราวหรือปัญหาที่ต้องการคำตอบ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะทำให้เด็กสามารถพัฒนาความคิดรวบยอดและหลักการทางวิทยาศาสตร์ รู้จักการใช้สติปัญญาในการแก้ปัญหา ตลอดจนค้นหาคำรู้ใหม่เชิงวิทยาศาสตร์ได้อยู่เสมอ อีกทั้งสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้อื่น ๆ ได้อย่างกว้างขวาง นอกจากนี้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือความชำนาญ หรือความสามารถในการใช้ความคิด เพื่อค้นหาคำรู้รวมทั้งการแก้ปัญหา ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางปัญญา (Intellectual Skill)

เพราะเป็นการทำงานของสมองในรูปแบบการคิดพื้นฐาน เช่น ทักษะการสังเกต การระบุ การจำแนก การเรียงลำดับ การเปรียบเทียบ การลงข้อสรุปและการใช้ตัวเลข การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และปลูกฝังทัศนคติที่ดีของวิทยาศาสตร์ให้กับเด็ก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งและควรเริ่มตั้งแต่ระดับปฐมวัย เพราะเด็กปฐมวัยเป็นวัยแห่งการเริ่มต้นการเรียนรู้ที่มีความสำคัญมากที่สุดของชีวิตมนุษย์และพัฒนาการในแต่ละด้านของเด็กจะพัฒนาอย่างรวดเร็ว

จากการศึกษาความสำคัญของวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยสรุปได้ว่าวิทยาศาสตร์มีความสำคัญต่อเด็กปฐมวัยเป็นอย่างมาก เพราะจะทำให้เด็กปฐมวัยเป็นคนช่างสังเกต ใฝ่รู้ ใฝ่เรียน เชื่ออย่างมีเหตุผล เห็นประโยชน์และคุณค่าของสิ่งแวดล้อม สนองพัฒนาการของเด็กอย่างเป็นธรรมชาติ และเด็กได้เรียนตามความถนัดและ ความสนใจ ได้เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง ส่งผลให้เด็กเกิดเจตคติที่ดีต่อตนเองและการเรียนรู้ต่อไป

2.5.3 การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่สุด ดังนั้นครูต้องมีความรู้ ความเข้าใจและมีความสามารถในการจัดประสบการณ์ดังกล่าวให้เหมาะสมสำหรับเด็กแต่ละคนเป็นอย่างดี ได้มีนักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยดังต่อไปนี้

ชูลีพร สงวนศรี (2550 น. 60) กล่าวว่า ความหมายของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยว่า เป็นการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้เด็กได้สังเกต ลงความเห็น จำแนกประเภท พร้อมทั้งเสนอผลที่ค้นพบด้วยตนเองโดยครูเป็นเพียงผู้กำหนดสถานการณ์ จัดเตรียมอุปกรณ์ที่จำเป็นไว้ให้ การจัดกิจกรรมอาจทำในลักษณะเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่ม โดยคำนึงถึงความสามารถของเด็กด้วย

พัชรี ผลโยธี (2552, น. 24-31) กล่าวว่าเด็กอนุบาลเรียนรู้วิทยาศาสตร์จากการสำรวจ สังเกต โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า เช่น การชิมรส การรู้สี การคลำ การดัดการหมุน การผสม การเปรียบเทียบ และอื่น ๆ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่ใช่การเรียนรู้ข้อมูลเนื้อหา และท่องจำกฎหรือสูตรต่าง ๆ วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการสังเกต การคิด และสะท้อนความ กระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น สนใจ โลกที่ล้อมรอบตัว เป็นการจัดประสบการณ์เพื่อให้เด็กคิดและแก้ปัญหา

เบญจา แสงมลิ (2555, น. 21-22) กล่าวไว้ว่า การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นการจัดประสบการณ์ที่让孩子คิดค้นด้วยตนเอง ตัดสินใจมอบงานให้รับผิดชอบตามความสามารถ โดยกิจกรรมนั้นต้องขึ้นอยู่กับความต้องการของเด็กที่จะเรียน และระยะความสนใจให้เด็กได้ยิน ได้ฟัง ได้สังเกต กระตุ้นความอยากรู้ อยากเห็นมากขึ้น ให้เด็กลงมือกระทำด้วยตนเอง เป็นต้น

จากการศึกษาการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยสรุปได้ว่าการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย คือการจัดกิจกรรมที่เด็กได้มีโอกาสใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า ได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมจริง ด้วยตนเองเพื่อสนองความสนใจ ความอยากรู้ อยากเห็น เป็นการตอบคำถามที่เด็กสงสัย ด้วยวิธีการที่หลากหลาย ครูเป็นครูเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกในการจัดเตรียมอุปกรณ์ และใช้คำถามกระตุ้นให้เด็กคิดหาคำตอบด้วยการลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามที่ตนเองเลือก หรือตามสถานการณ์ที่ครูกำหนด

2.5.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย

Martin (2001, p. 32) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ใช้กิจกรรมให้แก่เด็กปฐมวัยได้อย่างเหมาะสม คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อสาร ทักษะการลงความเห็น และทักษะการพยากรณ์

Saguansri (2007, p. 23) ได้รวบรวมไว้ว่า ทักษะที่จำเป็นและสามารถฝึกปฏิบัติได้สำหรับเด็กปฐมวัยมี 7 ทักษะ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณหรือใช้ตัวเลข ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554, น. 67) ให้ความเห็นว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรส่งเสริมกับเด็กปฐมวัย ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปกกับเวลา ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความคิดเห็น จากข้อมูล ทักษะการพยากรณ์จากทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับเด็กปฐมวัย ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อันเป็นกระบวนการขั้นพื้นฐานหรือทักษะเบื้องต้นที่ควรส่งเสริมให้เด็กปฐมวัยได้รับการพัฒนา มี 8 ทักษะกระบวนการ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการวัด ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ทักษะการหา

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ทักษะการคำนวณ และทักษะการพยากรณ์ โดยมีขอบเขตความสามารถเบื้องต้น ดังต่อไปนี้

1. การสังเกต (Observation) หมายถึง ความสามารถในการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อหาข้อมูล หรือรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ โดยไม่ใส่ความเห็นของผู้สังเกตลงไป
2. การวัด (Measurement) หมายถึง ความสามารถในการเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอ
3. การจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง การแบ่งพวก หรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยใช้เกณฑ์ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง
4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (Space/Space Relationships and Space/Time Relationships) สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง (หรือหนา) ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา
5. การคำนวณ (Using Numbers) หมายถึง การนับจำนวนของวัตถุและการนำตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือหาค่าเฉลี่ย
6. การจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) หมายถึง การนำผลการสังเกต การวัด การทดลองจากแหล่งต่าง ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยอาศัยวิธีการต่าง ๆ เช่น การหาความถี่ การเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท การคำนวณหาค่าใหม่ เป็นต้น เพื่อให้บุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลดียิ่งขึ้น โดยอาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ หรือเขียนบรรยาย
7. การลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. การพยากรณ์ (Prediction) หมายถึง การสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือข้อมูลจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือ ทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการสรุป การพยากรณ์มีสองทางคือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของ ข้อมูลที่มีอยู่ (Interpolating) และการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่ (Extrapolating)

พัฒนาชนูญา ทองแถม (2563, น. 1) ได้กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นทักษะที่ควรส่งเสริมให้เด็กได้รับรู้สิ่งแวดล้อมรอบตัวอย่างเข้าใจ และมีเหตุผล เพื่อให้เด็กคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรส่งเสริม ให้กับเด็กปฐมวัยได้เรียนรู้ เพื่อเป็นทักษะพื้นฐาน อย่างน้อย 8 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ได้แก่ การสังเกตเชิงคุณลักษณะ เช่น สี รูปร่าง ฯลฯ การสังเกต เชิงปริมาณ เช่น จำนวน ขนาด ฯลฯ และการสังเกตการเปลี่ยนแปลง เช่น จากการทดลองเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติ
2. ทักษะการวัด (Measurement) หมายถึง ความสามารถในการใช้เครื่องมือวัด ชั่ง ตวง หาปริมาตรของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับและรวมไปถึงการใช้เครื่องมือ อย่างถูกต้องเหมาะสม การวัดเป็นทักษะที่ต่อเนื่องมาจากการสังเกตของเด็ก เช่น การกะปริมาณของ สิ่งของเด็กสัมผัสอยู่ว่า สั้น ยาว หนัก เบา เล็ก ใหญ่ ฯลฯ ซึ่งถือว่าเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการวัดให้กับเด็ก ทั้งนี้ การให้เด็กบอกปริมาณของวัตถุต่าง ๆ นั้น ควรมุ่งในเรื่องปริมาณที่มองเห็นได้ อย่างชัดเจน และเป็นหน่วยใหญ่ ไม่ควรใช้การสังเกตด้วยตาเพียงอย่างเดียว ควรให้เด็กได้ใช้วิธีต่าง ๆ ให้มากที่สุด
3. ทักษะการคำนวณ (Using Number) หมายถึง ความสามารถในการนับจำนวน ของสิ่งของ และเด็กสามารถบอกค่าจำนวนของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน
4. ทักษะการจำแนกประเภท (Classification) หมายถึง ความสามารถในการจัด จำแนกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการจัด แบ่งวัตถุหรือเหตุการณ์ออกเป็นประเภทต่าง ๆ ตั้งแต่ 2 ประเภทขึ้นไป ตามเกณฑ์ที่กำหนดเอาไว้ เกณฑ์นี้อาจเป็นความเหมือนความสัมพันธ์ภายใน หรือประโยชน์ใช้สอยอย่างใดอย่างหนึ่ง เช่น สี กลิ่น รส ขนาด รูปร่าง ลักษณะ เป็นต้น

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (Space/Space Relationship and Space/Time Relationship) หมายถึง ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งต่าง ๆ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางไกลกับใกล้ของวัตถุ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพในกระจกเงา ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา เช่น ความสัมพันธ์ของเวลาที่ใช้ตักน้ำใส่แก้ว กับตักน้ำใส่ขัน ความสัมพันธ์ของเวลาที่ใช้เดินไปยังประตูบ้านกับประตูรั้ว เป็นต้น

6. ทักษะการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing Data and Communication) การที่จะฝึกเด็กให้มีทักษะในการสื่อความหมายที่ดีได้นั้น เด็กจะต้องรู้คำศัพท์หรือความหมายของคำได้เป็นอย่างดี อีกทั้งจะต้องมีประสบการณ์ในการสื่อความหมายที่ถูกวิธีด้วยการพัฒนาทางด้านภาษา ความพร้อมในการอ่านจะช่วยทำให้เด็กมีความสามารถในการสื่อความหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น การที่เราจะให้เด็กสามารถสื่อความหมายกับผู้อื่นได้ดี จึงควรจัดประสบการณ์ด้านนี้ให้แก่เด็กตั้งแต่ปฐมวัย ซึ่งผู้สอนจะต้องกระตุ้นให้เด็กเป็นผู้อธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เขาได้ค้นพบให้มากที่สุด ถ้ามีเด็กที่ไม่ชอบพูดผู้สอนอาจจะต้องใช้เทคนิคในการตั้งคำถาม

7. ทักษะการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring) สำหรับทักษะในการลงความเห็นนั้น มิใช่ว่าผู้สอนจะมุ่งแต่การฝึกให้เด็กลงความเห็นอย่างเดียวแต่จะต้องพยายามให้เด็กเรียนวิเคราะห์ให้ได้ว่า อะไรคือผลของการสังเกต และอะไรเป็นสิ่งที่เราพูดเอาเองหรือสรุปลงความเห็นเอาเอง ซึ่งมีใช้ผลของการสังเกต และให้เน้นว่าเมื่อสังเกตอะไรแล้ว อย่ารีบด่วนสรุปลงความเห็น เพราะไม่มีอะไรยืนยันว่าข้อสรุปลงความเห็นนั้นผิดหรือถูก ควรเน้นว่าข้อมูลใดก็ตามที่ได้มาจากการลงความเห็นแต่เพียงอย่างเดียวจะถือเป็นข้อยุติไม่ได้

8. ทักษะการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมทักษะการพยากรณ์ หรือการทำนาย (Prediction) การคาดคะเนหาคำตอบของคำถามที่สงสัยก่อนลงมือหาคำตอบโดยการใช้ความรู้ หรือประสบการณ์เดิมที่เคยมีมาก่อน มาช่วยในการคาดคะเนเหตุการณ์ ผู้สอนอาจจัดกิจกรรมที่让孩子ได้ฝึกคาดคะเนหรือเดาเหตุการณ์ที่ควรจะเป็น

จากการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะทางสติปัญญาที่นักวิทยาศาสตร์ที่นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความมุ่งหมาย

ที่จะศึกษาเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล และทักษะลงความเห็นจากข้อมูล

2.5.5 วิธีการวัดผลและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สุวิชา วิริยมานุวงศ์ (2549, น. 7) กล่าวว่าไว้ว่า วิธีการวัดผลและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ว่ามีความจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง โดยมีหลักการประเมิน ดังต่อไปนี้

1. ครูควรประเมินตามความก้าวหน้าของเด็กเป็นรายบุคคล อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง
2. ครูต้องประเมินให้ครอบคลุมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทุกด้าน
3. ครูควรประเมินให้เป็นไปตามปกติ เช่นเดียวกับการปฏิบัติกิจกรรมประจำวัน
4. ครูต้องประเมินอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนเลือกใช้เครื่องมือและจัดบันทึกเป็นหลักฐาน
5. ครูควรประเมินตามสภาพจริง ด้วยวิธีการหลากหลายเหมาะสมกับพัฒนาการเด็กรวมทั้งใช้แหล่งข้อมูลหลาย ๆ ด้าน
6. ผู้ทำหน้าที่ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก จะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความเข้าใจพัฒนาการเด็ก มีความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือ และวิธีการที่จะใช้ได้ถูกต้อง
7. ครูไม่ควรนำแบบประเมินพัฒนาการเด็กมาเปรียบเทียบ แต่ควรพิจารณาเด็กเป็นรายบุคคลว่ามีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละด้านเปลี่ยนแปลงอย่างไร
8. การสรุปผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ควรใช้ความรู้สึกส่วนตัว แต่ควรพิจารณาจากหลักฐานที่เก็บสะสมอย่างมีระบบ เพื่อเป็นข้อมูลพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้แก่เด็ก
9. การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ควรสัมพันธ์กับจุดประสงค์กำหนด
10. ครูควรวางแผนการจัดประสบการณ์ให้เหมาะสมกับความต้องการของเด็กและหมั่นสังเกตอยู่เสมอ
11. ครูควรตระหนักเสมอว่าเด็กมีพัฒนาการการเรียนรู้และมีประสบการณ์ที่แตกต่างกัน

12. การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้คำนึงถึงเด็กเป็นรายบุคคล
 อย่างเดียว แต่ควรประเมินความสัมพันธ์ระหว่างเด็กกับเด็ก เด็กกับผู้ใหญ่ด้วย

เบญจา แสงมะลิ (2550, น. 83-86) กล่าวไว้ว่า แนวทางในการวัดผลและประเมิน
 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า มีดังนี้

1. การสังเกต หมายถึง วิธีการที่ครูเฝ้ามองเด็กอย่างละเอียด เพื่อสังเกตรายละเอียด
 ของเด็กเป็นรายตัวหรือรายกลุ่มว่ามีความเจริญงอกงามในด้านสติปัญญากว่าเดิมเพียงใด โดยใช้การ
 สังเกตดูพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น ความคิดริเริ่ม ความกระตือรือร้น ความอยากรู้อยากเห็น การซักถามปัญหา
 การทำงาน ความสนใจ และการนำเอาความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

2. การตรวจผลงาน หมายถึง งานที่ครูมอบหมายให้เด็กไปทำนอกเหนือ จากชั่วโมง
 เรียนปกติ เช่น แบบฝึกหัด การค้นคว้ารายงาน หรือการอภิปราย การปฏิบัติทดลองผลงานเหล่านี้จะ
 เป็นเครื่องวัดความสัมพันธ์ของเด็กทั้งสิ้น การตรวจผลงานนี้ครูไม่ควรจะรอตรวจอย่างจริงจัง การให้
 คะแนนผลงานให้แบ่งจากคะแนนเก็บในระหว่างปีเป็นคะแนนตรวจผลงานของเด็ก การนำผลงานของเด็ก
 เช่น สมุดบันทึกข้อมูลจากการค้นคว้าทดลองการสื่อความหมายออกมาเป็นภาพเขียน การปฏิบัติทดลอง
 สิ่งประดิษฐ์และแบบฝึกหัด ฯลฯ มาตรวจ โดยจัดเป็นกลุ่มตามอันดับคุณภาพของงานควรมี 3-5 อันดับ
 คือ ดีมาก, ดีปานกลาง, อ่อน และอ่อนมาก การจัดอันดับคุณภาพเพื่อจะได้ดูความก้าวหน้าด้าน
 พัฒนาการของเด็กถ้ามีความก้าวหน้าเป็นลำดับ ก็แสดงว่าปกติเป็นที่ต้องการ ในทางตรงข้ามถ้าพัฒนา
 ไม่คงที่และอยู่ในระดับต่ำโดยตลอด ครูต้องรีบแก้ไขปรับปรุงการเรียนการสอน ควรจะได้เก็บผลงาน
 ของเด็กไว้เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการของเด็กแต่ละครั้ง และเป็นข้อมูลในการแก้ไขปรับปรุงต่อไป
 ผลงานของเด็กก็ปฐมวัยมีมากมายหลายชนิดตั้งแต่กิจกรรมที่เด็กทำต่าง ๆ สิ่งประดิษฐ์ ภาพวาด ฯลฯ
 ผลงานแสดงถึงความพร้อมด้านสติปัญญา ลักษณะนิสัยและสังคมนิสัยของเด็กปฐมวัยได้เป็นอย่างดี
 โดยปกติครูปฐมวัย จะใช้การสนทนาควบคู่กับการตรวจผลงานเพราะเป็นทางที่ครูจะทราบความรู้
 ความคิด ความเข้าใจของเด็กได้ ดังนั้นทุกครั้งที่เด็กนำผลงานมาส่งครูจะต้องซักถามด้วยทุกครั้ง

3. การสัมภาษณ์ หมายถึงวิธีการทดสอบความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์
 ที่เด็กได้เรียนมาแล้ว อาจถามความจำ ความคิด การหาเหตุผลหรือการนำไปใช้ ซึ่งแทนที่จะใช้ถาม
 ออกมาเป็นข้อเขียนกลับใช้วิธีการถามด้วยปากเปล่า แล้วให้เด็กตอบด้วยปากเปล่าเด็กปฐมวัยมี
 ความสามารถในด้านภาษาเฉพาะการพูด และการฟังเท่านั้นการประเมินผลด้วยการสนทนาจะทำให้
 ทราบว่าเด็กมีความรู้ ความเข้าใจ เพียงใดหลังจากผ่านการทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ถ้าครู

อยากทราบความคิด ประสบการณ์ จินตนาการก็ทำได้ด้วยการพูดคุยซักถามทางเดียว การสนทนา ใช้ได้ดีตั้งแต่เริ่มต้นสอน ขณะสอนและภายหลังสอนแล้ว คำตอบของเด็กวัยนี้เปรียบเสมือนภาษาเขียน ของคนที่เขียนหนังสือได้ การสังเกตประกอบกับการสนทนาจะทำให้ครูเข้าใจพฤติกรรมของเด็กมากขึ้น ข้อเสียของ การสนทนา คือ ต้องใช้เวลามากและผลที่ได้ไม่มีลักษณะมาตรฐานพอที่จะนำไปเปรียบเทียบได้ และเด็กปฐมวัยขาดความสามารถในการแสดงความรู้สึกของตน ฉะนั้นการถามตอบโดยไม่ใช้วัสดุ อุปกรณ์ประกอบคำถามหรือคำตอบเลย อาจสร้างปัญหาในการสื่อสารกับเด็กได้ การประเมินผลด้วยการสนทนากับเด็กโดยตรง เป็นวิธีการที่ให้เด็กแต่ละคนเล่าเรื่อง รายงานหรือตอบคำถามต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ที่กำลังจะเริ่มสอน ขณะสอนและหลังการสอน แล้วจะทำให้ทราบ ถึงคุณลักษณะต่าง ๆ ในด้านความรู้ ความเข้าใจเจตคติ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. การทดสอบ เป็นการทดสอบด้วยการตั้งคำถาม ให้คลุ้มในสิ่งที่เด็กได้เรียนไปแล้ว ให้มากที่สุดที่จะทำได้ โดยวัดความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบเป็นเครื่องมือสำหรับวัดและประเมินชนิดหนึ่ง ที่ทำให้ครูมองเห็นความเปลี่ยนแปลงและความก้าวหน้าของเด็กได้ชัดเจน เพราะจะมีคำตอบที่แสดงถึงความสามารถ ซึ่งเป็นผลการเรียนรู้และ ประสบการณ์ของเด็กและมีการตรวจคำตอบออกมาเป็นคะแนน ซึ่งสะดวกในการรายงานผลต่อ ผู้ปกครอง และสะดวกในการแปลความหมายเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ของเด็กได้ตรงกัน นอกจากนี้ ยังเป็น เครื่องมือวัดผลที่ไม่ต้องใช้เวลาอีก เพราะครูต้องกำหนดสถานการณ์เพื่อให้เด็กตอบสนองในลักษณะ เดียวกัน เช่น ใช้คำถามเดียวกัน แก้ปัญหาลักษณะเดียวกัน อาจเป็นรายบุคคลหรือพร้อมกันทั้งกลุ่ม โดยวัดความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

อรุณศรี จันทร์ทรง (2550, น. 141-143) กล่าวว่า iva แนวทางการประเมินทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อให้ได้ทักษะเป็นไปตามความต้องการ จึงควร กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แนวทางการประเมินพฤติกรรมและความสามารถที่แสดง ว่าเด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการประเมิน

จากการศึกษาวิธีการวัดผลและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก ปฐมวัย ผู้วิจัยสรุปได้ว่า วิธีการวัดผลและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็ก ปฐมวัย เป็นการใช่วิธีการวัดผลและประเมินผลที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การตรวจ ผลงาน การทดสอบ ฯลฯ ซึ่งมีเทคนิควิธีการวัดผลและประเมินผลทั้งนี้ การวัดผล และประเมินผลต้อง สอดคล้องกับพฤติกรรมการเรียนรู้ที่จะวัดและจุดประสงค์ของการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์

2.5.6 การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

เบญจา แสงมลิ (2545, น. 83-86) กล่าวว่า การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีแนวทางการประเมินตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้คือ

1. ขั้นศึกษาพฤติกรรม เป็นการศึกษากิจกรรมเป็นวิธีที่สำคัญที่ช่วยให้ผู้สอนสามารถได้รับข้อมูลที่เป็นจริงของเด็กได้โดยผู้สอนสามารถศึกษากิจกรรมและพัฒนาการของเด็กได้ด้วยวิธีการดังนี้

1.1 การสังเกต ผู้สอนควรทำการสังเกตเด็กขณะเล่น และทำกิจกรรมทั้งเป็นรายบุคคลและรายกลุ่ม แล้วบันทึกข้อมูลตามสภาพที่สังเกตได้จริง

1.2 การสนทนา เมื่อข้อมูลจากการสังเกตแล้ว การสนทนากับเด็กช่วยให้ผู้สนทนาได้รู้ถึงความคิด และพัฒนาการทางภาษาโดยควรทำความคุ้นเคย และสนทนากับเด็กให้เป็นไปตามธรรมชาติที่สุด เพื่อให้ได้ข้อมูลจริง นอกจากนี้ผู้สอนควรสนทนากับผู้ปกครองหรือพี่เลี้ยงจะช่วยให้ได้ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเด็กเมื่ออยู่ทางบ้านได้เป็นอย่างดี

1.3 การสะสมผลงานของเด็กปฐมวัยเป็นชิ้นงานที่แสดงออกถึงความคิดของเด็กได้เป็นอย่างดี เช่น การเก็บสะสมผลงานการวาดภาพตามใจชอบของเด็ก โดยขณะที่ได้วาดเสร็จแล้วผู้สอนสอบถามว่า “หนูวาดภาพอะไรเล่าให้ผู้สอนฟังหน่อย” แล้วผู้สอนบันทึกคำพูดเด็ก ช่วยให้ทราบว่าเด็กคิดอะไร เด็กมีภูมิหลังอย่างไร และเด็กกำลังสนใจเกี่ยวกับอะไร การเก็บสะสมผลงานควรเก็บอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ เป็นวิธีที่ช่วยให้ผู้สอนรู้จักเด็กและประเมินเด็กได้ตามสภาพจริง

1.4 การซักถาม ผู้สอนควรถามเด็กเกี่ยวกับการดำเนินกิจกรรมในกิจวัตรประจำวัน แต่ละกิจกรรมที่ผู้สอนเตรียมไว้ให้เด็ก จะช่วยให้ผู้สอนเห็นพัฒนาการและความสนใจของเด็กได้เป็นอย่างดี เช่น กิจกรรมเคลื่อนไหวและจังหวะ กิจกรรมการเล่นนิทาน และกิจกรรมเล่นตามมุม เป็นต้น

2. ขั้นบันทึกและสรุปพฤติกรรม เป็นการบันทึกพฤติกรรมของเด็กผู้สอนควรสังเกตและจดบันทึกพฤติกรรมจากการสังเกตพัฒนาการ การสนทนา การสะสมผลงาน และทดสอบด้วยวาจา โดยบันทึกตามสภาพที่เป็นจริงของเด็กแต่ละคนโดยไม่ใส่ความคิดเห็นส่วนตัวลงไป จากนั้นสรุปพฤติกรรมของเด็กแต่ละคนตามความเป็นจริง จะช่วยให้ผู้สอนรู้จักเด็กและเข้าใจเด็ก สามารถดูแลและให้ความช่วยเหลือเด็กได้เป็นอย่างดี

3. ขั้นบันทึกแบบประเมิน เป็นแบบประเมินพัฒนาการเป็นแบบที่สร้างขึ้นเพื่อประเมินพัฒนาการเด็กแต่ละคน ว่าสามารถปฏิบัติได้ตามความสามารถตามวัยหรือไม่ โดยมีลำดับของพัฒนาการจากง่ายไปสู่ยาก เมื่อนำความสามารถที่เด็กปฏิบัติได้จริงมาเทียบกับแบบประเมิน ช่วยให้ผู้สอนทราบว่าเด็กแต่ละคนมีพัฒนาการในขั้นใดเหมาะสมกับวัยหรือไม่ โดยไม่ควรนำผลการประเมินของเด็กแต่ละคนมาเทียบกัน ผู้สอนต้องมีความรู้และความเข้าใจว่าเด็กแต่ละคนมีพัฒนาการและความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

4. ขั้นพิจารณาจัดประสบการณ์สำหรับเด็ก เป็นการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กให้เหมาะสมกับธรรมชาติตามวัย ความรู้ความสามารถและความสนใจของเด็ก จะช่วยให้เด็กได้รับพัฒนาอย่างแท้จริง โดยหลังจากได้บันทึกข้อมูลของเด็กลงในแบบประเมินพัฒนาการแล้ว ผลการประเมินสามารถใช้เป็นแนวทางในการจัดประสบการณ์สำหรับเด็กได้โดยมีข้อปฏิบัติดังนี้

4.1 ถ้าเด็กมีพฤติกรรมอยู่ในระดับ “ทำได้” แสดงว่าเด็กมีพฤติกรรมที่คล่องแคล่ว ผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้เด็กได้ฝึกทักษะที่ยากขึ้น

4.2 ถ้าเด็กมีพฤติกรรมอยู่ในระดับ “ทำไม่ได้” แสดงว่าเด็กยังมีพฤติกรรมที่ไม่คล่องแคล่ว ผู้สอนควรจัดกิจกรรมให้เด็กได้ฝึกทักษะที่เด็กสามารถทำได้

อรุณศรี จันท์ทรง (2548, น. 141-143) ได้เสนอแนวทางการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อให้ได้ทักษะเป็นไปตามความต้องการจึงควรกำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แนวทางการประเมินพฤติกรรมและความสามารถที่แสดงว่าเด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการประเมิน ดังตารางที่ 2.3

ตารางที่ 2.2 การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	แนวทางการประเมิน	พฤติกรรมและความสามารถที่แสดงว่าเด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
1. ทักษะการสังเกต	สังเกตจากการที่เด็กบอกคุณสมบัตินของสิ่งของโดยผ่านประสาทสัมผัสทั้งห้า <ol style="list-style-type: none"> 1. ด้านการมองเห็น 2. ด้านการชิมรส 3. ด้านการได้ยิน 4. ด้านการดมกลิ่น 5. ด้านการสัมผัส 	รับรู้ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้ามีความสามารถในการบอกและอธิบายจากการสังเกตโดยผ่านการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้า
2. ทักษะการจำแนกประเภท	<ol style="list-style-type: none"> 1. จำแนกประเภทตามความเหมือน ความแตกต่าง 2. การจัดหมวดหมู่สิ่งของ 3. การเรียงลำดับสิ่งต่าง ๆ 4. การเรียงลำดับเหตุการณ์ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เด็กสามารถบอกหรือแสดงการจำแนกเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ ตามลักษณะหรือคุณสมบัติในขณะที่ทำกิจกรรมประจำวันได้ 2. เด็กสามารถจำแนกสิ่งต่าง ๆ เป็นหมวดหมู่ เช่น การเก็บเครื่องเล่นเข้าที่ตามสี ขนาด รูปร่าง ฯลฯ
3. ทักษะการสื่อสารความหมาย	<ol style="list-style-type: none"> 1. การนำเสนอข้อมูลด้วยการพูดแสดงความคิดเห็น 2. บรรยายหรืออธิบายผลงานของตนเอง 	<ol style="list-style-type: none"> 1. พูดแสดงความคิดเห็นด้วยการพูดแสดงความคิดเห็น บรรยายหรืออธิบายเหตุผลของตนเองได้ 2. บอกสิ่งที่ผู้อื่นแสดงความคิดเห็นและสามารถตอบให้เข้าใจได้ว่าพูดหรือนำเสนอเกี่ยวกับอะไร
4. ทักษะการลงความเห็น	เพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต	มีความสามารถในการเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตได้ด้วยตนเอง

สถาบันส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรียนรู้ (2550, น. 2-11) ได้ระบุเกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้แบบใช้สมองเป็นฐานไว้ว่า การประเมินผล คือ ต้องรู้ว่า กระบวนการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดขึ้นแก่เด็กนั้นสัมฤทธิ์ผลสามารถทำให้สติปัญญา ความสามารถ พัฒนาขึ้นหรือไม่เพียงใด นำสังเกตว่า การประเมินผลหรือการวัดผลนั้น เป็นกิจกรรมที่ดำเนินการกับสิ่งที่ปรากฏเห็น จากศักยภาพของสมอง ในขณะที่กระบวนการเรียนรู้นั้นกระทำต่อตัวสมองโดยตรง ไม่ว่าจะวัดผลหรือไม่วัด การเรียนรู้ก็มีผลแล้วระดับใดระดับหนึ่ง ในกระบวนการเรียนการสอน สมองเด็กเป็นกลจักรสำคัญของกระบวนการที่จะเกิดการพัฒนาหรือการเรียนรู้ กล่าวคือ สมองมีปฏิสัมพันธ์โดยตรงต่อกระบวนการสอนการเรียนรู้ในการประเมินนั้น สมองของผู้สังเกตหรือผู้ประเมินเป็นกลจักรสำคัญของกระบวนการที่จะแปลความหมาย ของสิ่งที่สมองของเด็กแสดงออกมาสองกระบวนการนี้ต่างกันและที่สำคัญกระบวนการเรียนรู้ไม่ อาจวัดได้หมดโดยการประเมินของผู้อื่น ผู้สอนต้องมีใจเปิดกว้าง สังเกตดูพัฒนาการของเด็กอย่างเอาใจใส่ หลักการที่สำคัญในการประเมินผลโดยสนใจการทำงานของสมอง

1. การประเมินผลต้องเข้าใจว่าสมองเด็กเรียนรู้อย่างไร การประเมินต้องสนใจว่า สมองเด็กมีท่วงทำนอง ขั้นตอน และวิธีการเรียนรู้แตกต่างกัน เด็กแต่ละคนมีแนวโน้มที่จะมีลักษณะ ความสนใจ ความคุ้นเคยที่จะเรียนรู้ตามแบบที่สมองของเขาจะเข้าถึงความรู้นั้น ๆ ได้ดีมีประสิทธิภาพ วิธีการกระบวนการที่เด็กใช้อยู่ไม่ใช่แบบเดียวกันทั้งหมด

2. การประเมินผลต้องเข้าใจว่า สิ่งที่สมองแสดงออกมาก็คือสิ่งที่เขาเรียนรู้สิ่งที่เด็กพูดสิ่งที่เด็กทำ ไม่ว่าจะถูกหรือผิด ย่อมสะท้อนสิ่งที่สมองกำลังคิดอยู่ สิ่งที่เด็กพูดและทำจึงเป็นสิ่งที่ผู้สอนต้องสังเกต และตีความด้วยความเอาใจใส่เพื่อที่จะรู้ว่าเด็กรู้อะไรและยังไม่รู้อะไร รวมทั้งเพื่อหาหนทางปรับปรุงพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของเด็กให้ก้าวหน้าขึ้น

3. สมองต้องการการสะท้อนกลับที่กระตุ้นให้เรียนรู้ต่อไป

3.1 การประเมินการเรียนรู้ของเด็กต้องมีความระมัดระวัง ผู้สอน ต้องมีความรู้ และทักษะในการสังเกต และตีความผลที่ได้จากการสังเกต

3.2 การสะท้อนผลให้เด็กฟังว่า เขาเป็นอย่างไร เป็นเรื่องที่สำคัญมาก เพราะมีผลต่อแรงจูงใจ ทศนคติ และการกระตุ้น ความมุ่งมั่น การสะท้อนจำเป็นต้องเน้นที่ความก้าวหน้าและความสำเร็จ มากกว่าความล้มเหลว

3.3 ต้องชี้ให้เห็นว่า ยังมีหนทางที่จะก้าวหน้าต่อไปอีก ต้องไม่เปรียบเทียบเด็กคนหนึ่งกับคน อื่น ๆ ที่เรียนรู้เร็วกว่าหรือสำเร็จมากกว่า

3.4 ในผลการประเมิน ผู้สอนต้องกล่าวถึงจุดแข็งของเด็กกว่าอยู่ตรงไหนจะอย่างไร
ให้ก้าวหน้า

3.5 การกล่าวถึงจุดอ่อนต้องทำอย่างสร้างสรรค์ และช่วยให้เด็กรู้ว่าวิธีไหนที่เด็ก
จะแก้ไข จุดอ่อน หรือพัฒนาตัวเองให้ก้าวหน้าขึ้น ผู้สอนไม่เพียงชี้ให้เห็นในแบบประเมิน แต่ในห้องเรียน
ผู้สอนต้อง แสดงให้เห็นว่า ผู้สอนทำอย่างที่คิดจริง ๆ

4. เด็กอายุเท่ากัน อยู่ชั้นเดียวกัน ไม่ได้หมายความว่าต้องมีพัฒนาการสมองเท่ากัน
พัฒนาการของเด็กนั้น นักการศึกษา นักจิตวิทยา และนักวิทยาศาสตร์ด้านสมองต่างเห็นตรงกันว่า
อายุไม่ได้เป็นตัวชี้วัดว่าเด็กจะมีพัฒนาการเท่ากัน วิธีการที่แต่ละสมองเรียนรู้โลกนั้นแตกต่างกันมาก
เด็กที่เรียกว่า ฉลาด อาจใช้เวลาเรียนช้ากว่าเด็กปกติในบางเรื่อง หรือเด็กที่เรียนเร็วอาจไม่ลึกซึ้งในสิ่ง
ที่เรียนรู้ก็ได้ สิ่งที่เด็กเรียนรู้หรือยังไม่เรียนรู้เพียงแต่เป็นสิ่งสะท้อนว่าขณะนั้นเขาอยู่ตรงไหนของเรื่อง
ทั้งหมด ไม่ใช่สิ่งที่ตัดสินว่าเขาโง่หรือฉลาด

กระทรวงศึกษาธิการ (2552, น. 8) ได้กล่าวไว้ว่า การวัดและประเมินผลผู้สอนควรใช้
เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลาย โดยผู้สอนประเมินเองหรือเปิดโอกาสให้เด็กประเมินตนเอง เพื่อน
ประเมินเพื่อน ผู้ปกครองร่วมประเมิน สรุปได้ว่า การวิจัยครั้งนี้จะมีการประเมินผลตามสภาพจริง
โดยการวัดและประเมินผล กระบวนการทำงานสอดคล้องกับธรรมชาติของสมองหรือการคิดและจิตใจ
ของเด็กอย่าง ตรงไปตรงมาตามสิ่งที่เด็กกระทำ โดยมีการประเมินผลอย่างหลากหลาย ซึ่งจะช่วยให้
ผู้สอน สามารถช่วยเด็กพัฒนาการเรียนของเด็กและการสอนของผู้สอน และให้เด็กได้ร่วมประเมินด้วย
โดยวัดจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

จากการศึกษาการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัย ผู้วิจัยสรุปได้ว่า
การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับปฐมวัยมีลำดับ 4 ขั้นตอน คือ ขั้นศึกษาพฤติกรรม
ซึ่งประกอบไปด้วย การสังเกต การสนทนา การสะสมผลงาน และการซักถาม ขั้นบันทึกและสรุปพฤติกรรม
ขั้นบันทึกแบบประเมินพัฒนาการและขั้นพิจารณาจัดประสบการณ์สำหรับเด็กการประเมินทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อให้ได้ทักษะเป็นไปตามต้องการ จึงควรกำหนด
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แนวทางการประเมินพฤติกรรมและความสามารถที่แสดงว่าเด็กมี
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการประเมิน

2.5.7 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ได้มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึง การสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ดังต่อไปนี้

ศรีนวล ศรีอำ (2556, น. 51-52) ได้สร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ในการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดประเด็นการวัดที่ประกอบด้วยทักษะ 5 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการสังเกต (2) ทักษะการจำแนกประเภท (3) ทักษะการวัด (4) ทักษะมิติสัมพันธ์ และ (5) ทักษะการลงความเห็นข้อมูล ซึ่งในวัดทักษะจะมีเกณฑ์การให้คะแนนว่าอยู่ในระดับใด เป็นแบบ Scoring Rubrics

เกษราพรรณ แก้ววิเศษ (2561, น. 60) ได้สร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เป็นแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 15 ข้อ ประยุกต์จากแนวคิดของ สสวท. (2556, น. 4-6) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการไว้ 5 ด้าน ด้านละ 3 ข้อ ได้แก่ ด้านที่ 1 ด้านการตั้งสมมติฐาน ด้านที่ 2 ด้านการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ด้านที่ 3 ด้านการกำหนดและควบคุมตัวแปร ด้านที่ 4 ด้านการทดลอง ด้านที่ 5 ด้านการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

เกตุแก้ว ยิ่งยินยง (2562, น. 54) ได้สร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการให้คะแนนการประเมิน ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนนรูบรีคส์ (Rubrics Score) ในการให้คะแนนการประเมินชิ้นงานที่สร้างขึ้น กำหนดค่าคะแนนของแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า โดยกำหนดระดับคะแนนไว้ 5 ระดับ

จันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์ (2563, น. 209-223) ได้สร้างแบบประเมินทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยวัดจากการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามใบกิจกรรมประเมิน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนรูบรีคส์ (Rubrics Score)

จากการศึกษาแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยสรุปได้ว่า มีการสร้างประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งเป็นการประเมินจากกรปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีตามใบกิจกรรม ชิ้นงานที่สร้างขึ้น ประเมินโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนรูบรีคส์ (Rubrics Score) และแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบ ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยวัดจากการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ตามชุดกิจกรรม ประเมินโดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนรูบริกส์ (Rubrics Score) เป็นการประเมินชุดกิจกรรมปฏิบัติ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 3 กิจกรรม ครอบคลุมทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการสังเกต (2) ทักษะการจำแนกประเภท (3) ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล และ (4) ทักษะลงความเห็นจากข้อมูล

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

ประสิทธิ์ ทองบ่อ (2555, น. 113-114) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ที่เน้นสมองเป็นฐานวิชาคณิตศาสตร์เรื่องการหาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสมองเป็นฐานให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นสมองเป็นฐานกับวิธีการสอนแบบปกติ และเพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของเด็กที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นสมองเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เด็กโรงเรียนบ้านหมากแห้ง และเด็กโรงเรียนบ้านน้ำซุ่น ที่เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2554 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 5 จำนวน 2 ห้องเรียน รวมทั้งสิ้น 47 คน กลุ่มตัวอย่างเลือกมาโดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสมองเป็นฐาน จำนวน 12 แผน แผนการจัดการเรียนรู้ วิธีการสอนแบบปกติ จำนวน 5 แผน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลประกอบด้วยค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสมองเป็นฐานมีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.25/82.66 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กที่ได้รับการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสมองเป็นฐานสูงกว่าเด็กที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความคงทนในการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นสมองเป็นฐาน หลังเรียนผ่านไป 2 สัปดาห์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มาลิณี วิชัยโน (2558, น. 90-97) ได้ศึกษาการการจัดประสบการณ์เกมการศึกษาตามแนวคิดสมองเป็นฐานและเพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์ ได้แก่ (1) พัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์เกมการศึกษาตามแนวคิดสมองเป็นฐานด้านการสังเกต ด้านการเปรียบเทียบ ด้านการจัดหมวดหมู่ และด้านการนับ (2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดประสบการณ์เกมการศึกษาตามแนวคิดสมองเป็นฐาน และ (3) เพื่อศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์เกมการศึกษาตามแนวคิดสมองเป็นฐาน ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ เด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่อายุ 4-5 ปี กำลังศึกษาภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 30 คน ในโรงเรียนเทศบาลตำบลปง อำเภอปง จังหวัดพะเยา สังกัดกรมส่งเสริมการปกครองส่วนท้องถิ่น เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยแผนการจัดประสบการณ์เกมการศึกษาตามแนวคิดสมองเป็นฐาน จำนวน 8 แผน แบบทดสอบทักษะคณิตศาสตร์ และแบบสังเกตพฤติกรรม ซึ่งได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน โดยมีความเหมาะสมในระดับมากผลการวิจัยพบว่า มีค่าประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์เท่ากับ 81.67/86.42 ซึ่งมีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ ผลการเปรียบเทียบทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 โดยการจัดประสบการณ์เกมการศึกษาตามแนวคิดสมองเป็นฐานมีคะแนนหลังการจัดประสบการณ์เฉลี่ยร้อยละ 89.42 ซึ่งสูงกว่าก่อนการจัดประสบการณ์มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85.42 และผลการศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดประสบการณ์เกมการศึกษาตามแนวคิดสมองเป็นฐาน ทั้ง 4 ด้าน โดยภาพรวมอยู่ในระดับ มากที่สุด ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้

กนิษฐา ทัพมอญและคณะ (2559, น. 25-35) ศึกษาการพัฒนา รูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานและการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย โดยมีวัตถุประสงค์เฉพาะ คือ (1) เพื่อสร้างและหาคุณภาพของรูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานและการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย และ (2) เพื่อศึกษาผลการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานและการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาคุณภาพของรูปแบบการเรียนการสอน ขั้นตอนที่ 2 การใช้และศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอนกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนอนุบาลอุตรดิตถ์

สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุดรดิตถ์ เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 255 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบทดสอบ วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบเลือกตอบ แบบทดสอบฉบับนี้ ผ่านการตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 ขึ้นไป และผ่านการทดลอง ใช้กับเด็กชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 35 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง มีค่าอำนาจจำแนกเท่ากับ 0.72 และมีค่าความเที่ยงเท่ากับ 0.89 ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบที่แบบไม่อิสระ ผลการวิจัย พบว่ารูปแบบการจัดประสบการณ์ที่พัฒนาคือ รูปแบบการจัด ประสบการณ์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานและการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ที่สร้างขึ้น มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ หลักการ วัตถุประสงค์ เนื้อหา กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผล รูปแบบการเรียนการสอนนี้ มีชื่อ PTPRA Model มีกระบวนการเรียนรู้ดังนี้ (1) ขั้นเตรียมความพร้อม (Preparation: P) (2) ขั้นเชื่อมโยง ความคิด (Transfer: T) (3) ขั้นปฏิบัติร่วมเรียนรู้ (Practicing: P) (4) ขั้นสะท้อนคิดร่วมกัน (Reflecting: R) (5) ขั้นชื่นชมผลงาน (Assessment: A) ผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้ทรงคุณวุฒิ พบว่า รูปแบบการจัด ประสบการณ์ที่พัฒนามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.26$, $S.D. = 0.21$) ดัชนีประสิทธิผลของ รูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานและการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย มีค่าเท่ากับ 0.72 ผลการใช้รูปแบบการจัดประสบการณ์ ตามแนวคิดสมองเป็นฐานและการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัยที่พัฒนาขึ้น พบว่าเด็กมีพัฒนาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง และเด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

อามีเนาะ ตาริตา (2559, น. 69-97) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับกลวิธี POE ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ ของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเป้าหมาย คือ เด็กชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ที่กำลังศึกษา ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านต้นหยงดาลอ จำนวน 24 คน 1 ห้องเรียน อำเภอยะหริ่ง จังหวัดปัตตานี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา ปัตตานี เขต 1 ผลการวิจัยพบว่า เด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน คะแนน ก่อนเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 26.25 และคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยร้อยละ 65.42

วัชรกร พุดขุนทด (2560, น. 56-64) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ของเล่นของใช้แสนรัก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยงานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหน่วยการเรียนรู้ ของเล่นของใช้แสนรักทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ ของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ของเล่นของใช้แสนรัก เด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ เด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนกุดตาตำ (คงฤทธิ์คุรุราษฎร์สามัคคี) อำเภอพระทองคำ จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 35 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา เขต 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงดำเนินการทดลองโดยใช้เครื่องมือในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และทำการเก็บข้อมูลโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดจิตวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลคือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละ และการทดสอบค่าที ผลการศึกษาพบว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ของเล่นของใช้แสนรัก ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ ของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ของเล่นของใช้แสนรัก ของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทรายแพรว ไชยมีขมิ้ม (2563, น. 121-132) ศึกษาพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตและอากาศรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับเด็ก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐาน ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตและอากาศรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับเด็ก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนของเด็ก ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น (3) เปรียบเทียบความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่ระหว่าง ก่อนเรียน

และหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น และ (4) ศึกษาความพึงพอใจ ของเด็กต่อการเรียน ด้วยกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นเด็กชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3/5 โรงเรียน อนุบาลสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) แผนการจัดการเรียนรู้ (2) แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83 (3) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.80 และ (4) แบบสอบถามความพึงพอใจของเด็กต่อ การเรียนด้วยกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และการทดสอบค่าที (t-test) แบบไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Samples) ผลการวิจัยพบว่า (1) กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้ สมองเป็นฐาน ร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตและอากาศรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 90.16/82.11 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ 80/80 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็ก หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 (3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของเด็กหลังเรียนด้วยกิจกรรม ที่พัฒนาขึ้นสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ (4) ความพึงพอใจของเด็กที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมากที่สุด (\bar{X} =4.68, S.D.=0.51)

2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Daman (2006, pp. 22-26) ได้ทำการวิจัยศึกษาผลการใช้รูปแบบการเรียนการสอน ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning, BBL) ด้วยการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแรงจูงใจของผู้เรียน จากรูปแบบการสอนแบบ BBL กับการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง (Teacher-centered) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ ผู้เรียนระดับชั้นเกรด 6 จากโรงเรียน Turdu 100th year Primary School ในรายวิชาสังคมศึกษา จำนวน 113 คน ที่ได้จากการสุ่มอย่างง่ายและจัดให้เป็นกลุ่มทดลอง ที่ใช้รูปแบบการสอนตามแนวคิดสมองเป็นฐาน 2 ห้องเรียน ห้องละ 39 และ 38 คนและกลุ่มควบคุม ที่ใช้รูปแบบการสอนที่ยึดครูเป็นศูนย์กลาง 1 ห้องเรียน 36 คน เก็บข้อมูลจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและการสัมภาษณ์ ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนตามแนวคิด สมองเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าผู้เรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการสอนที่ยึดครูเป็น ศูนย์กลางอย่างมีนัยสำคัญ ผู้เรียนรู้สึกมีความสุข มีความคิดเชิงบวกในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน

Ozden and Gultrkin (2008, pp. 36-40) ได้ทำการวิจัยโดยศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคงทนของความรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในการทดลองนี้มีรูปแบบการวิจัยคือ Pretest-posttest Control Design ทำการวิจัยในปี 2004-2005 ที่โรงเรียนประถมที่ชื่อ Kutahya Abdurrahman Pasa ในเมือง Kutahya ประเทศตุรกี ซึ่งกลุ่มตัวอย่างมี 2 ห้องเรียน คือ 5-A จำนวน 22 คน ซึ่งใช้เวลาในการศึกษา 11 วัน คิดเป็น จำนวน 18 ชั่วโมง ตลอดกระบวนการวิจัยกลุ่มควบคุมจะได้รับการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน ขณะที่อีกกลุ่มได้รับการเรียนการสอนแบบปกติ ผลการวิเคราะห์การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนพบว่า กลุ่มที่สอนโดยการเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานและกลุ่มที่สอนแบบปกติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Krummick (2010, pp. 112-113) ได้ทำการวิจัยการสอนแบบ Brain-based Learning การใช้และการพัฒนาการเรียนรู้ของเด็ก ในระดับก่อนอนุบาลจนถึงประถมศึกษาปีที่ 3 ของครูในฟลอริดา เพื่อให้ทราบถึงระดับความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการสอนแบบ Brain-based Learning โดยการนำไปใช้กับครูรวมไปถึงการเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของการวิจัย การเรียนการสอนแบบ Brain-based Learning ในการเรียนการสอนระดับต่าง ๆ ศึกษาจากครูผู้สอนระดับก่อนอนุบาลจนถึงระดับประถมศึกษาปีที่ 3 ในเซตรัฐฟลอริดา จำนวน 100 คน ปรากฏมีการใช้การเรียนการสอนตามทฤษฎี Multiple Intelligence ของเด็กเป็นศูนย์กลางอย่างหยาบ ๆ ประมาณ 1-2 ครั้งต่อเดือน ในขณะที่การใช้การวิจัยการสอนแบบ Brain-based Learning มีการใช้อยู่บ้าง อย่างเห็นได้ชัด การสอนทักษะการคิดและการสอนตามสิ่งที่เด็กถนัดจะพบได้มากกว่าในการสอน โดยใช้ภาพหรือสอนเด็กเกี่ยวกับชุมชนสังคม

Morris (2010, pp. 20-21) ได้ทำการวิจัยสำรวจการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และการปฏิบัติในชั้นเรียน โดยศึกษาวิธีการสอนของครูในโรงเรียนในเมืองเมมฟิส ทำการสำรวจการดำเนินการจัดการเรียนการสอน ใช้กลยุทธ์การสอนโดยใช้สมองเป็นฐานของครูในระดับชั้นประถมศึกษาชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลายโดยกำหนดหัวข้อ (1) ครูในแต่ละระดับชั้นมีการประยุกต์ใช้กลยุทธ์การสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน (2) ความแตกต่างในการประยุกต์ใช้กลยุทธ์การสอน โดยใช้สมองเป็นฐานของครูในแต่ละระดับชั้น (3) ความแตกต่างในกลยุทธ์การสอนโดยใช้สมองเป็นฐานของครูที่ไม่มีมีการรับรองจากคณะกรรมการแห่งชาติผลสำรวจพบว่า (1) ครูผู้สอนในระดับชั้นประถมศึกษา

ประยุกต์ใช้กลยุทธ์การสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน มากกว่าครูระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและมัธยมศึกษาตอนปลาย และ (2) ครูที่มีประสบการณ์ในการสอน 0-10 ปี โดยใช้กลยุทธ์การสอนโดยใช้สมองเป็นฐานในการฝึกหัดเด็กน้อยกว่าครูที่มีประสบการณ์การสอนมากกว่า 10 ปีขึ้นไป

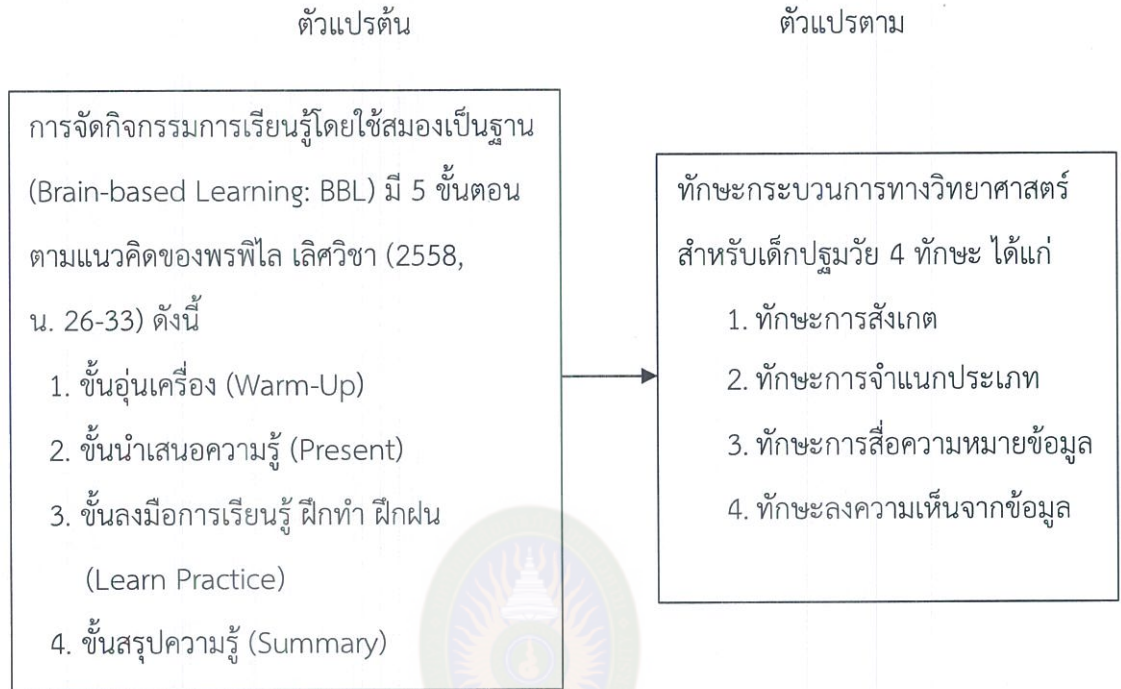
Sikes (2010, pp. 8-9) ได้ทำการวิจัยประยุกต์ใช้เทคนิคการสอนโดยใช้สมองเป็นฐาน การสอนแบบ Great Expectations มีจุดมุ่งหมาย เพื่อตรวจสอบผลการเรียนรู้และทัศนคติของการประยุกต์ใช้เทคนิคการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานสู่การสอนแบบ Great Expectations เปรียบเทียบ การเรียนรู้ของเด็ก โดยใช้สัดส่วนห้องเรียน 2 หน้า ครูผู้สอน 6 คน และผู้เรียน 10 คน โดยใช้วิธีทดสอบก่อนเรียน-หลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบการอ่านและคณิตศาสตร์ที่ได้มาตรฐาน 93 และการสำรวจทัศนคติ ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนที่ใช้การสอนแบบ Great Expectations ผสม Brain-based Learning มีเทคนิคการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานมากกว่าเด็กที่ใช้การสอน แบบ Great Expectations การสอนทั่วไปมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Erwinsyah (2015, pp. 4-5) ได้ทำการวิจัยโดยศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก และความสนใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ของเด็ก และความสนใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชั้นเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของเด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ กลุ่มประชากรมีจำนวน 19 คน โรงเรียนประถม Kuranji Padang ประเทศอินโดนีเซีย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ (1) แบบสังเกตทักษะทางวิทยาศาสตร์ของเรียนและกิจกรรมของครู (2) แบบทดสอบผลการเรียนรู้ทางปัญญาของเด็ก และ (3) แบบสอบถามความสนใจในการเรียนรู้ของเด็ก ผลการวิจัยพบว่าร้อยละของการพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์ของเด็กคือ เพิ่มขึ้นจาก 57.89% เป็น 89.47% ความสนใจในการเรียนรู้ของเด็กเพิ่มขึ้นจาก 59.10% เป็น 81.51% การเรียนการสอนโดยใช้สมองเป็นฐานแสดงให้เห็นว่ามีผลต่อการพัฒนาการเรียนรู้ทักษะทางวิทยาศาสตร์ และความสนใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของเด็กอย่างมีนัยสำคัญ

Ardian and Ika (2021, pp. 47-58) ทำการวิจัยโดยศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของเด็ก และแรงจูงใจของเด็กในการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงของเด็ก และแรงจูงใจของเด็กในการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ งานวิจัยนี้ใช้การออกแบบก่อน-หลังการทดลองกึ่งทดลอง กลุ่มตัวอย่าง คือ เด็กชั้นประถมศึกษาปีที่ 10 โรงเรียนมัธยมใน Yogyakarta โดยการสุ่มตัวอย่างอย่างง่าย ผลการวิจัยพบว่าแนวทางการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานส่งผลต่อเด็กคือ ทักษะการคิดขั้นสูง (Sig. 2-tailed=0.003 < α =0.05) และแรงจูงใจของเด็กในการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์ (Sig. 2-tailed=0.000 < α =0.05) แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและแรงจูงใจของเด็กมีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL) สามารถพัฒนาทักษะการบวนการทางวิทยาศาสตร์ และจิตวิทยาศาสตร์ของเด็กหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอยู่ในระดับสูง พัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงและแรงจูงใจของเด็กให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทำให้เด็กมีความสนใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกิดความคงทนในการเรียนรู้ เด็กมีความพึงพอใจของการเรียน ส่งเสริมให้เด็กรู้สึกมีความสุข และมีความคิดเชิงบวกในการร่วมกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย

2.7 กรอบแนวคิดการวิจัย



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาพที่ 2.4 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามลำดับดังนี้

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



3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนโคกเจริญวิทยา อำเภอนองกุ้งศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 11 คน

3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ มีดังนี้

3.2.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL) จำนวน 15 แผน โดยแต่ละแผนใช้เวลา 1 คาบ รวมเวลาทั้งหมด 15 คาบ

3.2.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นชุดกิจกรรมการปฏิบัติครอบคลุมทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการสังเกต (2) ทักษะการจำแนกประเภท (3) ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล และ (4) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ใช้ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม ในวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร วงจรละ 1 กิจกรรม รวมทั้งสิ้น 3 กิจกรรม

3.3 การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยประกอบด้วย คือ เครื่องมือที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ซึ่งการสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL)

ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 15 แผน ได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.3.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 หลักสูตรการศึกษาปฐมวัยสถานศึกษาโรงเรียนโคกเจริญวิทยา วิเคราะห์มาตรฐาน ตัวบ่งชี้ สาระที่ควรเรียนรู้ และหน่วยการเรียนรู้ ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning, BBL) มาเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม

3.3.1.2 วิเคราะห์แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL) จำนวน 15 แผน โดยแต่ละแผนใช้เวลา 1 คาบ และเวลาที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL) ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ จุดประสงค์ของ
แผนการเรียนรู้ และเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL)

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (คาบ)
หน่วยของใช้ใกล้ตัว		
แผนการเรียนรู้ที่ 1 อาหารหลัก 5 หมู่	1. เด็กสามารถสังเกต บอกอาหารหลัก 5 หมู่ได้ 2. เด็กสามารถจำแนกส่วนประกอบของอาหาร 3. เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็น	1
แผนการเรียนรู้ที่ 2 รสชาติของ อาหาร	1. เด็กสามารถสังเกต รสชาติของอาหารชนิดต่าง ๆ 2. เด็กสามารถจำแนกรสชาติของอาหารได้ 3. เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็น จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอาหารได้	1
แผนการเรียนรู้ที่ 3 วิธีการ ประกอบอาหาร	1. เด็กสามารถสังเกต และสำรวจวิธีการเปลี่ยนแปลง อาหารจากดิบเป็นสุกได้ 2. เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูลอภิปราย และลง ความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง อาหารจากดิบเป็นสุกด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้	1
แผนการเรียนรู้ที่ 4 อาหารที่มี ประโยชน์และไม่มี ประโยชน์	1. เด็กสามารถสังเกต บอกอาหารที่มีประโยชน์และ ไม่มีประโยชน์ได้ 2. เด็กสามารถจัดหมวดหมู่บอกอาหารที่มีประโยชน์ และไม่มีประโยชน์ 3. เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็น จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับอาหารที่มีประโยชน์และไม่มี ประโยชน์ได้	1

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (คาบ)
แผนการเรียนรู้ที่ 5 มารยาทใน การรับประทานอาหาร	<ol style="list-style-type: none"> 1. เด็กสามารถสังเกต บอกมารยาทในการรับประทานอาหาร 2. เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็น จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับมารยาทในการรับประทานอาหารได้ 	1
หน่วยหนูน้อยช่างสำรวจ		
แผนการเรียนรู้ที่ 6 ของใช้ที่ฉันทัน รู้จัก	<ol style="list-style-type: none"> 1. เด็กสามารถบอกชื่อประเภทชนิดของของใช้ 2. เด็กสามารถสังเกต และจำแนกประเภท ชนิดของ ของใช้ที่เหมาะสมกับกิจกรรมต่างๆ 3. เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็น จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับของใช้ได้ 	1
แผนการเรียนรู้ที่ 7 ของใช้ส่วนตัว และของใช้ส่วนรวม	<ol style="list-style-type: none"> 1. เด็กสามารถสังเกต บอกชื่อของใช้ส่วนตัวและของ ใช้ส่วนรวม 2. เด็กสามารถจำแนกประเภทของใช้ส่วนตัวและของ ใช้ส่วนรวม 3. เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็น จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับของใช้ส่วนตัวและของใช้ ส่วนรวมได้ 	1
แผนการเรียนรู้ที่ 8 ถ้าของใช้ สกปรกจะทำอย่างไร	<ol style="list-style-type: none"> 1. เด็กสามารถสังเกตและสำรวจของใช้ที่ใช้ทำความ สะอาดต่าง ๆ ที่เด็กควรรู้จัก 2. เด็กสามารถสืบค้น สื่อความหมายข้อมูลและลง ความเห็นเกี่ยวกับของใช้ต่าง ๆ ที่เด็กรู้จัก 	1

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (คาบ)
แผนการเรียนรู้ที่ 9 เก็บอย่างไร ให้ถูกที่	1. เด็กสามารถสังเกตของใช้ต่าง ๆ ตามที่เก็บของได้ 2. เด็กสามารถจำแนกของใช้ต่าง ๆ ตามที่เก็บของได้ เหมาะสม 3. เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็น จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับของใช้ต่าง ๆ ตามที่ เก็บของได้	1
แผนการเรียนรู้ที่ 10 ของใช้ อันตราย	1. เด็กสามารถสังเกต บอกชื่อของใช้ที่อาจทำให้เกิด อันตราย 2. เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็น จากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับของใช้ต่าง ๆ ตามที่ เก็บของได้	1
หน่วยหนูน้อยช่างสำรวจ 2		
แผนการเรียนรู้ที่ 11 การเปลี่ยน แปรงรูปร่างสิ่งต่าง ๆ	1. เด็กสามารถสังเกต และบอกการเปลี่ยนแปลง รูปร่างของสิ่งต่าง ๆ 2. เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็น จากข้อมูลสิ่งที่มีอากาศอยู่ภายใน	1
แผนการเรียนรู้ที่ 12 ผิวสัมผัส ของสิ่งต่าง ๆ	1. เด็กสามารถสังเกตสัมผัสบอกลักษณะสิ่งที่มี ผิวสัมผัสนุ่ม-แข็ง 2. เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็น จากข้อมูลเกี่ยวกับสิ่งที่มีผิวสัมผัสนุ่ม-แข็ง	1

(ต่อ)

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน	จุดประสงค์การเรียนรู้	ชั่วโมง (คาบ)
แผนการเรียนรู้ที่ 13 รูปปร่าง รูปทรง	<ol style="list-style-type: none"> 1. เด็กสามารถสังเกต รูปร่างเรขาคณิตสองมิติและสามมิติ 2. เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็นจากข้อมูลเกี่ยวกับระหว่างช่วงเวลากับกิจกรรมให้สัมพันธ์กัน 	1
แผนการเรียนรู้ที่ 14 ความจุ	<ol style="list-style-type: none"> 1. เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็น จากข้อมูลสิ่งที่มีอากาศอยู่ภายในเด็กสามารถสังเกต บอกค่าแสดงจำนวนไม่เกิน 20 โดยการนับ 2. เด็กสามารถจำแนกเครื่องมือและหน่วยที่ไม่เป็นมาตรฐานตวงน้ำและเปรียบเทียบปริมาตรน้ำ 3. เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็น จากข้อมูลเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่เป็นมาตรฐานตวงน้ำและเปรียบเทียบปริมาตรน้ำ 	1
แผนการเรียนรู้ที่ 15 หนักเบา	<ol style="list-style-type: none"> 1. เด็กสามารถสังเกตการณ์ใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่เป็นมาตรฐานชั่งน้ำหนักของสิ่งของสามชนิด 2. เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็น จากข้อมูลเกี่ยวกับการเปรียบเทียบน้ำหนักของ สิ่งของสามชนิดจากการชั่ง 	1
รวมเวลา		15

3.3.1.3 สร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL) สำหรับเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 15 แผน โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 15 แผน ซึ่งโครงสร้างของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผน ประกอบด้วย

- 1) มาตรฐาน
- 2) ตัวบ่งชี้
- 3) สาระสำคัญ
- 4) สาระการเรียนรู้ (เนื้อหา)
- 5) กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 6) สื่อ/แหล่งการเรียนรู้
- 7) การวัดและประเมินผล
- 8) บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ตารางที่ 3.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL)	ลักษณะของกิจกรรม หรือสถานการณ์
ขั้นที่ 1 ขั้นอุ่นเครื่อง (Warm-Up)	เป็นกิจกรรมที่ทำให้สมองตื่นตัว ได้แก่ การเคลื่อนไหวร่างกายยืดเส้นยืดสาย หรือทำโยคะ ทำท่าโยคะสำหรับเด็ก เพื่อกระตุ้นและพัฒนาสมองทั้งสองซีกและเพื่อการเตรียมสมองก่อนการเรียนรู้
ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอความรู้ (Present)	เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการทบทวนความรู้เดิมเพื่อเชื่อมโยงกับความรู้ ผ่านสื่อสารการเรียนรู้ที่น่าสนใจ เช่น สื่อของจริง บัตรภาพ บัตรคำ ตัวเลข บทเพลง เป็นต้น

(ต่อ)

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL)	ลักษณะของกิจกรรม หรือสถานการณ์
ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือการเรียนรู้ (Learn-practice)	เป็นขั้นตอนที่นักเรียนเกิดการเรียนรู้จริงจากการลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง การสำรวจและบันทึกสิ่งที่พบเห็น การทำกิจกรรม การทดลอง การกำหนดสถานการณ์หรือปัญหา เพื่อให้สมองเกิดการคิด หรือเกิดกระบวนการเรียนรู้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหา
ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปความรู้ (Summary)	เป็นขั้นตอนการนำประสบการณ์ทั้งหมดที่ได้รับจากการเรียนรู้มาสรุปรวบยอดเป็นความรู้ขั้นอีกชั้นหนึ่ง อย่างมีความเข้าใจและเชื่อมโยงได้
ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ (Apply)	เป็นขั้นตอนการนำความรู้ที่มีอยู่ไปประยุกต์ใช้สร้างสรรค์ชิ้นงานที่ครอบคลุมหมายให้ และการส่งเสริมให้นักเรียนประยุกต์ใช้ข้อมูลที่ได้รับมาแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน หรือในสถานการณ์ใหม่ ๆ ได้

3.3.1.4 นำเสนอแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL) ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบให้ข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้แก่ (1) ปรับความถูกต้องของเนื้อหาให้มีข้อความกระชับ (2) ปรับจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา (3) ปรับกิจกรรมที่ใช้ให้ง่ายต่อความเข้าใจของเด็กปฐมวัยเพื่อความเหมาะสมมากขึ้น

3.3.1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL) ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับประเด็นที่สำคัญ ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ สารการเรียนรู้ วิธีการดำเนินกิจกรรมการวัดและประเมินผล

สื่อ และอุปกรณ์ประกอบการจัดการเรียนการสอน โดยกำหนดเกณฑ์การประเมินเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- 4 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- 3 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- 2 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- 1 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล วรคำ (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผล
ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

2) อาจารย์สุชาดา หวังสิทธิเดช (กศ.ม.) การศึกษาปฐมวัย ตำแหน่ง อาจารย์
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านความถูกต้องด้านเนื้อหา

3) นางสาวนิลบล บุญไชย (ค.บ.) การศึกษาปฐมวัย วิทยาลัยครูเทพสตรี
ตำแหน่ง ครูชำนาญการพิเศษ คศ. 3 โรงเรียนโคกเจริญวิทยา ผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสมของกิจกรรม
การเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้

3.3.1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานที่ประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ
มาหาค่าคะแนนเฉลี่ย และนำไปเปรียบเทียบ โดยกำหนดเกณฑ์การพิจารณาระดับความเหมาะสม
ดังนี้ (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, น. 214)

- ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมมากที่สุด
- ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง มีความเหมาะสมมาก
- ค่าเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง มีความเหมาะสมปานกลาง
- ค่าเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อย
- ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

กำหนดคะแนนเฉลี่ยของคะแนนที่เหมาะสมคือ 3.50 ขึ้นไป จึงจะถือว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีคุณภาพ ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน พบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง ($\bar{X}=4.15-4.64$, $S.D.=0.14-0.19$) และแต่ละแผนมีคุณภาพดังนี้ (ภาคผนวก ค)

- แผนที่ 1 มีค่าเฉลี่ย 4.57 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.22 มีความเหมาะสมมากที่สุด
- แผนที่ 2 มีค่าเฉลี่ย 4.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.29 มีความเหมาะสมมาก
- แผนที่ 3 มีค่าเฉลี่ย 4.48 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.29 มีความเหมาะสมมาก
- แผนที่ 4 มีค่าเฉลี่ย 4.64 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.19 มีความเหมาะสมมากที่สุด
- แผนที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 4.55 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.21 มีความเหมาะสมมากที่สุด
- แผนที่ 6 มีค่าเฉลี่ย 4.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.31 มีความเหมาะสมมาก
- แผนที่ 7 มีค่าเฉลี่ย 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.14 มีความเหมาะสมมาก
- แผนที่ 8 มีค่าเฉลี่ย 4.53 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.35 มีความเหมาะสมมากที่สุด
- แผนที่ 9 มีค่าเฉลี่ย 4.15 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.14 มีความเหมาะสมมาก
- แผนที่ 10 มีค่าเฉลี่ย 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.29 มีความเหมาะสมมาก
- แผนที่ 11 มีค่าเฉลี่ย 4.36 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.29 มีความเหมาะสมมาก
- แผนที่ 12 มีค่าเฉลี่ย 4.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.34 มีความเหมาะสมมาก
- แผนที่ 13 มีค่าเฉลี่ย 4.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.34 มีความเหมาะสมมาก
- แผนที่ 14 มีค่าเฉลี่ย 4.51 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.16 มีความเหมาะสมมากที่สุด
- แผนที่ 15 มีค่าเฉลี่ย 4.44 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.39 มีความเหมาะสมมาก

3.3.1.7 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL) มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ (1) ปรับความถูกต้องด้านเนื้อหา และภาษา ให้ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับเด็กปฐมวัย (2) ปรับกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อ

การเรียนรู้ (3) จัดกิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัยต้องมีสื่อภาพที่ชัดเจน ใช้ภาพและกิจกรรมที่เหมาะสม มีขนาดใหญ่ และ (4) ให้เด็กปฐมวัยได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมจริง

3.3.1.8 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL) ที่สมบูรณ์แล้วไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนโคกเจริญวิทยา อำเภอหนองกุงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 11 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

3.3.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ขึ้นตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.3.2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเกี่ยวข้องเกี่ยวกับเครื่องมือวัดทักษะกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.3.2.2 สร้างแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้ครอบคลุมทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ทักษะ ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการสังเกต (2) ทักษะการจำแนกประเภท (3) ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล และ (4) ทักษะลงความเห็นจากข้อมูล เพื่อใช้เป็นแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นชุดปฏิบัติการจำนวน 3 กิจกรรม ใช้ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมในวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร วงจรละ 1 กิจกรรม รวมทั้งสิ้น 3 กิจกรรม ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	กิจกรรม	
	สร้างขึ้น	ใช้จริง
1. ทักษะการสังเกต	6	3
2. ทักษะการจำแนกประเภท	6	3
3. ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล	6	3
4. ทักษะลงความเห็นจากข้อมูล	6	3

3.3.2.3 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ได้แก่ (1) ปรับแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ต้องใช้คำชี้แจงการใช้ภาษาและขั้นตอนในการปฏิบัติกิจกรรมที่เข้าใจได้ง่าย และ (2) ต้องคำนึงถึงความปลอดภัยของเด็กในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมกับสิ่งของที่คุณครูเตรียมมาให้เด็กได้ทำกิจกรรมนั้น

3.3.2.4 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อพิจารณาความตรงตามเนื้อหา ตลอดจนความชัดเจนของภาษา ผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ที่มีความเห็นตรงกัน ให้ปรับปรุงแก้ไข ได้แก่ ปรับกิจกรรมให้มีความชัดเจนเหมาะสมตามวัย และปรับปรุงภาษาที่ใช้เป็นคำถามในแบบประเมิน ซึ่งผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย

1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไพศาล วรคำ (ปร.ด.) วิจัยและประเมินผล ตำแหน่ง อาจารย์ประจำสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

2) อาจารย์สุชาติ หวังสิทธิเดช (กศ.ม.) การศึกษาปฐมวัย ตำแหน่ง อาจารย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านความถูกต้องด้านเนื้อหา

3) นางสาวนิลุบล บุญไชย (ค.บ.) การศึกษาปฐมวัย วิทยาลัยครูเทพสตรี ครูชำนาญการพิเศษ คศ. 3 โรงเรียนโคกเจริญวิทยา ผู้เชี่ยวชาญด้านความเหมาะสมของกิจกรรม การเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้

กำหนดเกณฑ์การประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นให้คะแนนดังนี้

+1 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าสอดคล้อง

0 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง เมื่อผู้เชี่ยวชาญมีความเห็นว่าสอดคล้อง

3.3.2.5 นำผลการประเมินของแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย ที่ได้มาหาค่าความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) ของแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย กำหนดเกณฑ์ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับจุดประสงค์ (IOC) ค่า IOC มากกว่า 0.5 จึงจะถือว่าใช้ได้ (ไพศาล วรคำ,

2562, น. 269) ผลการประเมินพบว่าแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00 (ภาคผนวก ค)

3.3.2.6 ปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ (1) ปรับกิจกรรมให้มีความชัดเจนเหมาะสมตามวัย (2) ปรับปรุงภาษาที่ใช้เป็นคำถามในแบบประเมินประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (3) ปรับความเหมาะสมของกิจกรรมสำหรับเด็กปฐมวัย ให้สื่อภาพที่ชัดเจน และใช้ภาพที่เหมาะสมมีขนาดใหญ่

3.3.2.7 นำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนโคกเจริญวิทยา อำเภอหนองสูงศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 11 คน

3.4 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยได้นำหลักการและขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการแบบวงจร ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นวางแผน (Plan) ขั้นปฏิบัติ (Act) ขั้นสังเกต (Observe) และขั้นสะท้อนผล (Reflect) โดยแบ่งการวิจัยเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ แต่ละวงจรปฏิบัติการประกอบด้วยแผนการจัดการเรียนรู้วงจรละ 5 แผน ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูล ดังนี้

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสำรวจแนวคิดก่อนเรียนโดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการสังเกต (2) ทักษะการจำแนกประเภท (3) ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล และ (4) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล เพื่อประเมินเด็กก่อนเริ่มวงจรปฏิบัติการ และเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้ และประสบการณ์การเรียนรู้ตลอดจนความสามารถในการวางแผนการปฏิบัติ และการประเมินผลการเรียนรู้ จากการทำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน โดยเด็กที่ไม่ผ่านเกณฑ์แต่ละทักษะจะเป็นกลุ่มเป้าหมายในวงจรปฏิบัติการ ที่ 1 ดังปรากฏดังตารางที่ 3.4

ตารางที่ 3.4 ผลการประเมินการนำตนเองก่อนเริ่มปฏิบัติการ

คนที่	ทักษะการสังเกต		ทักษะการจำแนกประเภท		ทักษะการสื่อความหมาย		ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	
	คะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนน	ระดับคุณภาพ
1	2	พอใช้	3	พอใช้	1	พอใช้	4	พอใช้
2	3	พอใช้	2	พอใช้	3	พอใช้	3	พอใช้
3	2	พอใช้	3	พอใช้	1	พอใช้	4	พอใช้
4	3	พอใช้	1	พอใช้	3	พอใช้	2	พอใช้
5	3	พอใช้	2	พอใช้	3	พอใช้	2	พอใช้
6	1	พอใช้	2	พอใช้	4	พอใช้	4	พอใช้
7	3	พอใช้	2	พอใช้	4	พอใช้	2	พอใช้
8	1	พอใช้	3	พอใช้	4	พอใช้	2	พอใช้
9	2	พอใช้	1	พอใช้	3	พอใช้	2	พอใช้
11	2	พอใช้	2	พอใช้	4	พอใช้	2	พอใช้
\bar{X}	2.18	พอใช้	2.18	พอใช้	3.09	พอใช้	2.73	พอใช้

จากตารางที่ 3.4 พบว่าก่อนเริ่มวงจรปฏิบัติการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของเด็กปฐมวัยมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยในแต่ละทักษะอยู่ในระดับพอใช้ จำนวน 11 คน ดังปรากฏในตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 ระดับคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเริ่มวงจรปฏิบัติการ

คนที่	ทักษะการสังเกต		ทักษะการจำแนกประเภท		ทักษะการสื่อความหมาย		ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	
	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน
1	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
2	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
3	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
4	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
5	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
6	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
7	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
8	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
9	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
10	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
11	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน

หมายเหตุ. * ไม่ผ่าน. = ไม่ผ่านเกณฑ์ระดับดี

จากตารางที่ 3.5 พบว่าก่อนเริ่มวงจรปฏิบัติการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานพบว่าเด็กปฐมวัยยังไม่ผ่านเกณฑ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งหมดทุกทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการสังเกต (2) ทักษะการจำแนกประเภท (3) ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล และ (4) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในระดับดี แสดงให้เห็นว่าเด็กปฐมวัยยังมีความสามารถน้อยในทุกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทุกคนทั้ง 11 คน โดยเด็กที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์จะเป็นกลุ่มเป้าหมายในวงปฏิบัติการที่ 1

ในการดำเนินการวิจัยปฏิบัติการ ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการเก็บข้อมูลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ออกเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ โดยปฏิบัติตามขั้น ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นการวางแผน นำข้อมูลจากการศึกษาสภาพปัจจุบันและปัญหาและข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ มาใช้ในการวางแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นปฏิบัติการ เป็นการดำเนินการวิจัยตามแผนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ ดังนี้

วงจรปฏิบัติการที่ 1 ประกอบด้วยแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนที่ 1-5 ดังนี้ แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อาหารหลัก 5 หมู่ แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง รสชาติของอาหาร แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิธีการประกอบอาหาร แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อาหารที่มีประโยชน์และไม่มีประโยชน์ และแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง มารยาทในการรับประทานอาหาร โดยแต่ละแผนใช้เวลา 1 คาบ

วงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนที่ 6-10 ดังนี้ แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ของใช้ที่ฉันรู้จัก แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ของใช้ส่วนตัวและของใช้ส่วนรวม แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ถ้าของใช้สกปรกจะทำอย่างไร แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง เก็บอย่างไรให้ถูกที่ และแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ของใช้อันตราย โดยแต่ละแผนใช้เวลา 1 คาบ

วงจรปฏิบัติการที่ 3 ประกอบด้วยแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แผนที่ 11-15 ดังนี้ แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงรูปร่างสิ่งต่าง ๆ แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ผิวสัมผัสของสิ่ง แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง รูปร่าง รูปทรง แผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ความจุ และแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง หนักเบา โดยแต่ละแผนใช้เวลา 1 คาบ

ขั้นตอนที่ 3 ขั้นการสังเกต ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยบันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติการในใบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้และเก็บข้อมูลเป็นระยะตามสภาพจริงที่เกิดขึ้น เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้วัดแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้ครอบคลุมทักษะทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการสังเกต (2) ทักษะการจำแนกประเภท (3) ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล

และ (4) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์และประเมินผลการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาและนำเข้าสู่ขั้นการสะท้อนผลต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นการสะท้อนผล เป็นขั้นที่ผู้วิจัยนำข้อมูลที่รวบรวมจากการปฏิบัติการสอน ตามแผนการจัดการเรียนรู้มาวิเคราะห์แล้วสะท้อนผล เพื่อปรับปรุงแผนการสอนเพื่อใช้สอนในวงจร ปฏิบัติการถัดไป

3.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อประเมินให้คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการสังเกต (2) ทักษะการจำแนกประเภท (3) ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล และ (4) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ จากการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเด็กจะต้องมีคะแนนอยู่ในระดับดี โดยการคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean: \bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) การแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล พิจารณาโดยใช้เกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 3.6 เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 1

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	เกณฑ์การประเมิน/คะแนน		
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)
1. ทักษะการสังเกต	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ ผิวสัมผัส สีของวัสดุ อุปกรณ์ ได้ 8-10 อย่าง	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ ผิวสัมผัส สีของวัสดุ อุปกรณ์ ได้ 5-7 อย่าง	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ ผิวสัมผัส สีของวัสดุ อุปกรณ์ ได้น้อยกว่า 5 อย่าง

(ต่อ)

ตารางที่ 3.6 (ต่อ)

ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	เกณฑ์การประเมิน/คะแนน		
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)
2. ทักษะการจำแนก ประเภท	เด็กสามารถจำแนก ประเภทของวัสดุ ผิวสัมผัสต่าง ๆ ผิว นุ่ม- แข็ง ได้ครบ 8-10 อย่าง	เด็กสามารถจำแนก ประเภทของวัสดุ ผิวสัมผัสต่าง ๆ ผิวนุ่ม- แข็ง ได้ 5-7 อย่าง	เด็กสามารถจำแนกประเภท ของวัสดุผิวสัมผัสต่าง ๆ ผิวนุ่ม-แข็ง ได้น้อยกว่า 5 อย่าง
3. ทักษะการสื่อ ความหมาย	เด็กบอกรายละเอียด ของวัสดุอุปกรณ์ ได้ ครบ ครบ 8-10 อย่าง	เด็กบอกรายละเอียด ของวัสดุอุปกรณ์ ได้ 5-7 อย่าง	เด็กบอกรายละเอียดของ วัสดุอุปกรณ์ ได้น้อยกว่า 5 อย่าง
4. ทักษะการลง ความเห็นจากข้อมูล	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นข้อมูลชนิด ของวัสดุอุปกรณ์ ที่มีผิวสัมผัสนุ่ม แข็งเชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวัน ได้อย่างน้อย 4-5 อย่าง	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นข้อมูลชนิด ของวัสดุอุปกรณ์ที่ มีผิวสัมผัสนุ่ม แข็งเชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวัน ได้อย่างน้อย 3 อย่าง	เด็กสามารถลงความคิดเห็น ข้อมูลชนิดของวัสดุ อุปกรณ์ที่มีผิวสัมผัสนุ่ม แข็งเชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวัน ได้อย่าง น้อย 1-2 อย่าง

ตารางที่ 3.7 เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 2

ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	เกณฑ์การประเมิน/คะแนน		
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)
1. ทักษะการสังเกต	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ กลิ่น สี รสชาติ ได้ 8-10 อย่าง	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ กลิ่น สี รสชาติ ได้ 5-7 อย่าง	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ กลิ่น สี รสชาติ ได้ น้อยกว่า 5 อย่าง
2. ทักษะการจำแนกประเภท	เด็กสามารถจำแนก สารใช้ทำความ สะอาดร่างกาย และสารใช้ในครัวได้ 8-10 อย่าง	เด็กสามารถจำแนกสาร ใช้ทำความสะอาด ร่างกาย และสารใช้ ในครัวได้ 5-7 อย่าง	เด็กสามารถจำแนกสาร ใช้ทำความสะอาด ร่างกาย และสารใช้ใน ครัวได้ 5 อย่าง
3. ทักษะการสื่อ ความหมาย	เด็กบอกรายละเอียด ของสารใช้ทำความ สะอาดร่างกายและ สารใช้ในครัวได้ 8-10 อย่าง	เด็กบอกรายละเอียด ของสารใช้ทำความ สะอาดร่างกายและ สารใช้ในครัวได้ 5-7 อย่าง	เด็กบอกรายละเอียดของ สารใช้ทำความสะอาด ร่างกายและสารใช้ ในครัว ได้น้อยกว่า 5 อย่าง
4. ทักษะการลง ความเห็นจาก ข้อมูล	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นของข้อมูลสาร ใช้ทำความสะอาด ร่างกายและสารใช้ใน ครัวโดยเชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวันได้ อย่างน้อย 4-5 อย่าง	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นของข้อมูลสาร ใช้ทำความสะอาด ร่างกายและสารใช้ใน ครัวโดยเชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวันได้ อย่างน้อย 3 อย่าง	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นของข้อมูลสาร ใช้ทำความสะอาด ร่างกายและสารใช้ใน ครัวโดยเชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวันได้อย่าง น้อย 1-2 อย่าง

ตารางที่ 3.8 เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 3

ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	เกณฑ์การประเมิน/คะแนน		
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)
1. ทักษะการสังเกต	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ กลิ่น สีของผักสวนครัว และดอกไม้ ได้ 8-10 ชนิด	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ กลิ่น สีของผักสวน ครัว และดอกไม้ ได้ 5-7 ชนิด	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ กลิ่น สีของผักสวนครัว และดอกไม้ได้น้อยกว่า 5 ชนิด
2. ทักษะการจำแนก ประเภท	เด็กสามารถจำแนก ประเภทผักสวนครัว และดอกไม้ได้ 8-10 ชนิด	เด็กสามารถจำแนก ประเภทผักสวนครัว และดอกไม้ได้ 5-7 ชนิด	เด็กสามารถจำแนก ประเภทผักสวนครัว และดอกไม้ได้ 5 ชนิด
3. ทักษะการสื่อ ความหมาย ข้อมูล	เด็กบอกรายละเอียด ของผักสวนครัว และ ดอกไม้ได้ 8-10 ชนิด	เด็กบอกรายละเอียด ของผักสวนครัว และ ดอกไม้ได้ 5-7 ชนิด	เด็กบอกรายละเอียด ของผักสวนครัว และ ดอกไม้ได้น้อยกว่า 5 อย่าง
4. ทักษะการลง ความเห็นจาก ข้อมูล	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นของข้อมูลผัก สวนครัว และดอกไม้ โดยเชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวันได้ อย่างน้อย 4-5 อย่าง	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นของข้อมูลผัก สวนครัว และดอกไม้ โดยเชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวันได้ อย่างน้อย 3 อย่าง	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นของข้อมูลผัก สวนครัว และดอกไม้ โดยเชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวันได้ อย่างน้อย 1-2 อย่าง

นำคะแนนผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มารวมคะแนนที่ได้กทำได
และนำมาเทียบกับระดับคุณภาพ ดังนี้

คะแนน 9-12 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับดีมาก

คะแนน 5-8 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับดี

คะแนน 1-4 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับพอใช้

ทั้งนี้เด็กต้องมีคะแนนตั้งแต่ 5 คะแนนขึ้นไป ระดับคุณภาพดี จึงจะผ่านเกณฑ์การประเมิน

3.6 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

3.6.1 สถิติพื้นฐาน

3.6.1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) ใช้สูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2562, น. 323)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad (3-1)$$

เมื่อ \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 X_i แทน คะแนนของคนที i
 n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.1.2 การหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (ไพศาล
 วรคำ, 2561) ดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 \bar{X} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 X_i แทน ค่าคะแนนของคนที i
 n แทน จำนวนสมาชิกของกลุ่มตัวอย่าง

3.6.2 สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพเครื่องมือ

3.6.2.1 ค่าความเที่ยงตรง (Validity) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEAM Education) โดยการหาดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Item-Objective Congruence Index: IOC) โดยใช้สูตรของ (ไพศาล วรคำ, 2561)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ค่าดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	คะแนนระดับความสอดคล้องที่ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน ประเมินในแต่ละหัวข้อ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินความสอดคล้องในข้อนั้น



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 4

ผลการวิจัย

ผลการวิจัยข้อมูลจากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิจัยเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิจัยข้อมูล
3. ผลการวิจัยข้อมูล

4.1 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิจัยข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายและเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ศึกษาได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน	จำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

4.2 ลำดับขั้นตอนในการนำเสนอผลการวิจัยข้อมูล

ในการวิจัยข้อมูล ผู้ศึกษาได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้ ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย แบ่งออกเป็น 3 วงจรการปฏิบัติ

4.2.1 ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วงจรปฏิบัติการที่ 1

4.2.2 ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วงจรปฏิบัติการที่ 2

4.2.3 ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วงจรปฏิบัติการที่ 3

4.3 ผลการวิจัยข้อมูล

ผลการพัฒนาพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย

4.3.1 ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วงจรปฏิบัติการที่ 1

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการสำรวจทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการสังเกต (2) ทักษะการจำแนกประเภท (3) ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล และ (4) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย เพื่อเป็นการประเมินเด็กก่อนเข้าวงจรปฏิบัติการ และเป็นแนวทางในการพัฒนาการเรียนรู้และประสบการณ์การเรียนรู้ตลอดจนความสามารถในการวางแผนการปฏิบัติและการประเมินผลการเรียนรู้โดยเด็กที่ไม่ผ่านเกณฑ์แต่ละด้านจะเป็นกลุ่มเป้าหมายในวงปฏิบัติการต่อไป

4.3.1.1 ชั้นการวางแผน

ขั้นแรกของการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน ผู้วิจัยทำการสำรวจและศึกษาปัญหาสาเหตุ และวิธีการแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ดำเนินการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรวิจัยปฏิบัติการในวงจรที่ 1 แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แผนที่ 1-5 ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อาหารหลัก 5 หมู่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง รสชาติของอาหาร แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิธีการประกอบอาหาร แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อาหารที่มีประโยชน์ และไม่มีประโยชน์ และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง มารยาทในการรับประทานอาหารในแต่ละแผนใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วยทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นอุ่นเครื่อง (Warm-Up) ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอความรู้ (Present) ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือการเรียนรู้ (Learn-Practice) ขั้นที่ 4 ขั้นสรุปความรู้ (Summary) และขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ (Apply)

4.3.1.2 ขั้นการปฏิบัติการ

ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1-5 ประกอบด้วย แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แผนที่ 1-5 ดังนี้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อาหารหลัก 5 หมู่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง รสชาติของอาหาร แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิธีการประกอบอาหาร แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อาหารที่มีประโยชน์และไม่มีประโยชน์ และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง มารยาทในการรับประทานอาหาร โดยแต่ละแผนใช้เวลา 1 คาบ ในทุกแผนการจัดการเรียนรู้มีการเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับเด็กกลุ่มเป้าหมาย 11 คน ซึ่งเป็นเด็กที่ไม่ผ่านเกณฑ์ระดับดี ที่ได้จากการสำรวจก่อนเริ่มวงจรปฏิบัติการ

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนวงจรปฏิบัติการที่ 1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย หน่วย อาหารดีมีประโยชน์ จำนวน 5 แผน เป็นเวลา 5 คาบ ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อาหารหลัก 5 หมู่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง รสชาติของอาหาร แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง วิธีการประกอบอาหาร แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง อาหารที่มีประโยชน์และไม่มีประโยชน์ และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง มารยาทในการรับประทานอาหาร ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยแต่ละแผนมีขั้นปฏิบัติการจัดกิจกรรมดังนี้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 ผู้วิจัยได้ให้เด็กสังเกตและสำรวจแผ่นภาพ อาหารหลัก 5 หมู่ โดยครูอธิบายว่า อาหารหลัก 5 หมู่ คือ อาหารที่จำเป็นและมีประโยชน์ต่อร่างกาย ได้แก่ หมู่ที่ 1 เนื้อสัตว์ ไข่ ให้สารอาหารประเภทโปรตีน ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต หมู่ที่ 2 ข้าว แป้ง ให้สารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต ทำให้ร่างกายมีการซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ หมู่ที่ 3 ผักชนิดต่าง ๆ ให้สารอาหารประเภทเกลือแร่ ทำให้ระบบในร่างกายทำงานเป็นปกติ หมู่ที่ 4 ผลไม้ชนิดต่าง ๆ ให้สารอาหารประเภทวิตามิน ทำให้ระบบขับถ่ายดี หมู่ที่ 5 เนย น้ำมัน ให้สารอาหารประเภทไขมัน ทำให้ร่างกายอบอุ่น ครูนำบัตรภาพอาหารชนิดต่าง ๆ เช่น เนื้อสัตว์ ไข่ ผัก ผลไม้ เนย มาแนะนำให้เด็กรู้จัก และให้เด็กบอกชื่อ แล้วจำแนกตามหมู่อาหาร จากนั้นเด็กและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้องและครูถามเด็กว่าอาหารหลัก 5 หมู่ มีอะไรบ้าง

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 2 โดยครูนำอาหารที่มีรสชาติต่าง ๆ ได้แก่ น้ำซุปล่มมะระ น้ำเชื่อม ไข่เค็ม และน้ำมะนาว มาให้เด็กลองชิมรสชาติของอาหารชนิดต่าง ๆ จากนั้นสนทนาร่วมกัน โดยครูใช้คำถาม ดังนี้ (1) อาหารเหล่านี้ได้แก่อะไรบ้าง เช่น น้ำซุปล่มมะระ น้ำเชื่อม

ไข่เค็ม น้ำมะนาว (2) อาหารเหล่านี้มีรสชาติอย่างไร เช่น น้ำซूपดัมมะระมีรสขม น้ำเชื่อมมีรสหวาน ไข่เค็มมีรสเค็ม น้ำมะนาวมีรสเปรี้ยว ครูอธิบายให้เด็กฟังว่าน้ำซूपดัมมะระทำมาจากมะระ น้ำเชื่อมทำมาจากน้ำตาล ไข่เค็มทำมาจากเกลือ และน้ำมะนาวทำมาจากมะนาว นอกจากนี้อาหารชนิดอื่นก็มีรสชาติที่แตกต่างกัน เช่น บอระเพ็ดมีรสขม แดงโมมีรสหวาน น้ำปลามีรสเค็ม มะยมมีรสเปรี้ยว โดยครูให้เด็กช่วยกันออกแบบลวดลายแผ่นชาร์ตรสชาติอาหารและให้เด็กสังเกตบัตรภาพอาหารชนิดต่าง ๆ ที่ครูนำมา ได้แก่ มะระ น้ำตาล เกลือ มะนาว บอระเพ็ด แดงโม น้ำปลา มะยม จากนั้นครูขออาสาสมัครออกมาหน้าบัตรภาพติดบนแผ่นชาร์ตรสชาติอาหารที่แบ่งตามรสชาติ หวาน เปรี้ยว เค็ม ขม

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 ครูชักชวนเด็กสืบค้นวิธีการเปลี่ยนแปลงอาหาร โดยให้เด็กสืบค้นวิธีการเปลี่ยนแปลงอาหารให้สุก จากอินเทอร์เน็ต หนังสือ เมนูหรือรายการอาหาร จากนั้นเด็กและครูสนทนาร่วมกัน โดยครูใช้คำถามเกี่ยวกับวิธีการเปลี่ยนแปลงอาหารให้สุกมีวิธีใดบ้าง เช่น ต้ม ผัด ทอด ย่าง ฯลฯ และครูบอกเด็กว่าวันนี้จะทำอาหารเมนู “ไข่เจียวหมูสับ” จากนั้นเด็กและครูร่วมกันประกอบอาหาร โดยครูเป็นผู้ทำและเด็กเป็นผู้ช่วย แล้วให้เด็กบอกว่าอาหารเมนู “ไข่เจียวหมูสับ” ใช้วิธีใดทำให้สุก แล้วให้เด็กสังเกตบัตรภาพอาหารชนิดต่าง ๆ เช่น ไข่เจียวหมูสับ แกงจืด ผัดผัก ปลาย่าง จากนั้นครูขออาสาสมัครออกมาติดบนแผ่นชาร์ตวิธีการเปลี่ยนแปลงอาหาร เช่น ต้ม ผัด ทอด ย่าง ให้สัมพันธ์กัน

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 4 โดยครูให้เด็กดูภาพอาหารที่มีประโยชน์และไม่มีประโยชน์ เช่น นม ข้าวผัด ผลไม้ ลูกอม น้ำอัดลม ฯลฯ จากนั้นสนทนาร่วมกัน โดยครูใช้คำถามเกี่ยวกับอาหารชนิดใดที่มีประโยชน์และไม่มีประโยชน์บ้าง เช่น อาหารที่มีประโยชน์ ได้แก่ นม ข้าวผัด ผลไม้ และอาหารที่ไม่มีประโยชน์ ได้แก่ ลูกอม น้ำอัดลม เด็กและครูร่วมกันทำกิจกรรม โดยให้เด็กวาดและระบายสีภาพอาหารที่เด็กชอบคนละ 1 ภาพ บนกระดาษ A4 ที่ครูเตรียมไว้ จากนั้นให้เด็กนำเสนอผลงานของตนเอง โดยบอกชื่ออาหาร เหตุผลที่ชอบ และบอกว่าภาพอาหารของตนเองเป็นอาหารที่มีประโยชน์หรืออาหารที่ไม่มีประโยชน์ จากนั้นให้เด็กนำภาพอาหารติดบนแผ่นชาร์ตที่แบ่งเป็น 2 ฝั่ง คือ อาหารที่มีประโยชน์และอาหารที่ไม่มีประโยชน์ให้สัมพันธ์กัน เด็กและครูร่วมกันนับจำนวนอาหารที่มีประโยชน์และอาหารที่ไม่มีประโยชน์ ครูอธิบายว่าอาหารที่มีประโยชน์ คือ อาหารที่เมื่อรับประทานแล้วส่งผลให้ร่างกายเจริญเติบโต แข็งแรง มีสุขภาพดี เช่น อาหาร 5 หมู่ นม ไข่ ข้าว ผัก ผลไม้ และอาหารที่ไม่มีประโยชน์ คือ อาหารที่เมื่อรับประทานแล้วส่งผลให้ร่างกายเจ็บป่วย เช่น อาหารที่มีสีสั่น สดใสมากเกินไปใส่สีผสมอาหารมากเกินไป เช่น น้ำอัดลม ลูกอม

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 5 โดยครูอธิบายกับเด็กว่ามารยาทในการรับประทานอาหาร ได้แก่ ควรรับประทานอาหารให้เรียบร้อย ไม่พูดหรือเล่นขณะรับประทานอาหาร โดยให้เด็กดูบัตรคำศัพท์ Do ควรทำ Do not ไม่ควรทำ และครูขออาสาสมัครออกมาแสดงบทบาทสมมุติการปฏิบัติตนประกอบภาพมารยาทที่ควรทำและไม่ควรทำในการรับประทานอาหาร จากนั้นให้เพื่อนในห้องหาคำศัพท์ให้สัมพันธ์กับบทบาทสมมุติของอาสาสมัครว่า ควรทำหรือไม่ควรทำ จากนั้นเด็กและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง

4.3.1.3 ชั้นการสังเกต

ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็ก และบันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติกิจกรรมในใบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้และเก็บข้อมูลเป็นระยะตามสภาพจริงที่เกิดขึ้น พบว่าเด็กปฐมวัยยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ เด็กยังไม่สามารถบอกและอธิบายจากการสังเกตโดยผ่านการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าได้ทั้งหมด และไม่สามารถบอกหรือแสดงการจำแนกเปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ จัดหมวดหมู่ ตามลักษณะหรือคุณสมบัติในขณะที่ทำกิจกรรม ขาดความมั่นใจในการนำเสนอข้อมูลด้วยการพูดแสดงความคิดเห็นและอธิบายผลงานของตนเอง ผู้วิจัยจึงนำผลการศึกษาเพื่อพัฒนาและเข้าสู่ชั้นการสะท้อนผลต่อไป เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ครอบคลุมทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการสังเกต (2) ทักษะการจำแนกประเภท (3) ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล และ (4) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลเพื่อนำมาวิเคราะห์และประเมินผลการจัดการเรียนรู้และนำเข้าสู่ชั้นการสะท้อนผลต่อไป ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 จากการทำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ในวงจรปฏิบัติการที่ 1

คนที่	ทักษะการสังเกต		ทักษะการจำแนกประเภท		ทักษะการสื่อความหมาย		ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	
	คะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนน	ระดับคุณภาพ
1	4	พอใช้	9	ดีมาก	3	พอใช้	7	ดี
2	5	ดี	3	พอใช้	9	ดีมาก	4	พอใช้
3	3	พอใช้	8	พอใช้	4	พอใช้	9	ดีมาก
4	6	ดี	3	พอใช้	8	พอใช้	3	พอใช้
5	4	พอใช้	4	พอใช้	4	พอใช้	4	พอใช้
6	3	พอใช้	4	พอใช้	7	ดี	9	ดีมาก
7	8	ดี	4	พอใช้	8	ดี	3	พอใช้
8	3	พอใช้	9	ดีมาก	9	ดีมาก	4	พอใช้
9	4	พอใช้	3	พอใช้	6	ดี	2	พอใช้
10	4	พอใช้	4	พอใช้	8	ดี	4	พอใช้
11	4	พอใช้	4	พอใช้	9	ดีมาก	4	พอใช้
\bar{X}	4.36	พอใช้	5.00	ดี	6.82	ดี	4.82	พอใช้

จากตารางที่ 4.1 พบว่าหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เด็กมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยแต่ละทักษะไม่ผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 11 คน แต่หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย จำนวน 5 แผน พบว่า เด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น โดยมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คะแนนเฉลี่ยในแต่ละทักษะ คือ ทักษะที่ 1 ทักษะการสังเกต ($\bar{X}=4.36$, S.D.=1.50) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ โดยมีเด็กที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 3 คน และไม่ผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 8 คน ทักษะที่ 2 ทักษะการจำแนกประเภท ($\bar{X}=5.00$, S.D.=2.41) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี โดยมีเด็กที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 2 คน และไม่ผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 9 คน ทักษะที่ 3

ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ($\bar{X}=6.82$, $S.D.=2.23$) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี โดยมีเด็กที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 7 คน และไม่ผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 4 คน คะแนน และทักษะที่ 4 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ($\bar{X}=4.82$, $S.D.=2.40$) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ โดยมีเด็กที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 3 คน และไม่ผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 11 คน ดังปรากฏในตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ระดับคุณภาพทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ในวงจรปฏิบัติการที่ 1

คนที่	ทักษะการสังเกต		ทักษะการจำแนกประเภท		ทักษะการสื่อความหมาย		ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	
	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน
1	พอใช้	ไม่ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	ดี	ผ่าน
2	ดี	ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
3	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน
4	ดี	ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
5	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
6	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน
7	ดี	ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	ดี	ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
8	พอใช้	ไม่ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
9	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	ดี	ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
10	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	ดี	ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
11	พอใช้	ไม่ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน

หมายเหตุ. * ไม่ผ่าน=ไม่ผ่านเกณฑ์ระดับดี

จากตารางที่ 4.2 พบว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ของเด็กใน วงจรปฏิบัติการที่ 1 มีเด็กที่มีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ระดับดี ครบทั้ง 4 ทักษะ จำนวน 11 คน แต่เมื่อ เด็กได้เรียนรู้ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 แล้วพบว่า มี เด็กที่ยังมีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดระดับดี ในทักษะที่ 1 ทักษะการสังเกต จำนวน 8 คน ทักษะที่ 2 ทักษะการจำแนกประเภท จำนวน 9 คน ทักษะที่ 3 ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล จำนวน 4 คน และทักษะที่ 4 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล จำนวน 8 คน รวมเด็กที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับดีทั้ง 4 ทักษะ จำนวน 11 คน ซึ่งจะเป็นกลุ่มเป้าหมายในวงจรถัดไป

4.3.1.4 ชั้นสะท้อนผล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไข จากการเก็บข้อมูลและการสังเกต ของผู้วิจัยที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติการวงจรปฏิบัติการที่ 1 และแนวทางแก้ไข ดังรายละเอียด ตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขวงจรปฏิบัติการที่ 1

สภาพปัญหา	แนวทางการแก้ไข
<p>ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัย ได้ดำเนินการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ ของเด็ก บันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติกิจกรรม พบว่า เด็กบางคนยังไม่คุ้นเคยกับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน และจากการสังเกตพฤติกรรมเด็ก เด็กไม่ กล้าแสดงออก ไม่กล้าถาม บางคนอาจไม่ เข้าใจเลย</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้วิจัยได้ศึกษากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมอง เป็นฐานที่น่าสนใจ เพื่อกระตุ้นสมองทั้ง 2 ซีก ของเด็ก ทำให้เกิดความสุข สนุกสนาน มีความสุข มากขึ้นพร้อมที่จะเรียนรู้กิจกรรมที่จะทำต่อไป 2. ในพฤติกรรมที่เด็กไม่กล้าแสดงออก ผู้วิจัยเปิด โอกาสให้เด็กได้แสดงออกมากขึ้น โดยให้เด็กที่ กล้าแสดงออกได้นำเสนอก่อนและค่อยวน กลับมาที่เด็กเป้าหมายที่เราต้องการส่งเสริม เพื่อเป็นแบบอย่างให้กับเด็กคนอื่น ๆ อยากลูก ขึ้นนามีบทบาทด้วยและให้กำลังใจเพื่อเสริมแรง บวกให้เด็กได้มีความกล้าแสดงออก

4.3.2 ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วงจรปฏิบัติการที่ 2

การดำเนินการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีลักษณะการดำเนินการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

4.3.2.1 ชั้นการวางแผน

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากผลการสะท้อนการดำเนินการตามวงจรปฏิบัติการที่ 1 กับสภาพปัญหาขณะปฏิบัติกิจกรรม พบว่าเด็กบางคนยังไม่คุ้นเคยกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ไม่กล้าแสดงออก ไม่กล้าถาม และมีเด็กบางคนที่ยังไม่เข้าใจขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ผู้วิจัยจึงได้ปรับการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นสมองของเด็ก ๆ ทำให้เกิดความสนุกสนานและมีความสุขมากขึ้น โดยพาเด็ก ๆ ทำกิจกรรมเคลื่อนไหวร่างกายยืดเส้นยืดสายเพื่อเป็นการเตรียมสมองก่อนการเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้เด็กได้กล้าแสดงออก มีบทบาทมากขึ้นตามแนวทางจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ประกอบด้วยแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ของแผนที่ 6-10 ได้แก่ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ของใช้ที่ฉันรู้จัก แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ของใช้ส่วนตัวและของใช้ส่วนรวม แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ถ้าของใช้สกปรกจะทำอย่างไร แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง เก็บอย่างไรให้ถูกที่ และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ของใช้อันตราย

4.3.2.2 ชั้นการปฏิบัติการ

การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนวงจรปฏิบัติการที่ 2 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย หน่วยหน่วยย่อยข้างสำรวจ จำนวน 5 แผน เป็นเวลา 5 คาบ ได้แก่ แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ของใช้ที่ฉันรู้จัก แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ของใช้ส่วนตัวและของใช้ส่วนรวม แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง ถ้าของใช้สกปรกจะทำอย่างไร แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง เก็บอย่างไรให้ถูกที่ และแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง ของใช้อันตราย ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน โดยแต่ละแผนมีชั้นปฏิบัติการจัดกิจกรรมดังนี้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 6 โดยครูนำของใช้ในห้องเรียน เช่น หนังสือ ดินสอ ยางลบ พู่กัน จานสี สีน้ำ แปรงสีฟัน ยาสีฟัน ชันน้ำ แก้วน้ำ แป้ง ทวี และยางรัดผม มาให้เด็กดู จากนั้นสนทนาร่วมกัน โดยครูใช้คำถาม ถามเกี่ยวกับชื่อและวิธีการใช้งานของใช้แต่ละชนิด และขออาสาสมัครเลือกของใช้และแสดงบทบาทสมมุติการใช้ของใช้ให้เหมาะสมกับกิจกรรมต่าง ๆ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 7 โดยครูอธิบายว่าของใช้มีด้วยกัน 2 ประเภท คือ ของใช้ส่วนตัวและของใช้ส่วนรวม ของใช้ส่วนตัวคือของใช้ที่มีประจำตัวของแต่ละคน ไม่นิยมนำมาใช้ร่วมกับผู้อื่น และของใช้ส่วนรวมคือของใช้ที่สามารถใช้ร่วมกันได้ แล้วให้เด็กระบายสีภาพของใช้คนละ 1 ชนิด และนำเสนอผลงานหน้าชั้นโดยครูถามเด็กว่าสิ่งใดเป็นของใช้ส่วนตัวและของใช้ส่วนรวม เช่น ของใช้ส่วนตัวได้แก่ แปรงสีฟัน ผ้าเช็ดหน้า ของใช้ส่วนรวมได้แก่ กระดาน ถังขยะ ไม้กวาด จากนั้นเด็กและครูร่วมกันนับจำนวนของใช้ประเภทต่าง ๆ โดยให้เด็กดูบัตรภาพของใช้และบัตรคำชื่อของใช้ และอ่านคำตามครู จากนั้นครูขออาสาสมัครออกมาจับคู่บัตรภาพของใช้และบัตรคำชื่อของใช้ให้ถูกต้อง

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 8 โดยให้เด็กสืบค้นของใช้ชนิดต่าง ๆ จากหนังสือ ภาพหรืออินเทอร์เน็ต จากนั้นนำข้อมูลมาสนทนาร่วมกัน ครูนำของใช้ต่าง ๆ ที่มีคราบสกปรก ได้แก่ ผ้าเช็ดหน้า ซ้อน ส้อม เสื้อ แก้วน้ำ มาให้เด็กดู จากนั้นสนทนาร่วมกัน โดยครูใช้คำถาม ถามเกี่ยวกับการดูแลรักษาของใช้แต่ละชนิด โดยครูนำสิ่งที่ใช้ทำความสะอาด เช่น สกอตไบรท์ น้ำยาล้างจาน ผงซักฟอก มาให้เด็กสังเกตและสำรวจ จากนั้นครูสาธิตวิธีการทำความสะอาดของใช้ เช่น ล้างแก้วน้ำ ด้วยสกอตไบรท์และน้ำยาล้างจาน ซักผ้าเช็ดหน้าด้วยผงซักฟอก จากนั้นครูขออาสาสมัครมาจับคู่ของใช้กับสิ่งที่ใช้ทำความสะอาดให้ถูกต้อง จากนั้นครูถามเด็กว่าของใช้แต่ละชนิดควรใช้สิ่งใดทำความสะอาด เช่น ผ้าเช็ดหน้า เสื้อ ซ้อน ซ้อนส้อม แก้วน้ำ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 9 โดยครูนำของใช้ต่าง ๆ ได้แก่ แก้วน้ำ ดินสอ รองเท้า มาให้เด็กดู จากนั้นให้เด็กช่วยกันคิดว่าของใช้เหล่านี้ควรเก็บที่ใด ครูขออาสาสมัครออกมา นำของใช้ต่าง ๆ ที่ครูนำมาไปเก็บในที่ที่เหมาะสม แล้วเด็กและครูร่วมกันตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นสนทนาร่วมกัน โดยครูถามว่าของใช้เหล่านี้ควรเก็บอย่างไรให้ถูกที่ เช่น แก้วน้ำ ดินสอ รองเท้า และถ้าไม่เก็บของใช้ให้เป็นที่เป็นระเบียบ และให้เด็กเดินสำรวจของใช้ต่าง ๆ ในห้องเรียนและบอกว่าของใช้แต่ละชนิดมีที่เก็บที่ใดบ้าง

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 10 โดยเด็กและครูร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อว่าของใช้ชนิดใดบ้างที่อาจทำให้เกิดอันตรายได้ ครูอธิบายว่าของใช้บางชนิดอาจเกิดอันตรายได้ถ้าใช้อย่างไม่ระมัดระวัง ผิดวิธี หรือเก็บไม่ถูกที่ เช่น กรรไกร สารเคมีต่าง ๆ น้ำยาล้างจาน ยาสระผม ผงซักฟอก ถ้าหากเด็ก ๆ จำเป็นต้องใช้ควรมีผู้ใหญ่อยู่ด้วยและเมื่อใช้เสร็จควรล้างมือให้สะอาด

4.3.2.3 ชั้นการสังเกต

ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กและบันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติกิจกรรมในใบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ โดยเก็บข้อมูลเป็นระยะตามสภาพจริงที่เกิดขึ้น พบว่าเด็กปฐมวัยยังขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์บางทักษะ กล่าวคือ เด็กยังไม่สามารถอธิบายสิ่งที่สังเกตได้ และไม่สามารถจำแนกประเภท จัดหมวดหมู่ ตามลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งของที่ครูนำมาเป็นตัวอย่างในขณะที่ทำกิจกรรมได้ และขาดทักษะในการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ผู้วิจัยจึงนำผลการศึกษาเพื่อพัฒนาและเข้าสู่ขั้นการสะท้อนผลต่อไป เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครอบคลุมทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อความหมาย ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์และประเมินผลการจัดการเรียนรู้และนำเข้าสู่ขั้นการสะท้อนผลต่อไป ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 จากการทำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 ผลการประเมินทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ในวงจรปฏิบัติการที่ 2

คนที่	ทักษะการสังเกต		ทักษะการจำแนกประเภท		ทักษะการสื่อความหมาย		ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	
	คะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนน	ระดับคุณภาพ
1	8	ดี	9	ดีมาก	8	ดี	7	ดี
2	5	ดี	5	ดี	9	ดีมาก	8	ดี
3	5	ดี	8	ดี	5	ดี	9	ดีมาก
4	6	ดี	4	พอใช้	8	ดี	4	พอใช้
5	8	ดี	8	ดี	7	ดี	4	พอใช้
6	4	พอใช้	9	ดี	7	ดี	9	ดีมาก
7	8	ดี	7	ดี	8	ดี	4	พอใช้
8	4	พอใช้	9	ดีมาก	9	ดีมาก	5	ดี
9	8	ดี	4	พอใช้	6	ดี	4	พอใช้
10	5	พอใช้	6	ดี	8	ดี	6	ดี
11	4	ดี	9	ดี	9	ดีมาก	9	ดีมาก
\bar{X}	5.91	ดี	7.09	ดี	7.46	ดี	6.27	ดี

จากตารางที่ 4.4 พบว่าหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า เด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นจากในวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คะแนนเฉลี่ยในแต่ละทักษะ คือ ทักษะที่ 1 ทักษะการสังเกต ($\bar{X}=5.91$, S.D.=1.76) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับพอใช้ โดยมีเด็กที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 11 คน และไม่ผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 3 คน ทักษะที่ 2 ทักษะการจำแนกประเภท ($\bar{X}=7.09$, S.D.=2.02) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี โดยมีเด็กที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 8 คน และไม่ผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 3 คน ทักษะที่ 3 ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ($\bar{X}=7.46$, S.D.=1.29) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ใน

ระดับดี โดยมีเด็กที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 11 คน และทักษะที่ 4 ทักษะการลงความเห็น จากข้อมูล ($\bar{X}=6.27$, $S.D.=2.20$) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี โดยมีเด็กที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 8 คน และไม่ผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 4 คน ดังปรากฏในตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 ระดับคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรม
ในวงจรปฏิบัติการที่ 2

คนที่	ทักษะการสังเกต		ทักษะการจำแนกประเภท		ทักษะการสื่อความหมาย		ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	
	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน
1	ดี	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน
2	ดี	ผ่าน	ดี	ไม่ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	ดี	ผ่าน
3	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน
4	ดี	ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	ดี	ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
5	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
6	พอใช้	ไม่ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน
7	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
8	พอใช้	ไม่ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	ดี	ผ่าน
9	ดี	ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน	ดี	ผ่าน	พอใช้	ไม่ผ่าน
10	พอใช้	ไม่ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน
11	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน

หมายเหตุ. * ไม่ผ่าน=ไม่ผ่านเกณฑ์ระดับดี

จากตารางที่ 4.5 พบว่าก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานของเด็กในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มีเด็กที่มีคะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ระดับดี ครบทั้ง 4 ทักษะ จำนวน 8 คน แต่เมื่อเด็กได้เรียนรู้ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 แล้วพบว่าเด็กที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดระดับดี ทักษะที่ 1 ทักษะการสังเกต จำนวน 3 คน ทักษะที่ 2 ทักษะการ

จำแนกประเภท จำนวน 3 คน และทักษะที่ 4 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล จำนวน 4 คน รวมเด็กที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับดีทั้ง 4 ทักษะ จำนวน 8 คน ซึ่งจะเป็นกลุ่มเป้าหมายในวงจรถัดไป

4.3.2.4 ชั้นสะท้อนผล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไข จากการเก็บข้อมูลและการสังเกตของผู้วิจัยที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติการวงจรถอบปฏิบัติการที่ 2 และแนวทางแก้ไข ดังรายละเอียดตารางที่ 4.6

ตารางที่ 4.6 สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขวงจรถอบปฏิบัติการที่ 2

สภาพปัญหา	แนวทางการแก้ไข
<p>ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของเด็กบันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติกิจกรรม เด็กยังไม่สามารถบอกและอธิบายจากการสังเกต โดยผ่านการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าได้ทั้งหมด และไม่สามารถบอกหรือแสดงการจำแนก เปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ จัดหมวดหมู่ ตามลักษณะหรือคุณสมบัติในขณะที่ทำกิจกรรม และขาดทักษะในการลงความคิดเห็นจากข้อมูล</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้วิจัยคอยชี้แนะให้เด็กรู้จักสังเกตลักษณะของสิ่งต่าง ๆ สังเกตความเหมือน ความแตกต่าง รู้จักจำแนก และจัดประเภท ให้เด็กมีนิสัยในการมองสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัว ฝึกให้ดูสิ่งที่เด็กพบเห็นอยู่ทุกวัน 2. เด็กที่ขาดทักษะในการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้เด็กที่มีความสามารถลงความคิดเห็นจากข้อมูลได้แสดงความคิดเห็นก่อนเพื่อเป็นแบบอย่างให้เด็กได้คิดและเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตได้ด้วยตนเอง

4.3.3 ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน วงจรปฏิบัติการในชั้นเรียนวงจรที่ 3

การดำเนินการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 มีลักษณะการดำเนินการจัดการเรียนรู้ดังต่อไปนี้

4.3.3.1 ชั้นการวางแผน

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากผลการสะท้อนการดำเนินการตามวงจรปฏิบัติการที่ 2 กับสภาพปัญหาขณะปฏิบัติการ พบว่าเด็กยังไม่สามารถบอกหรืออธิบายจากการสังเกต โดยผ่านการใช้ประสาทสัมผัสทั้งห้าได้ทั้งหมด ไม่สามารถบอกหรือแสดงการจำแนก เปรียบเทียบสิ่งต่าง ๆ จัดหมวดหมู่ตามลักษณะหรือคุณสมบัติในขณะที่ทำกิจกรรม และขาดทักษะในการลงความคิดเห็นจากข้อมูลผู้วิจัยจึงได้ปรับการจัดกิจกรรมขึ้นนำเสนอความรู้และขั้นลงมือการเรียนรู้ ฝึกทำ ฝึกฝน ทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้จริงจากการลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเองมากขึ้น โดยครูคอยชี้แนะให้ได้รู้จักสังเกตลักษณะของสิ่งต่าง ๆ สังเกตความเหมือน ความแตกต่าง รู้จักจำแนก และจัดประเภท ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ประกอบด้วยแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้แผนที่ 11-15 ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงรูปร่างสิ่งต่าง ๆ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ผิวสัมผัสของสิ่งต่าง ๆ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง รูปร่าง รูปทรง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ความจุ และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง หนักเบา โดยแต่ละแผนใช้เวลา 1 คาบ

4.3.3.2 ชั้นการปฏิบัติการ

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียนวงจรปฏิบัติการที่ 3 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย หน่วยหนูน้อยช่างสำรวจ 2 จำนวน 5 แผน เป็นเวลา 5 คาบ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 11 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงรูปร่างสิ่งต่าง ๆ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 12 เรื่อง ผิวสัมผัสของสิ่ง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 13 เรื่อง รูปร่าง รูปทรง แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 14 เรื่อง ความจุ และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 15 เรื่อง หนักเบา ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานโดยแต่ละแผนมีชั้นปฏิบัติการจัดกิจกรรมดังนี้

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 11 โดยครูนำภาพท่วงยาง ว่าว ลูกโป่ง และลูกบอลยาง มาให้เด็กสังเกตและจัดหมวดหมู่ จากนั้นครูถามเด็กว่าสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้ สิ่งใดบ้างที่มีอากาศอยู่ภายใน เช่น ท่วงยาง ลูกโป่ง ลูกบอลยาง และสิ่งใดบ้างที่ไม่มีอากาศอยู่ภายใน เช่น ว่าว ครูนำลูกโป่งที่ยังไม่ได้เป่ามาให้เด็กสังเกต และขออาสาสมัครออกมาทดลองเป่าลูกโป่ง จากนั้นลงความคิดเห็นสนทนาร่วมกัน โดยครูใช้คำถามลูกโป่งมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร เช่น พองและขยายใหญ่ขึ้น ทำไมลูกโป่งจึงพองและขยายใหญ่ขึ้น เช่น เพราะมีอากาศอยู่ภายใน ครูนำลูกบอลยางที่เป่าแล้วมาให้เด็กสังเกต และขออาสาสมัครออกมาทดลองปล่อยลมลูกบอลยาง จากนั้นลงความคิดเห็นสนทนาร่วมกัน โดยครูใช้คำถามลูกบอลยางมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างอย่างไร เช่น แพลบลง ทำไมลูกบอลยางจึงแพลบลง เช่น เพราะอากาศถูกปล่อยออกมา

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 12 โดยครูนำสิ่งที่อยู่ในกล่องปริศนามาให้เด็กสังเกตดู จากนั้นสนทนาร่วมกัน โดยครูใช้คำถามสิ่งที่เด็ก ๆ เห็นคืออะไร เช่น ผ้า ไม้บล็อก ให้เด็ก ๆ คิดว่ามีสิ่งใดนอกจากผ้าและไม้บล็อกที่มีผิวสัมผัสนุ่ม และผิวสัมผัสแข็งอีกบ้าง โดยให้เด็กตอบอิสระ ครูนำหนังสือมาให้เด็กสืบค้นเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ที่มีผิวสัมผัสนุ่มและแข็ง จากนั้นสนทนาร่วมกัน โดยครูใช้คำถามว่าผิวสัมผัสของสิ่งต่าง ๆ มีลักษณะอย่างไร เช่น สำลี ไหมพรม อิฐ ไม้บล็อก เปลือกไม้ ครูนำสิ่งที่มีผิวสัมผัสต่าง ๆ เช่น สำลี ไหมพรม อิฐ เปลือกไม้ มาให้เด็กจัดหมวดหมู่ผิวสัมผัส

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 13 โดยครูนำกระดาษรูปต่าง ๆ ได้แก่ รูปวงกลม รูปสามเหลี่ยม และรูปสี่เหลี่ยม มาให้เด็กสังเกตและสัมผัส จากนั้นครูอธิบายว่า กระดาษรูปต่าง ๆ นี้ คือ รูปเรขาคณิตสองมิติ ซึ่งมีเพียงผิวหน้าของรูป แต่ไม่มีความหนา แล้วให้อาสาสมัครแต่ละคนหาสิ่งต่าง ๆ ภายในห้องเรียนที่เหมือนหรือคล้ายกระดาษรูปที่ตนเองได้ ครูถามอาสาสมัครว่ากระดาษรูปต่าง ๆ นี้ เหมือนหรือคล้ายกับสิ่งใดบ้าง โดยให้เด็กสื่อความหมาย เช่น รูปวงกลมคล้ายนาฬิกาและลูกบอล รูปสี่เหลี่ยมคล้ายโทรทัศน์ รูปสามเหลี่ยมคล้ายบล็อกไม้รูปสามเหลี่ยม จากนั้นครูอธิบายว่าสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้เรียกว่า รูปเรขาคณิตสามมิติ ซึ่งมีความหนาและลึก เช่น นาฬิกา จากนั้นครูนำนาฬิกา มาให้เด็กสัมผัสทุกคน ครูนำภาพนาฬิกาประกอบเวลา เช่น 06.00 น. 08.00 น. 10.00 น. และภาพกิจกรรมต่าง ๆ เช่น เด็กตื่นนอน เด็กเข้าแถวเคารพธงชาติ เด็กเล่นสนามเด็กเล่น มาแสดงให้เด็กดูและอธิบายประกอบ จากนั้นครูขออาสาสมัครออกมาจับคู่ภาพนาฬิกาประกอบเวลาและภาพกิจกรรมต่าง ๆ โดยครูถามเด็กว่าเวลานี้ทำกิจกรรมอะไร เช่น 06.00 น. ตื่นนอน ให้เด็กระบายสีตกแต่งภาพนาฬิกาจำลองและนำเสนอผลงานหน้าชั้น

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 14 โดยให้เด็กสังเกตแก้วน้ำพลาสติกและ ตะกร้า โดยครูถามเด็กว่าถ้าต้องการเลือกอุปกรณ์ในการตวงน้ำ โดยที่เมื่อใส่น้ำแล้วไม่รั่ว เด็ก ๆ จะเลือกอุปกรณ์ใด เช่น แก้วน้ำพลาสติก จากนั้นครูบอกเด็กว่า เราจะใช้แก้วน้ำในการที่จะทราบปริมาณ น้ำในภาชนะต่าง ๆ ครูเทน้ำจากภาชนะใส่แก้วในปริมาณที่เท่ากับเส้นที่ขีดไว้จนหมด จากนั้นนับ จำนวนแก้วและครูจุดบันทึกบนกระดาน ทำจนครบทุกภาชนะ จากนั้นสนทนาร่วมกัน โดยครูใช้ คำถาม คำถามเกี่ยวกับภาชนะนี้จูนน้ำได้กี่แก้วและภาชนะใตจูนน้ำได้มากที่สุด เช่น เหยือกน้ำ แกลลอน ใส่น้ำ ถังน้ำ และครูอธิบายว่าภาชนะแต่ละชนิดสามารถจูนน้ำในปริมาตรที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถทราบ ปริมาตรน้ำในภาชนะต่าง ๆ ได้จากการตวง โดยใช้เครื่องมือและหน่วยที่ไม่เป็นมาตรฐาน เช่น แก้วน้ำ

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 15 โดยให้เด็กสังเกตแขนของเครื่องชั่งสองแขน ว่าอยู่ในระดับใด จากนั้นครูขออาสาสมัครหยาบอุปกรณ์การเรียน เช่น หนังสือ กบเหลาดินสอ พู่กัน โดยวางอุปกรณ์การเรียนในแขนข้างหนึ่งและวางลูกแก้วในแขนอีกข้างหนึ่ง จนแขนทั้งสองอยู่ในแนว เดียวกันทำจนครบ 3 อย่าง เด็กและครูร่วมกันสังเกตและนับจำนวนลูกแก้ว จากนั้นบันทึกผลบนกระดาน โดยอธิบายว่าลูกแก้วเป็นหน่วยที่ไม่เป็นมาตรฐานชนิดหนึ่งที่ใช้ชั่งน้ำหนักของสิ่งต่าง ๆ ถ้าชั่งสิ่งใด แล้วใช้ลูกแก้วมากกว่า คือ สิ่งนั้นหนักกว่า ถ้าชั่งสิ่งใด แล้วใช้ลูกแก้วน้อยกว่า คือ สิ่งนั้นเบากว่าเด็ก และครูร่วมกันสนทนาจากผลการบันทึกจำนวนลูกแก้ว อุปกรณ์การเรียนชนิดใดหนักที่สุดและชนิดใด เบาที่สุด

4.3.3.3 ชั้นการสังเกต

ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ดำเนินการสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ ของเด็กและบันทึกข้อมูลขณะปฏิบัติกิจกรรมในใบบันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ท้ายแผนการจัด การเรียนรู้และเก็บข้อมูลเป็นระยะตามสภาพจริงที่เกิดขึ้น พบว่าเด็กปฐมวัยยังขาดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงนำผลการศึกษาเพื่อพัฒนาและเข้าสู่ขั้นการสะท้อนผลต่อไป เมื่อสิ้นสุดการจัด การเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ผู้วิจัยได้ใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ ครอบคลุมทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ทักษะ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการสื่อ ความหมาย ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์และประเมินผลการจัดการเรียนรู้ และนำเข้าสู่ขั้นการสะท้อนผลต่อไป ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในวงจร ปฏิบัติการที่ 3 จากการทำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปรากฏดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

คนที่	ทักษะการสังเกต		ทักษะการจำแนกประเภท		ทักษะการสื่อความหมาย		ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	
	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ
1	10	ดีมาก	9	ดีมาก	8	ดี	7	ดี
2	7	ดี	6	ดี	9	ดีมาก	8	ดี
3	8	ดี	8	ดี	9	ดีมาก	9	ดีมาก
4	6	ดี	7	ดี	8	ดี	8	ดี
5	9	ดีมาก	8	ดี	7	ดี	6	ดี
6	9	ดีมาก	9	ดีมาก	7	ดี	9	ดีมาก
7	8	ดี	7	ดี	8	ดี	9	ดีมาก
8	7	ดี	9	ดีมาก	9	ดีมาก	6	ดี
9	8	ดี	8	ดี	6	ดี	7	ดี
10	9	ดีมาก	7	ดี	8	ดี	7	ดี
11	8	ดี	9	ดีมาก	9	ดีมาก	9	ดีมาก
\bar{X}	8.09	ดี	7.91	ดี	8.00	ดี	7.73	ดี

จากตารางที่ 4.7 พบว่าหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย เด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยเด็กมีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 11 คน ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่า เด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นจากในวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คะแนนเฉลี่ยในแต่ละทักษะ คือ ทักษะที่ 1 ทักษะการสังเกต ($\bar{X}=8.09$, $S.D.=1.36$) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี โดยมีเด็กที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 11 คน ทักษะที่ 2 ทักษะการจำแนกประเภท ($\bar{X}=7.91$, $S.D.=1.04$) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี โดยมีเด็กที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 11 คน ทักษะที่ 3 ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล ($\bar{X}=8.00$, $S.D.=1.15$) มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี โดยมีเด็กที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 11 คน และทักษะที่ 4 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ($\bar{X}=7.73$, $S.D.=1.19$) มีทักษะ

กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับดี โดยมีเด็กที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ระดับดี จำนวน 11 คน จะเห็นได้ว่ากลุ่มเป้าหมายมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 2 และเด็กกลุ่มเป้าหมายทั้งหมดผ่านเกณฑ์ระดับดี ดังปรากฏในตารางที่ 4.8

ตารางที่ 4.8 ระดับคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

คนที่	ทักษะการสังเกต		ทักษะการจำแนกประเภท		ทักษะการสื่อความหมาย		ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	
	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน	ระดับคุณภาพ	ผลการประเมิน
1	ดีมาก	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน
2	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	ดี	ผ่าน
3	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน
4	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน
5	ดีมาก	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน
6	ดีมาก	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน
7	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน
8	ดี	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	ดี	ผ่าน
9	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน
10	ดีมาก	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน	ดี	ผ่าน
11	ดี	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน	ดีมาก	ผ่าน

หมายเหตุ. * ไม่ผ่าน=ไม่ผ่านเกณฑ์ระดับดี

จากตารางที่ 4.8 หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย วงจรปฏิบัติการที่ 3 พบว่าเมื่อเด็กได้เรียนรู้ผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานแล้ว พบว่ามีเด็กผ่านเกณฑ์ที่กำหนดระดับดี ทักษะที่ 1 ทักษะการสังเกต จำนวน 11 คน ทักษะที่ 2 ทักษะการจำแนกประเภท จำนวน 11 คน ทักษะที่ 3 ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล จำนวน 11 คน และ

ทักษะที่ 4 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล จำนวน 11 คน รวมเด็กที่ผ่านเกณฑ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับดีทั้ง 4 ทักษะ ทุกคนจำนวน 11 คน

4.3.4.4 ชั้นสะท้อนผล

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย เด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์สภาพปัญหาและแนวทางแก้ไขจากการเก็บข้อมูลและการสังเกตของผู้วิจัยที่เกิดขึ้นระหว่างการปฏิบัติการวงจรปฏิบัติการที่ 2 และปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้วิจัยได้หาแนวทางการแก้ปัญหาเหล่านั้น มาปรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 ได้สำเร็จลุล่วง



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย กลุ่มที่ศึกษาเด็กปฐมวัยระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 โรงเรียนโคกเจริญวิทยา อำเภอนองกุ้งศรี จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา กาฬสินธุ์ เขต 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 11 คน ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย การวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 วงจร ผลการวิจัยสามารถสรุปผลและอภิปรายผลตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. สรุป
2. อภิปรายผล
3. ข้อเสนอแนะ

5.1 สรุป

จากการวิจัยเรื่องการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย ผลการศึกษาวิจัยสามารถสรุปผล ดังต่อไปนี้

5.1.1 การวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย โดยการวิจัยครั้งนี้ได้ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 วงจร ดังนี้

5.1.1.1 ผลวงจรปฏิบัติการที่ 1

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย วงจรปฏิบัติการที่ 1 พบว่ามีเด็กที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กำหนดในระดับดี คือ ทักษะที่ 1 ทักษะการสังเกต จำนวน 8 คน ทักษะที่ 2 ทักษะการจำแนกประเภท จำนวน 9 คน ทักษะที่ 3 ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล จำนวน 4 คน และทักษะที่ 4 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล จำนวน 8 คน รวมเด็กที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 4 ทักษะ จำนวน 11 คน

5.1.1.2 ผลวจจรปฏิบัติกรที่ 2

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย วจจรปฏิบัติกรที่ 2 พบว่าเด็กที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ทักษะกระบวนการทงวิทยศศตรที่ก้หนดในระดับดี คือ ทักษะที่ 1 ทักษะการสังเกต จ้ำนวน 3 คน ทักษะที่ 2 ทักษะการจ้ำนกประเภท จ้ำนวน 3 คน และทักษะที่ 4 ทักษะการลงความเห็นจกข้อมูล จ้ำนวน 4 คน รวมเด็กที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ทักษะกระบวนการทงวิทยศศตรท้้ง 4 ทักษะ จ้ำนวน 8 คน

5.1.1.3 ผลการสะท้อนวจจรปฏิบัติกรที่ 3

หลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย วจจรปฏิบัติกรที่ 3 พบว่าเด็กผ่านเกณฑ์ที่ก้หนดระดับดี ทักษะที่ 1 ทักษะการสังเกต จ้ำนวน 11 คน ทักษะที่ 2 ทักษะการจ้ำนกประเภท จ้ำนวน 11 คน ทักษะที่ 3 ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล จ้ำนวน 11 คน และทักษะที่ 4 ทักษะการลงความเห็นจกข้อมูล จ้ำนวน 11 คน สรุปได้ว่าเด็กทุกคนผ่านเกณฑ์ทักษะกระบวนการทงวิทยศศตรระดับดีท้้ง 4 ทักษะ จ้ำนวน 11 คน

5.2 อภิปรายผล

จกผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทงวิทยศศตรด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย เมื่อดำเนินการวิจัยครบท้้ง 3 วจจรปฏิบัติกร พบว่าเด็กมีทักษะกระบวนการทงวิทยศศตรเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ในแต่ละวจจรปฏิบัติกร โดยมีคะแนนทักษะกระบวนการทงวิทยศศตร อยู่ในระดับดี ท้้ง 4 ทักษะ เนื่องจกการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-based Learning: BBL) สามารถช่วยให้การเรียนรู้ประสบกณ์ทงวิทยศศตรในระดับปฐมวัยเป็นไปอย่างรวดเร็วจกจำได้มากขึ้น และเด็กเกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล (กระทรวงศีกษาธิการ, 2560, น. 51) ซึ่งการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานได้ผ่านขั้นตอนในการออกแบบและจัดท้้งอย่างเป็นระบบ โดยศีกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี กระบวนการสร้างอย่างละเอียด จกขั้นอุ่นเครื่อง (Warm-Up) ขั้นนำเสนอความรู้ (Present) ขั้นลงมือการเรียนรู้ฝึกทำ ฝึกฝน (Learn Practice) ขั้นสรุปความรู้ (Summary) และขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ (Apply) แผนแต่ละแผนได้ผ่านการตรวจสอบจกอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญรวมถึงได้ศีกษาหลักการแนวทางขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญลักษณะของกิจกรรม

เป็นการกระตุ้นการทำงานสมองของเด็ก เพื่อเป็นการเตรียมสมองก่อนการเรียนรู้ โดยการทำกิจกรรม เคลื่อนไหวร่างกายยืดเส้นยืดสาย ผ่านการกระตุ้นด้วยการร้องเพลงหรือท่องคำคล้องจอง ทำให้เกิดความสนุกสนาน มีความสุข ในบรรยากาศการเรียนรู้ที่ผ่อนคลาย แต่เน้นให้เด็กปฐมวัยได้รับประสบการณ์ จากการได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเองจากกิจกรรมต่าง ๆ โดยผ่านประสาทสัมผัสทั้ง 5 คือ การมองเห็น การฟัง การสัมผัส การชิมรส การดมกลิ่น ซึ่งจะส่งเสริมให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การเปิดโอกาสให้เด็กได้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ผ่านสื่อการเรียนรู้ที่น่าสนใจ เช่น สื่อของจริง บัตรภาพ บัตรคำ ตัวเลข บทเพลง การจัดแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มเล็ก ๆ เด็กและครูเรียนรู้ไปด้วยกันในการหาคำตอบ ทำให้เด็กได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ได้พูดคุย สนทนา ซักถาม ตอบคำถาม โต้ตอบกับเพื่อน และคุณครู การคิดแก้ปัญหา ได้แสดงบทบาทสมมติ เด็กและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับการทำกิจกรรมต่าง ๆ เด็กได้สร้างสรรค์ผลงานที่หลากหลาย ได้แก่ โบงาน การวาดภาพระบายสี ชิ้นงาน งานปั้น งานฉีก ตัด ปะ และมีความกล้าแสดงออกในการนำเสนอผลงานของตนเอง มุ่งมั่นในการทำงานจนสำเร็จ เป้าหมาย ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สอดคล้องกับที่ Caine, Renate and Geoffrey (1991, p. 9) กล่าวว่าแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานมีหลักการจัดประสบการณ์ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองหรือเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง เป็นการเรียนรู้แบบเปิดกว้าง จัดประสบการณ์ที่หลากหลาย ให้เด็กได้เรียนรู้ตามความสนใจ เรียนรู้จากการปฏิบัติจริง โดยใช้ประสาทสัมผัสกระทำกับวัตถุ ด้วยความอยากรู้อยากเห็น ด้วยบรรยากาศที่ผ่อนคลาย การสอนตามแนวคิดโดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำธรรมชาติการเรียนรู้ของสมองมาใช้ในการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของสมองให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งจะส่งเสริมให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามหลักการจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ โดยจะทำให้เด็กเกิดความสงสัย อยากรู้อยากเห็น รู้จักแก้ปัญหาโดยใช้ความคิด พร้อมทั้งเกิดเจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะทำการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยให้เด็กมีความพร้อม มีพัฒนาการด้านสติปัญญา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งในด้านการคิดเปรียบเทียบ การเรียงลำดับ การจัดหมู่แบ่งกลุ่ม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน จะช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในเด็กปฐมวัยระดับชั้นอนุบาลปีที่ 2 ที่อยู่ในช่วงวัยที่เป็นหัวเลี้ยว หัวต่อ ตามหลักพัฒนาการทางสติปัญญาของ Piaget (1971, p. 20) ที่ระบุว่า จะพัฒนาการคิดได้ดีกว่าเด็กปฐมวัยที่อยู่ในระดับชั้นอนุบาลอื่น

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย สอดคล้องแนวคิดของ Jensen (2000, p. 6) ที่พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัยพบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เป็นแนวทางหนึ่งที่สามารถช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนได้ และมีการนำองค์ความรู้เกี่ยวกับสมองไปพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิด (Brain-based Learning: BBL) และการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ซึ่งผลการวิจัยพบว่าเด็กอนุบาลชั้นปีที่ 2 มีพัฒนาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับสูง สอดคล้องกับผลการวิจัย มาลินี วิชัยโน (2558, น. 90-97) ที่พัฒนาและหาประสิทธิภาพของแผนการจัดประสบการณ์เกมการศึกษาตามแนวคิดสมองเป็นฐานด้านการสังเกต ด้านการเปรียบเทียบ ด้านการจัดหมวดหมู่ และด้านการนับ เพื่อเปรียบเทียบทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2 พบว่าหลังได้รับการจัดประสบการณ์เกมการศึกษาตามแนวคิดสมองเป็นฐานทักษะคณิตศาสตร์ทั้ง 4 ด้าน โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับผลการวิจัยของ กนิษฐา ทัทมอญ และคณะ (2559, น. 25-35) ที่ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานและการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย พบว่าเด็กมีพัฒนาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง และเด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5.3 ข้อเสนอแนะ

5.3.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

5.3.1.1 เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมที่เน้นให้เด็กมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงพบว่าสภาพแวดล้อมรอบข้างห้องเรียนที่ใช้ในการจัดกิจกรรม จะต้องควบคุมสิ่งทีอาจจะส่งผลกระทบต่อกระบวนการคิดของเด็ก การเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อาจจะไม่เกิดขึ้นหรือเกิดไม่ได้เต็มที่ เต็มตามศักยภาพที่พึงมี และต้องจัดบรรยากาศให้อึดอ้านวยต่อการเรียนรู้ของเด็ก มีแสงสว่างที่เพียงพอ มีวัสดุอุปกรณ์ที่พร้อมสำหรับการสร้างสรรค์งานของเด็ก ซึ่งจะส่งผลให้การจัดกิจกรรมตามรูปแบบเกิดประสิทธิภาพของการเรียนรู้ของสมองอย่างเต็มศักยภาพ และการเรียนรู้จะเกิดขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

5.3.1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการจัดกิจกรรม มุ่งเน้นการพัฒนาเด็ก โดยใช้สมองทั้งสองซีกทำงานอย่างสมดุลสอดคล้องกับธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมให้มีการดัดศักยภาพของสมองให้สมองได้ทำหน้าที่อย่างสมบูรณ์ให้สอดคล้องกับความถนัดหรือแนวทางการเรียนของตน ครูผู้สอนจะต้องเข้าใจความแตกต่างของเด็ก และจะต้องจัดกิจกรรมโดยการคละเด็กทั้งความสามารถ ความแตกต่างระหว่างบุคคล ความถนัดและแนวทางการเรียนรู้ของเด็กรวมไปถึงการคละเพศ เพื่อให้การจัดกิจกรรมตามรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.3.1.3 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน ครูผู้สอนควรคำนึงถึงเนื้อหาที่สอน ไม่ควรจัดให้กิจกรรมมากจนเกินไป ควรให้เหมาะสมกับเวลาเรียน เพื่อให้เด็กได้มีเวลาในชั้นลงมือปฏิบัติ ฝึกทำ-ฝึกฝน และสรุปความรู้ เพื่อให้เด็กได้มีเวลาในการคิด

5.3.2 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไป

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยค้นพบประเด็นที่น่าสนใจระหว่างทำการวิจัย จึงขอเสนอแนะเพื่อทำการศึกษาและวิจัยในครั้งต่อไป ดังนี้

5.3.2.1 จากการทำวิจัยครั้งนี้ พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย เด็กได้ออกแบบผลงาน สร้างชิ้นงาน วาดภาพระบายสี งานปั้น งานฉีก ตัด ปะ และการนำเสนอผลงานของตนเอง ที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของเด็กปฐมวัย ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรมีการศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อเตรียมความพร้อมในทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ของเด็กปฐมวัยในอย่างยิ่ง นั่นคือทักษะการคิดสร้างสรรค์

5.3.2.2 จากการทำวิจัยครั้งนี้ พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เด็กได้ออกแบบผลงาน สร้างชิ้นงาน วาดภาพระบายสี งานปั้น งานฉีก ตัด ปะ ตามที่เด็กปฐมวัยสนใจ ทั้งยังได้เปิดโอกาสให้เด็กปฐมวัยนำเสนอผลงานและสรุปผลงานด้วยตนเอง ที่มีผลต่อความสามารถทางศิลปะของเด็กปฐมวัย ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปจึงควรมีการศึกษาการจัดประสบการณ์วิทยาศาสตร์โดยใช้ศิลปะแบบบูรณาการควบคู่กับพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ศึกษาความสามารถในการนำตนเองของเด็กปฐมวัยผ่านการทำงานศิลปะ



บรรณานุกรม

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *คู่มือหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2560 (สำหรับเด็กอายุ 3-5 ปี)*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษา 2552*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- กนิษฐา ทัทมอญ, วาริรัตน์ แก้วอุไร, อมรรัตน์ วัฒนาธร และอังคณา อ่อนธานี. (2559). การพัฒนารูปแบบการจัดประสบการณ์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานและการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*. 18(2), 25-36.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2547). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สำหรับเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: เอดิสัน เพรส โปรดักส์ จำกัด.
- เกตุแก้ว ยิ่งยืนยง. (2562). *การพัฒนาแอปพลิเคชันสำหรับการเรียนรู้ เรื่อง เซลล์และโครงสร้างเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- เกษราพรรณ แก้ววิเศษ. (2561). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการและความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาในสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 26 (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- จันทร์ทิพย์ มีแสงพันธ์. (2562). *การพัฒนาทักษะทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการสเต็มผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุพรรณภูมิ จังหวัดสุพรรณบุรี (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต)*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ฉวีวรรณ สีสม. (2555). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในหน่วยการเรียนรู้วิชาเคมีทั่วไปสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ชัยอนันต์ สมุทวณิช. (2541). *Good Governance* กับการปฏิรูปการศึกษาการปฏิรูปการเมือง. กรุงเทพฯ: สายธาร.
- ชวลีพร สงวนศรี. (2550). *กิจกรรมการสอนเพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย*. ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- ดวงกมล ชาณศิริรัตน. (2553). *การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้สมองเป็นฐาน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาดุษฎีบัณฑิต). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทรายแพรว ไชยมันซ์ฉิม. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดการใช้สมองเป็นฐานร่วมกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (5Es) เรื่อง น้ำเพื่อชีวิตและอากาศรอบตัวเรา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาดุษฎีบัณฑิต). สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- นิตยา คชภักดี. (2543). *ขั้นตอนการพัฒนาของเด็กปฐมวัยตั้งแต่ปฏิสนธิถึง 5 ปี* (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ครุสภาลาดพร้าว.
- เบญจา แสงมลิ. (2555). *การพัฒนาเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: เกรท เอ็ดดูเคชั่น.
- เบญจา แสงมลิ. (2545). *การพัฒนาเด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: เมธีพิปส์.
- ประภาพรรณ สุวรรณสุข. (2548). *การจัดประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยในเอกสารการสอนชุดวิชาการสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิตระดับปฐมวัย หน่วยที่ 8* (พิมพ์ครั้งที่ 4). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ปวีณา วิชนี และเชษฐ ศิริสวัสดิ์. (2558). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องอาณาจักรของสิ่งมีชีวิตด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ร่วมกับการใช้เทคนิคเกม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. วารสารวิชาการ *Veridian E-journal*, 2(8), 77-89.
- พัชรี ผลโยธิน. (2550). *การเรียนรู้ของเด็กปฐมวัยไทย : ตามแนวคิด*. กรุงเทพฯ: วี.ที.ซี. คอมมิวนิเคชั่น.
- พัฒนัชญา ทองแถม. (2563). *คู่มือการจัดประสบการณ์การเรียนรู้กิจกรรมวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย ตามโครงการบ้านนักวิทยาศาสตร์น้อย ประเทศไทย*. สืบค้นจาก <https://espatchaya.files.wordpress.com/2020/06/4-af.pdf>
- พรพีไล เลิศวิชา. (2558). *การพลิกโฉมโรงเรียน ป.1 อ่านออก เขียนได้ ใน 1 ปี*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.

- พรพิไล เลิศวิชา และอัครภูมิ จารุภากร. (2550). *สมองวัยเริ่มเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สถาบันวิทยาการการเรียนรู้.
- พรวิไล เลิศวิชา และอัครภูมิ จารุภากร. (2550). *สมอง เรียน รู้*. กรุงเทพฯ: ศิริวัฒนาอินเตอร์พริ้นท์.
- พรรณวิไล ชมชิต. (2560). *พฤติกรรมกรรมการสอนวิทยาศาสตร์*. มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- พรรณวิไล ชมชิต. (2557). การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารสิ่งแวดล้อมศึกษา-สสศท*, 5(9), 49-57.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2556). *ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน: ครูทุกคนทำได้ไม่ยาก*. กรุงเทพฯ: เฮ้าส์ออฟ เคอร์มิสท์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, พเยาว์ ยินดีสุข, สุรสิงห์ นีรชร, วิภา เกียรติธนะบำรุง, ธาธิณี วิทยานิวรรตน์, และอมรรัตน์ บุบผะโชติ. (2549). *วิธีวิทยาการเขียนแผนจัดการเรียนรู่วิทยาศาสตร์ด้วยหลักการสอน 3S+I: การบูรณาการที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข. (2545). *พฤติกรรมกรรมการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพ
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง)*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ไพศาล วรคำ. (2562). *การวิจัยทางศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 6)*. มหาสารคาม: ตักสิลาการพิมพ์.
- มาลีณี วิชัยโน. (2558). การการจัดประสบการณ์เกมการศึกษาตามแนวคิดสมองเป็นฐานเพื่อพัฒนาทักษะคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัยชั้นอนุบาลปีที่ 2. *วารสารบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่*, 8(18), 90-98.
- รัตถภรณ์ คำมกล. (2558). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านการแต่งคำประพันธ์ประเภทกาพย์ยานีของผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวสมองเป็นฐาน (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต)*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- รุ่งทิวา มากสุก. (2552). *การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะการคิดด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้แบบฝึก (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต)*. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

- โรงเรียนโคกเจริญวิทยา. (2562). รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา SAR โรงเรียนโคกเจริญวิทยา ปีการศึกษา 2562. กาลสินธุ์: โรงเรียนโคกเจริญวิทยา.
- วณิชชา สิทธิผล. (2556). การพัฒนาทักษะพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัยด้วยการจัดกิจกรรมการทำเครื่องตีผสมปูนไฟร (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2557). การวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิจิตตรา จันท์ศิริ. (2559). การพัฒนารูปแบบการจัดการจัดประสบการณ์การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ของเด็กปฐมวัย (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- วิโรจน์ ลักขณาอดิศร. (2550). การเรียนรู้ตามหลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน. สืบค้นจาก <http://www.se-edlearning.com/>.
- วิโรจน์ ลักขณาอดิศร. (2550). การเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับการสร้างเด็กเก่ง. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2542). การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.).
- วัชรกร พุดขุนทด. (2561). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้ ของเล่นของใช้แสนรัก เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- วัลลภา ขุมหิรัญ. (2560). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย. สืบค้นจาก http://swisacn.acn.ac.th/html_edu/cgi-bin/acn/main_php/print_informed.
- ศรีนวล ศรีอ่ำ. (2556). ผลการจัดการจัดประสบการณ์โดยเน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต). ลพบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.
- สถาบันคลังสมองของชาติ. (2551). สมองกับการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: เบสท์กราฟฟิค เพรส.

- สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ. (2559). *วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีสำหรับเด็กปฐมวัย 2*. กรุงเทพฯ: บริษัทพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.
- สถาบันวิทยาการเรีนรู้. (2550). *หลักสูตรการเรียนรู้แบบ Brain-Based Learning ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันวิทยาการเรีนรู้.
- สถาบันวิทยาการเรีนรู้. (2550). *การสอนแบบ Brain-based Learning*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาผู้บริหารการศึกษา.
- สถาบันวิทยาการการเรีนรู้. (2551). *แนวทางการสอน Brain Based Learning*. สืบค้นจาก <http://www.nbl.or.th>.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ. (2557). *กรอบการเรียนรู้และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้บูรณาการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและคณิตศาสตร์ในระดับปฐมวัย ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2560*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ. (2554). *กรอบมาตรฐานและคู่มือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *กรอบมาตรฐานและคู่มือการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ปฐมวัย ตามหลักสูตรการศึกษาปฐมวัย พุทธศักราช 2546*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- สถาบันส่งเสริมอัจฉริยภาพและนวัตกรรมการเรีนรู้. (2550). *การจัดการเรียนรู้ตามหลัก Brain Based Learning แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลัก BBL ชุดสำหรับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา.
- สรศักดิ์ แพรด้า. (2544). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. อุบลราชธานี: สถาบันราชภัฏอุบลราชธานี.
- สิริมา ภัฏญโญนนตพงษ์. (2545). *การวัดและประเมินผลแนวใหม่: เด็กปฐมวัย*. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. (2551). การสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้น ทักษะกระบวนการ. *ก้าวทันโลกวิทยาศาสตร์*, 8(2), 28-38.

- สุวิชา วิริยมานุวงศ์. (2545). *เด็กปฐมวัยกับทักษะกระบวนการทางวิทยา*. ภูเก็ต: สถาบันราชภัฏภูเก็ต.
- สุวิมล ว่องวานิช. (2557). *การวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- หรรษา นิลวิเชียร. (2535). *ปฐมวัยศึกษาหลักสูตรและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- หทัยรัตน์ นาราษฎร์. (2561). *การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง เลขยกกำลัง ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้รูปแบบการสอน STAD (วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต)*. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อรุณศรี จันทร์ทรง. (2548). *เด็กปฐมวัยกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ:
มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต.
- อามีเนาะ ตาริตา. (2559). *ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับกลวิธี POE ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจ
ต่อการจัดการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต)*.
สงขลา: มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- องอาจ นัยพัฒน์. (2548). *วิธีวิทยาการวิจัยเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพทางพฤติกรรมศาสตร์และ
สังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สามลดา.
- Ardian, A. P. and Ika, K. (2021). Brain-Based Learning: The Impact on Student's Higher
Order Thinking Skills and Motivation. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*,
10, pp. 47-58.
- Caine, R. N. and Caine, G. (1991). *Making Connection: Teacher and the Human Brain*.
Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- Chatkoop, S. (2002). *Learning Happily: Chemicals in the Brain with Happiness and
Learning*. Bangkok: Kurusapa Lad Phrao.
- Corey, S. M. (1953). *Action Research and Improved School Practices*. New York:
Columbia Teachers Collage.
- Coghlan, D. and Brinnick, T. (2001). *Doing Action Research in Your Own Organization*.
London: Sage.

- Daman, B. (2006). The effect of Brain-Bases Instruction to Improve on Student's Academic Achievement in Social Studies Instruction. *International Conference on Engineering Education*, 9, pp. 23-28.
- Erwinskyah, E. (2015). Improving Students' Scientific Skills, Cognitive Learning Outcomes, and Learning Interest in Natural Science in Class IV by Using Brain Based Learning Approach with Science Kit at SD Negeri 34 Kuranji Padang. *Proceedings International Conference on Mathematics, Sciences and Education, University of Mataram 2015 Lombok Island* (pp. 10-20). Indonesia: University of Mataram.
- Gagne, R. M. (1965). *Psychology Issues in Science a Process Approach in Psychological Bases of Science A Process Approach*. Washington D.C.: American Association for the Advancement of Science.
- Gega, Peter C. (1982). *Science in Elementary Education*. New York: John Wiley and Son.
- Holloway, I. W. (2010). *Qualitative Research in Nursing and Health Care* (3rd ed). India: Laserwords Privates.
- Kemmis, S. and McTaggart, R. (2014). *The Action Research Planner Doing Critical Participatory Action Research*. Australia: Springer.
- Kemmis, S. and McTaggart, R. (1988). *The Action Research Planer* (3rd ed.). Victoria: Deakin University.
- Krummick, J. S. (2009). *Brain Based Research (BBR) Learning Methods Usage and Professional Development in Pre-K through Third Grade Teachers in Florida* (Doctoral Dissertation). San Diego: Northcentral University.
- Jensen, E. (2008). *Brain-based Learning; the New Paradigm* (2nd ed). California: Crowin Press.
- Jensen, E. (2000). *Brain-based Learning*. United States of America: Corwin Press.
- Johnson, A. P. (2008). *A Short Guide to Action Research* (3rd ed.). Boston: Pearson Education.

- Morris, L. T. (2010). *Brain-Based Learning and Classroom Practice: A Study Investigating Instructional Methodologies of Urban School Teachers*. Jonesboros: Arkansas State University.
- Mcniff, J. (1988). *Action Research Principles and Practice Mackays of Chamtham PLC*. Chatham: Kent.
- Neuman, D. B. (1981). *Exploring Early Childhood, Reading in Theory and Practice*. New York: Mcmillan Publishing.
- Ozden, M. and Gultekin, M. (2008). *The Effects of Brain-Based Learning on Academic Achievement and Retention of Knowledge in Science Course*. Retrieved from <http://ejse.southwestern.edu>.
- Piaget, J. (1972). *Intellectual Evolution from Adolescence to Adulthood: Human Development*. New York: Routledge.
- Piaget, J. (1952). *The Language and Thought of the Child translated by Majorie Gabin*. London: Routledge and Kegan Paul Ltd
- Roadrangka, V. and Dachakupt, P. (2003). *Developing Thinking Skills of Teachers using Science Process Skills Activities (2nd ed.)*. Bangkok: The Master Group Management.
- Stringer, E. (1999). *Action Research (2nd ed.)*. California: Sage
- Saguansri, C. (2007). *Early Childhood and Science Process Skills*. Lopburi: Thepsatri Rajabhat University
- Sangsri, S. (2001). *Lifelong Education Research Report for Thai Society in the 21st Century*. Bangkok: Office of the National Education Commission.
- Sunthornrot, W. (2006). *Handout of 0506711 Seminar for Curriculum and Instruction of the Thai language*. Mahasarakham: Mahasarakham University.
- Sikes, S. (2009). *Applying Brain-Based Teaching Techniques to Great Expectations Methodology (Doctoral Dissertation)*. Minnesota: Walden University.

Smilkstein, R. (2003). *We're Born to Learn: Using the Brain's Natural Learning Process to Create Today's Curriculum*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2014). STEM education in 21st century learning. *IPST Magazine*, 42(186), 3–5.

The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology (IPST). (2011). *Framework and Manual for Early Childhood Science Learning*. Retrieved from <http://earlychildhood.ipst.ac.th/>.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

(ตัวอย่าง)

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Learning: BBL)

สาระที่ควรเรียนรู้ สิ่งต่าง ๆ รอบตัวเด็ก

ระดับชั้น อนุบาล 2

กิจกรรมเสริมประสบการณ์ หน่วยการเรียนรู้ ของใช้ใกล้ตัว เรื่องของใช้แต่ละชนิดใช้ทำอะไรบ้าง

จัดประสบการณ์วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

เวลาเรียน 30 นาที

ชื่อครูผู้สอน นางสาวจิราภรณ์ แก้วพรม

1. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ช่วงชั้นปฐมวัย ว -3.1-6 สำรวจสมบัติทางกายภาพและบอกประโยชน์และโทษของสิ่งต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้

2. ตัวบ่งชี้

ว 3.1-6 อ.2.1 สังเกตและบรรยายลักษณะ และส่วนประกอบของสิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 และสามารถจัดหมวดหมู่ โดยใช้เกณฑ์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

3.1 บอกชื่อ ประเภทชนิดของ ของใช้ (K)

3.2 สังเกต และจำแนกประเภท ชนิดของ ของใช้ ที่เหมาะสมกับกิจกรรมต่าง ๆ (P)

3.3 สื่อความหมายข้อมูล และลงความเห็นจากข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับของใช้ได้ (P)

3.4 เด็กสามารถร่วมงานกับผู้อื่นได้ (A)

4. สาระสำคัญ

ของใช้ในแต่ละประเภทเด็ก ๆ ควรนำไปใช้ให้เหมาะสม และถูกวิธี กับกิจกรรมต่าง ๆ เช่น หนังสือ-อ่านหนังสือ ดินสอ ยางลบ-เขียนหนังสือ พู่กัน จานสี สีน้ำ-ระบายสีน้ำ แปรงสีฟัน ยาสีฟัน ขันน้ำ-ทำความสะอาดแปรงฟัน แก้วน้ำ-ดื่ม น้ำ แป้ง หวี และยางรัดผม-แต่งตัว

5. สารการเรียนรู้

5.1 ด้านความรู้ (K)

5.1.1 ประเภทของของใช้

5.2 ด้านทักษะกระบวนการ (P)

5.2.1 ทักษะการสังเกต

5.2.2 ทักษะการจำแนก

5.2.3 ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล

5.2.4 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

5.3 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

5.3.1 เด็กสามารถร่วมงานกับผู้อื่นได้

6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นอุ่นเครื่อง (Warm-Up)

ให้เด็กเคลื่อนไหวร่างกายยืดเส้นยืดสาย และทำท่าทางประกอบจังหวะ เพื่อกระตุ้นและพัฒนาสมองทั้งสองซีกและเพื่อการเตรียมสมองก่อนการเรียนรู้ เพลง “ไก่ที่ฉันทึ่ง”

ขั้นที่ 2 ขั้นนำเสนอความรู้ (Present)

ครูเล่านิทานเรื่อง ไม้บรรทัดของโป่ง ให้เด็กฟัง

“ไม้บรรทัดของโป่ง”

เด็กชายโป่งชอบเลาตินสอทุกแห่งของเขาให้แหลมอยู่เสมอ “เธอเลาตินสอไว้ทำไมตั้งเยอะเยอะ” เด็กหญิงหนุ่ยน้อยถาม

“โป่งชอบวาดรูป เลาเลาตินสอไว้เยอะ ๆ จะให้โป่งช่วยเลาให้บ้างไหม” โป่งถามอย่างมีน้ำใจ “ขอบใจนะ แต่ไม่ต้องหรอก เพราะหนุ่ยน้อยใช้ ดินสอกดจ๊ะ” หนุ่ย น้อยบอก แล้วเดินเข้าไปในห้องเรียน ใคร ๆ ก็รู้ว่า โป่งเรียนหนังสือไม่เก่ง คุณครูให้การบ้านไป โป่งก็ทำไม่ค่อยได้ วันนี้ คุณครูให้วาดรูปสัตว์เลี้ยง โป่งวาดรูปปลา แต่เขาวาดรูปร่างสี่เหลี่ยมไม่ได้ ใช้อย่างลบ ลบแล้ว ลบอีก คุณปู่เดินผ่านมาพอดี เลาส่งไม้บรรทัด ใหม่เอี่ยมให้เขาอันหนึ่ง “เอ้า ปู่ให้เก็บไว้ใช้ให้เป็นประโยชน์” คึ้นนั้น โป่งฝันถึงไม้บรรทัดของคุณปู่ เจ้าไม้บรรทัดบอกว่า “ฉันจะช่วยเธอ”

ตอนเช้า โป่งจึงเก็บไม้บรรทัดใส่กระเป๋าไปโรงเรียนด้วย ที่โรงเรียน คุณครูให้วาดรูปบ้าน แต่รูปบ้านของโป่งก็เอนไปเอนมาเมื่อกลับถึงบ้าน เขาลองมองไปรอบ ๆ บ้าน แล้วลงมือวาดอีกครั้ง จนกระดาศหมดไปหลายแผ่น “ทำไมไม่ใช้ฉันให้เป็นประโยชน์” ไม้บรรทัดถาม โป่งจึงลองใช้ไม้บรรทัดช่วยขีดเส้น เขาขีดเส้นเป็นเสาก่อนแล้วเติมหลังคาตัวบ้าน ใส่ประตูและหน้าต่าง มีบันไดขึ้นไป ที่ชั้นสอง จากนั้นเขาก็วาดรั้วล้อมรอบบ้าน ในที่สุดบ้านที่โป่งวาดก็เสร็จเป็นรูปที่สวยงาม โป่งชวน ดินสอ ยางลบและไม้บรรทัด ผู้คอยช่วยเหลือเขามาร่วมฉลองความสำเร็จของเขาด้วย ทีนี้โป่งรู้แล้วว่า อุปกรณ์เครื่องเขียนล้วนมีประโยชน์ต่างกันไป เราต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมจึงจะได้ผลงานที่ดี

จากนั้นเด็กและครูร่วมกันสนทนาเกี่ยวกับนิทาน โดยครูใช้คำถาม ดังนี้

1. คุณปู่ให้สิ่งใดกับโป่ง ของสิ่งนี้มีไว้ทำอะไรบ้าง (ไม้บรรทัด ไว้ช่วยขีดเส้น)
2. ถ้าเด็ก ๆ จะวาดภาพบ้านต้องใช้อุปกรณ์ใดบ้าง (ไม้บรรทัด ดินสอ)

ขั้นที่ 3 ขั้นลงมือการเรียนรู้ (Learn-Practice)

1. ครูนำของใช้ในห้องเรียน เช่น หนังสือ ดินสอ ยางลบ พู่กัน จานสี สีน้ำ แปรงสีฟัน ยาสีฟัน ชันน้ำ แก้วน้ำ แป้ง หวี และยางรัดผม มาให้เด็กดู จากนั้นสนทนาร่วมกัน โดยครูใช้คำถาม ดังนี้

1.1 ของใช้แต่ละชนิดเรียกว่าอะไรและใช้ทำอะไรบ้าง (หนังสือ-อ่านหนังสือ ดินสอ ยางลบ-เขียนหนังสือ พู่กัน จานสี สีน้ำ-ระบายสีน้ำ แปรงสีฟัน ยาสีฟัน ชันน้ำ-ทำความสะอาดแปรงฟัน แก้วน้ำ-ดื่มน้ำ แป้ง หวี ยางรัดผม-แต่งตัว)

2. ครูขออาสาสมัครเลือกของใช้และแสดงบทบาทสมมุติการใช้ของใช้ให้เหมาะสมกับ กิจกรรมต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 ขั้นสรุป(Summary)

เด็กและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับของใช้ที่ใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ว่า ของใช้แต่ละชนิดใช้ทำอะไรบ้าง

1. หนังสือ-อ่านหนังสือ
2. ดินสอ ยางลบ-เขียนหนังสือ
3. พู่กัน จานสี สีน้ำ-ระบายสีน้ำ
4. แปรงสีฟัน ยาสีฟัน ชันน้ำ-ทำความสะอาดแปรงฟัน
5. แก้วน้ำ-ดื่มน้ำ
6. แป้ง หวี ยางรัดผม-แต่งตัว

ขั้นที่ 5 ขั้นประยุกต์ใช้ความรู้ (Apply)

เด็กทำใบงาน เรื่อง ของใช้แต่ละชนิดใช้ทำอะไรบ้าง

7. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

7.1 นิทานเรื่อง “ไม้บรรทัดของโป้ง”

7.2 ของใช้ในห้องเรียน เช่น หนังสือ ดินสอ ยางลบ พู่กัน จานสี สีน้ำ แปรงสีพื้น ยาสีพื้น ชั้นน้ำ แก้วน้ำ แป้ง หวี และยางรัดผม

7.3 ใบงาน

8. การวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้

รายการประเมิน	เครื่องมือ	วิธีการ	เกณฑ์การประเมิน
<p>พุทธิสัย</p> <p>1. บอกประเภทของของใช้</p>	ใบงาน	การตรวจให้คะแนน	ผ่าน/ไม่ผ่าน
<p>ทักษะพิสัย</p> <p>1. ทักษะการสังเกต</p> <p>2. ทักษะการจำแนก</p> <p>3. ทักษะการสื่อความหมาย</p> <p>ข้อมูล</p> <p>4. ลงความเห็นจากข้อมูล</p> <p>ชนิดของของใช้ที่</p> <p>เหมาะสมกับกิจกรรม</p> <p>ต่าง ๆ</p>	<p>แบบประเมินทักษะ</p> <p>กระบวนการทาง</p> <p>วิทยาศาสตร์</p>	การตรวจให้คะแนน	ผ่าน/ไม่ผ่าน
<p>จิตพิสัย</p> <p>1. เด็กสามารถร่วมงานกับ</p> <p>ผู้อื่นได้</p>	<p>แบบประเมินทักษะ</p> <p>กระบวนการทาง</p> <p>วิทยาศาสตร์</p>	<p>สังเกตพฤติกรรม</p> <p>ระหว่างการจัด</p> <p>กิจกรรม</p>	ผ่าน/ไม่ผ่าน

บันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

1. ผลการนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางการแก้ไข

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(นางสาวจิราภรณ์ แก้วพรม)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

...../...../.....

ความคิดเห็นของครูพี่เลี้ยง

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูพี่เลี้ยง

(นางชลิตา พิทักษ์วาปี)

ตำแหน่ง หัวหน้าสายชั้นอนุบาล

...../...../.....



ความคิดเห็นของผู้บริหาร

.....

.....

.....

.....

.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ลงชื่อ.....ผู้อำนวยการ

(นายสรวิทย์ ประเสริฐสังข์)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนโคกเจริญ

...../...../.....

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน										ผลการประเมิน	
		ทักษะการสังเกต		ทักษะจำแนกประเภท		สื่อความหมายข้อมูล		ลงความเห็นจากข้อมูล		ร่วมกิจกรรมกับผู้อื่น			
		ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1													
2													
3													
4													
5													
7													
8													
9													
10													
11													

ลงชื่อ.....

(นางสาวจิราภรณ์ แก้วพรม)

ผู้ประเมิน

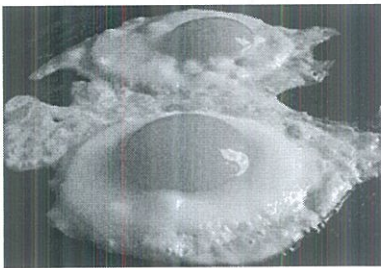
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

รายการประเมิน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
1. ทักษะด้านการสังเกต	เด็กสังเกตของใช้ในห้องเรียนที่ครูนำมาให้ดู เช่น หนังสือ ดินสอ ยางลบ พู่กัน จานสี สีน้ำ แปรงสี ฟิน ยาสีฟืน ชันน้ำ แก้วน้ำ แป้ง หวี และยางรัดผม และเรียกชื่อชนิดของ ของใช้ได้ด้วยตนเอง	เด็กสังเกตของใช้ในห้องเรียนที่ครูนำมาให้ดู เช่น หนังสือ ดินสอ ยางลบ พู่กัน จานสี สีน้ำ แปรงสี ฟิน ยาสีฟืน ชันน้ำ แก้วน้ำ แป้ง หวี และยางรัดผม และเรียกชื่อชนิดของ ของใช้ได้ โดยคุณครูแนะนำเป็นส่วนใหญ่
2. ทักษะจำแนกประเภท	เด็กสามารถจำแนกประเภทของใช้แต่ละชนิดใช้ทำอะไรบ้าง 1. หนังสือ-อ่านหนังสือ 2. ดินสอ ยางลบ-เขียนหนังสือ 3. พู่กัน จานสี สีน้ำ-ระบายสีน้ำ 4. แปรงสี ฟิน ยาสีฟืน ชันน้ำ-ทำความสะอาดแปรงฟัน 5. แก้วน้ำ-ดื่ม 6. แป้ง หวี ยางรัดผม-แต่งตัวได้ด้วยตนเอง	เด็กสามารถจำแนกประเภทของใช้แต่ละชนิดใช้ทำอะไรบ้าง 1. หนังสือ-อ่านหนังสือ 2. ดินสอ ยางลบ-เขียนหนังสือ 3. พู่กัน จานสี สีน้ำ-ระบายสีน้ำ 4. แปรงสี ฟิน ยาสีฟืน ชันน้ำ-ทำความสะอาดแปรงฟัน 5. แก้วน้ำ-ดื่ม 6. แป้ง หวี ยางรัดผม-แต่งตัว โดยคุณครูแนะนำเป็นส่วนใหญ่
3. สื่อความหมายข้อมูล	เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูลของของใช้ต่าง ๆ โดยการพูด แสดงความคิดเห็น บรรยายหรืออธิบายได้ด้วยตนเอง	เด็กสามารถสื่อความหมายข้อมูลของใช้ต่างๆ โดยการพูดแสดงความคิดเห็น บรรยายหรืออธิบายได้ คุณครูแนะนำเป็นส่วนใหญ่
4. ลงความเห็นจากข้อมูล	เด็กสามารถในการเพิ่มความเห็นจากข้อมูลให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตได้ด้วยตนเอง	เด็กสามารถในการเพิ่มความเห็นจากข้อมูลให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตคุณครูแนะนำเป็นส่วนใหญ่
5. ร่วมกิจกรรมกับผู้อื่น	เด็กร่วมกิจกรรมกับผู้อื่นได้ตั้งแต่ต้นจนจบ	เด็กร่วมกิจกรรมโดยมีครูคอยแนะนำและช่วยเหลือ

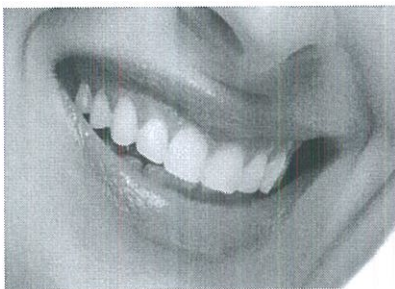
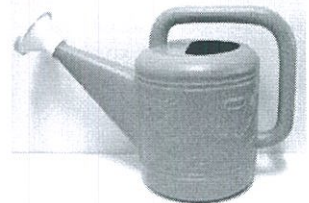
ใบงานชิ้น

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสังเกตภาพแล้วจับคู่ลากเส้นโยงภาพประเภทของของใช้ให้สัมพันธ์กัน



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ชื่อ..... ชั้น.....

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การปฏิบัติกิจกรรมชุดที่ 1

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวัดทักษะการสังเกต
2. เพื่อทักษะการจำแนกประเภท
3. เพื่อวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูล
4. เพื่อวัดทักษะลงความเห็นจากข้อมูล

คำชี้แจง

1. ครูจัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ และติดหมายเลขแสดงลำดับที่ของวัสดุ
2. เด็ก ๆ สังเกตวัสดุอุปกรณ์ที่ครูจัดเตรียมไว้และบอกลักษณะเด่นของวัสดุแต่ละชนิดอย่างน้อย

3 ลักษณะ

3. เด็ก ๆ จำแนกประเภทของวัสดุอุปกรณ์ โดยนำหมายเลขของวัสดุอุปกรณ์ไปติดลงในช่องว่างที่ครูเตรียมไว้ให้ถูกต้องตามลักษณะพื้นผิวสัมผัสที่ครูกำหนด
4. เด็ก ๆ ระบุชนิดของวัสดุอุปกรณ์ที่มีผิวสัมผัสนุ่ม แข็ง

1



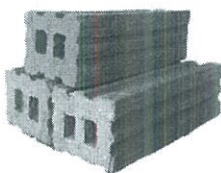
2



3



4



5



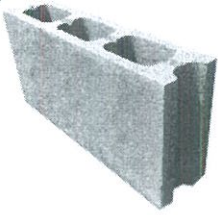
6



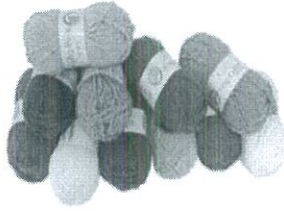
7



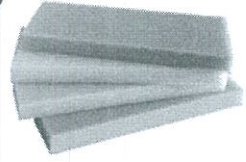
8



9



10



ผิวสัมผัส

นุ่ม 	แข็ง 
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ครูประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากคำตอบของเด็กที่ได้จากการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละด้าน

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน												ผลการประเมิน		
		ทักษะการสังเกต			ทักษะจำแนกประเภท			ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล			ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล			รวม (12)	ผ่าน	ไม่ผ่าน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	เกณฑ์การประเมิน/คะแนน		
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)
1. ทักษะการสังเกต	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ ผิวสัมผัส สีของ วัสดุอุปกรณ์ ได้ 8-10 อย่าง	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ ผิวสัมผัส สีของ วัสดุอุปกรณ์ได้ 5- 7 อย่าง	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ ผิวสัมผัส สีของวัสดุ อุปกรณ์ ได้น้อยกว่า 5 อย่าง
2. ทักษะการจำแนก ประเภท	เด็กสามารถจำแนก ประเภทของวัสดุ ผิวสัมผัสต่าง ๆ ผิวนุ่ม- แข็ง ได้ครบ 8-10 อย่าง	เด็กสามารถจำแนก ประเภทของวัสดุ ผิวสัมผัสต่าง ๆ ผิวนุ่ม- แข็ง ได้ 5-7 อย่าง	เด็กสามารถจำแนก ประเภทของวัสดุ ผิวสัมผัสต่าง ๆ ผิวนุ่ม-แข็ง ได้ น้อยกว่า 5 อย่าง
3. ทักษะการสื่อ ความหมาย	เด็กบอกรายละเอียด ของวัสดุอุปกรณ์ ได้ครบ 8-10 อย่าง	เด็กบอกรายละเอียด ของวัสดุอุปกรณ์ ได้ 5-7 อย่าง	เด็กบอกรายละเอียด ของวัสดุอุปกรณ์ ได้ น้อยกว่า 5 อย่าง
4. ทักษะการลง ความเห็นจาก ข้อมูล	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นข้อมูลชนิด ของวัสดุอุปกรณ์ ที่มีผิวสัมผัสนุ่ม แข็ง เชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวัน ได้อย่างน้อย 4-5 อย่าง	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นข้อมูลชนิด ของวัสดุอุปกรณ์ ที่มีผิวสัมผัสนุ่ม แข็ง เชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวัน ได้อย่างน้อย 3 อย่าง	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นข้อมูลชนิด ของวัสดุอุปกรณ์ ที่มีผิวสัมผัสนุ่ม แข็งเชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวัน ได้อย่างน้อย 1-2 อย่าง

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
การปฏิบัติกิจกรรมชุดที่ 2

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวัดทักษะการสังเกต
2. เพื่อวัดทักษะการจำแนกประเภท
3. เพื่อวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูล
4. เพื่อวัดทักษะลงความเห็นจากข้อมูล

คำชี้แจง

1. ครูจัดเตรียมสารในชีวิตประจำวัน
2. เด็ก ๆ สังเกตสารในชีวิตประจำวันที่ครูจัดเตรียมไว้ และบอกลักษณะเด่นของสารแต่ละชนิดอย่างน้อย 3 ลักษณะ
3. เด็ก ๆ จำแนกประเภทของสารในชีวิตประจำวัน ออกเป็นสารทำความสะอาดร่างกาย และสารใช้ในครัว ได้แก่ สบู่, ยาสีฟัน (เด็ก), ครีมนวดน้ำ (เด็ก), ยาสระผม (เด็ก), น้ำยาล้างมือ (เด็ก), น้ำปลา, น้ำตาล, เกลือ, น้ำมันพืช, ซอสมะเขือเทศ
4. เด็ก ๆ ระบุสารใช้ทำความสะอาดร่างกาย และสารใช้ในครัวที่ครูกำหนดมาให้ มีกี่ชนิด อะไรบ้าง

1



2



3



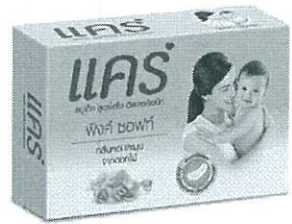
4



5



6



7



8



9



10



สารทำความสะอาดร่างกาย	สารใช้ในครัว
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ครูประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากคำตอบของเด็กที่ได้จากการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละด้าน

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน												ผลการประเมิน		
		ทักษะการสังเกต			ทักษะจำแนกประเภท			ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล			ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล			รวม (12)	ผ่าน	ไม่ผ่าน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	เกณฑ์การประเมิน/คะแนน		
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)
1. ทักษะการสังเกต	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ ผิวสัมผัส สีของ วัสดุอุปกรณ์ ได้ 8-10 อย่าง	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ ผิวสัมผัส สีของ วัสดุอุปกรณ์ได้ 5- 7 อย่าง	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ ผิวสัมผัส สีของวัสดุ อุปกรณ์ ได้น้อยกว่า 5 อย่าง
2. ทักษะการจำแนก ประเภท	เด็กสามารถจำแนก ประเภทของวัสดุ ผิวสัมผัสต่าง ๆ ผิวนุ่ม- แข็ง ได้ครบ 8-10 อย่าง	เด็กสามารถจำแนก ประเภทของวัสดุ ผิวสัมผัสต่าง ๆ ผิวนุ่ม- แข็ง ได้ 5-7 อย่าง	เด็กสามารถจำแนก ประเภทของวัสดุ ผิวสัมผัสต่าง ๆ ผิวนุ่ม-แข็ง ได้ น้อยกว่า 5 อย่าง
3. ทักษะการสื่อ ความหมาย	เด็กบอกรายละเอียด ของวัสดุอุปกรณ์ ได้ครบ 8-10 อย่าง	เด็กบอกรายละเอียด ของวัสดุอุปกรณ์ ได้ 5-7 อย่าง	เด็กบอกรายละเอียด ของวัสดุอุปกรณ์ ได้ น้อยกว่า 5 อย่าง
4. ทักษะการลง ความเห็นจาก ข้อมูล	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นข้อมูลชนิด ของวัสดุอุปกรณ์ ที่มีผิวสัมผัสนุ่ม แข็ง เชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวัน ได้อย่างน้อย 4-5 อย่าง	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นข้อมูลชนิด ของวัสดุอุปกรณ์ ที่มีผิวสัมผัสนุ่ม แข็ง เชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวัน ได้อย่างน้อย 3 อย่าง	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นข้อมูลชนิด ของวัสดุอุปกรณ์ ที่มีผิวสัมผัสนุ่ม แข็งเชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวัน ได้อย่างน้อย 1-2 อย่าง

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
การปฏิบัติกิจกรรมชุดที่ 3

วัตถุประสงค์

1. เพื่อวัดทักษะการสังเกต
2. เพื่อวัดทักษะการจำแนกประเภท
3. เพื่อวัดทักษะการสื่อความหมายข้อมูล
4. เพื่อวัดทักษะลงความเห็นจากข้อมูล

คำชี้แจง

1. เด็ก ๆ สังเกตผักสวนครัว ดอกไม้ ที่ครูจัดเตรียมไว้และบอกลักษณะเด่นของผักสวนครัว ดอกไม้ แต่ละชนิดอย่างน้อย 3 ลักษณะ
2. เด็ก ๆ จำแนกประเภทของผักสวนครัว และดอกไม้ ได้แก่ กระเพรา ใบมะกรูด ต้นหอม ผักชี ตะไคร้ กุหลาบ ดาวเรือง มะลิ ดอกบัว อัญชัน
3. เด็ก ๆ ระบุชนิดผักสวนครัว และดอกไม้ที่ครูกำหนดมาให้ มีกี่ชนิด อะไรบ้าง

1



2



3



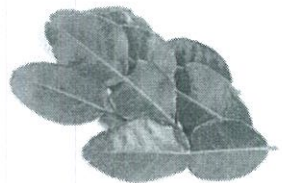
4



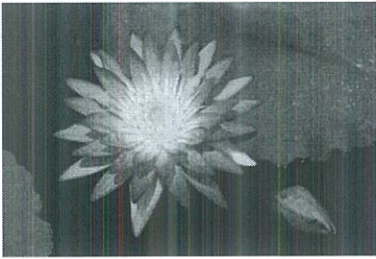
5



6



7



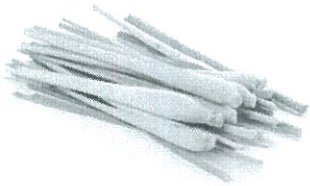
8



9



10



ผักสวนครัว 

ดอกไม้ 

1.

1.

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

2.

2.

3.

3.

4.

4.

5.

5.

แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง ครูประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จากคำตอบของเด็กที่ได้จากการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แต่ละด้าน

ที่	ชื่อ-สกุล	รายการประเมิน												ผลการประเมิน		
		ทักษะการสังเกต			ทักษะจำแนกประเภท			ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล			ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล			รวม (12)	ผ่าน	ไม่ผ่าน
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1			
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																
11																

เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์	เกณฑ์การประเมิน/คะแนน		
	3 (ดีมาก)	2 (ดี)	1 (พอใช้)
1. ทักษะการสังเกต	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ ผิวสัมผัส สีของ วัสดุอุปกรณ์ ได้ 8-10 อย่าง	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ ผิวสัมผัส สีของ วัสดุอุปกรณ์ได้ 5- 7 อย่าง	เด็กสังเกต เปรียบเทียบ บอกรูปร่างลักษณะ ผิวสัมผัส สีของวัสดุ อุปกรณ์ ได้น้อยกว่า 5 อย่าง
2. ทักษะการจำแนก ประเภท	เด็กสามารถจำแนก ประเภทของวัสดุ ผิวสัมผัสต่าง ๆ ผิวนุ่ม- แข็ง ได้ครบ 8-10 อย่าง	เด็กสามารถจำแนก ประเภทของวัสดุ ผิวสัมผัสต่าง ๆ ผิวนุ่ม- แข็ง ได้ 5-7 อย่าง	เด็กสามารถจำแนก ประเภทของวัสดุ ผิวสัมผัสต่าง ๆ ผิวนุ่ม-แข็ง ได้ น้อยกว่า 5 อย่าง
3. ทักษะการสื่อ ความหมาย	เด็กบอกรายละเอียด ของวัสดุอุปกรณ์ ได้ครบ 8-10 อย่าง	เด็กบอกรายละเอียด ของวัสดุอุปกรณ์ ได้ 5-7 อย่าง	เด็กบอกรายละเอียด ของวัสดุอุปกรณ์ ได้ น้อยกว่า 5 อย่าง
4. ทักษะการลง ความเห็นจาก ข้อมูล	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นข้อมูลชนิด ของวัสดุอุปกรณ์ ที่มีผิวสัมผัสนุ่ม แข็ง เชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวัน ได้อย่างน้อย 4-5 อย่าง	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นข้อมูลชนิด ของวัสดุอุปกรณ์ ที่มีผิวสัมผัสนุ่ม แข็ง เชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวัน ได้อย่างน้อย 3 อย่าง	เด็กสามารถลงความ คิดเห็นข้อมูลชนิด ของวัสดุอุปกรณ์ ที่มีผิวสัมผัสนุ่ม แข็งเชื่อมโยงกับ ชีวิตประจำวัน ได้อย่างน้อย 1-2 อย่าง



ภาคผนวก ข

คุณภาพเครื่องที่ใช้ในการวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

ตารางที่ ข.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Learning: BBL) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

รายการประเมิน	แผนท. 1	แผนท. 2	แผนท. 3	แผนท. 4	แผนท. 5	แผนท. 6	แผนท. 7	แผนท. 8	แผนท. 9	แผนท. 10	แผนท. 11	แผนท. 12	แผนท. 13	แผนท. 14	แผนท. 15
1. จุดประสงค์การเรียนรู้															
1.1 เป็นไปตามตัวชี้วัด	5	5	5	4	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5
1.2 มีความเป็นไปได้	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4	5
1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้ระบุไว้ชัดเจน	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5
เฉลี่ยรวมด้านที่ 1	5	5	5	4.67	5	5	4	5	4	4	4	5	5	4.67	5
2. สารสำคัญ															
2.1 กระชับครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4
2.2 เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4
2.3 มีความหมายชัดเจน เข้าใจง่ายกับระดับชั้นปฐมวัย (ชั้นอนุบาลปีที่ 2)	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	4
เฉลี่ยรวมด้านที่ 2	4.67	4.33	4.33	4.67	4.33	4.33	4.33	4.33	4	4.67	4.33	4.33	4	4.33	4

(ต่อ)

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนท. 1	แผนท. 2	แผนท. 3	แผนท. 4	แผนท. 5	แผนท. 6	แผนท. 7	แผนท. 8	แผนท. 9	แผนท. 10	แผนท. 11	แผนท. 12	แผนท. 13	แผนท. 14	แผนท. 15
3. สารการเรียนรู้															
3.1 ความง่ายเหมาะสม	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4
3.2 เป็นไปตามจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	5	4
3.3 กำหนดเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	5
เฉลี่ยรวมด้านที่ 3	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4.33	4	4.33	4	4.33	4	4	4.67	4.33
4. เนื้อหา															
4.1 เนื้อหา และภาษา มีความถูกต้อง	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	4	5
4.2 เนื้อหามีความน่าเชื่อถือ	4	4	4	5	4	5	4	5	4	5	5	4	4	4	5
4.3 เป็นไปตามตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	4	5	5
4.4 เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาทำการสอน	4	4	4	5	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5
เฉลี่ยรวมด้านที่ 4	4.5	4.5	4.5	5	4.5	4.75	4.5	5	4.25	4.5	5	4.5	4	4.25	5
5. กิจกรรมการเรียนรู้															
5.1 เรียงลำดับกิจกรรมได้เหมาะสมตามขั้นตอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Learning: BBL)	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4	5	5	5

(ต่อ)

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	เกณฑ์ 1	เกณฑ์ 2	เกณฑ์ 3	เกณฑ์ 4	เกณฑ์ 5	เกณฑ์ 6	เกณฑ์ 7	เกณฑ์ 8	เกณฑ์ 9	เกณฑ์ 10	เกณฑ์ 11	เกณฑ์ 12	เกณฑ์ 13	เกณฑ์ 14	เกณฑ์ 15
5.2 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับวัยและความสามารถ ของเด็ก	4	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
5.3 ส่งเสริมให้เด็กเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเด็กทำด้วยตนเอง	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5.4 เราสามารถสนใจ ให้เด็กกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้	4	4	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
5.5 ส่งเสริมให้เด็กได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกลุ่ม	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	3	4	4
5.6 เด็กมีส่วนร่วมใน การจัดกิจกรรม	5	5	4	4	5	4	5	5	5	5	4	4	4	5	4
เฉลี่ยรวมด้านที่ 5	4.33	4.67	4.67	4.5	4.5	4	4.33	4.33	4.33	4.33	4.17	4	4.17	4.5	4.33
6. สื่ออุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้															
6.1 เหมาะสมกับวัยและความสามารถของเด็ก	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	4	4	4
6.2 เหมาะสมกับวัยเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	5	4
6.3 สื่อเหมาะสมราคาสมใจต่อเด็ก	5	4	4	5	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4
เฉลี่ยรวมด้านที่ 6	4.67	4	4	4.67	4.67	4.33	4.33	4.67	4	4.67	4.33	4	4	4.67	4

(ต่อ)

ตารางที่ ข.1 (ต่อ)

รายการประเมิน	แผนท 1	แผนท 2	แผนท 3	แผนท 4	แผนท 5	แผนท 6	แผนท 7	แผนท 8	แผนท 9	แผนท 10	แผนท 11	แผนท 12	แผนท 13	แผนท 14	แผนท 15
7. การวัดและประเมินผล															
7.1 วัดได้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้	4	4	5	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4
7.2 ใช้เครื่องมือที่เหมาะสม	4	4	5	5	4	4	4	3	4	4	5	4	4	4	4
7.3 สามารถวัดและประเมินผลสิ่งที่ระบุไว้ได้	4	4	5	5	5	5	4	3	4	4	5	4	5	4	4
เฉลี่ยรวมด้านที่ 7	4.5	4.45	4.54	4.64	4.53	4.33	4.28	4.4	4.16	4.33	4.39	4.25	4.2	4.45	4.41
ค่าเฉลี่ยรวม	4.57	4.47	4.48	4.64	4.55	4.44	4.30	4.53	4.15	4.36	4.36	4.30	4.20	4.51	4.44
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.22	0.29	0.29	0.19	0.21	0.31	0.14	0.35	0.14	0.26	0.29	0.34	0.34	0.16	0.39
การแปลผล	อยู่ในเกณฑ์เหมาะสม	เหมาะสม	เหมาะสม	อยู่ในเกณฑ์เหมาะสม	อยู่ในเกณฑ์เหมาะสม	เหมาะสม	เหมาะสม	อยู่ในเกณฑ์เหมาะสม	เหมาะสม	เหมาะสม	เหมาะสม	เหมาะสม	เหมาะสม	อยู่ในเกณฑ์เหมาะสม	เหมาะสม

จากตารางที่ ข.1 สรุปว่า ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Learning: BBL) ทั้งหมด 15 แผน การจัดกิจกรรมเรียนรู้ ($\bar{X} = 4.15-4.64$, $S.D. = 0.14-0.19$) หมายความว่า แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Learning: BBL) มีความเหมาะสมมาก

ตารางที่ ข.2 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			$\sum R$	IOC	แปล ความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
5	+1	+1	0	2	0.67	สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1.00	สอดคล้อง

จากตารางสรุปได้ว่า เมื่อนำแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยวิธีการหาค่าความสอดคล้อง IOC ผลการประเมินพบว่า แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.67-1.00



ภาคผนวก ค

หนังสือขอความอนุเคราะห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY



ที่ อว๐๖๑๙.๐๒/ว๔๖๗๕

มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม
๔๔๐๐๐

๘ สิงหาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน นางสาวนิลุบล บุญไชย

ด้วย นางสาวจิราภรณ์ แก้วพรม รหัสประจำตัว ๖๒๘๒๑๐๕๐๑๐๖ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษานอกเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทร์ชุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์ ปฏิบัติราชการแทน
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ระดับบัณฑิตศึกษา

โทรศัพท์/โทรสาร. ๐-๔๓๗๑-๓๒๐๖



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ที่ คศ.วอ๒๙๕/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๖๓
 เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
 เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไพศาล วรรค้ำ

ด้วย นางสาวจิราภรณ์ แก้วพรม รหัสประจำตัว ๖๒๘๒๑๐๕๐๐๑๐๖ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษานอกเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณัฐชัย จันทุม)

คณบดีคณะครุศาสตร์



บันทึกข้อความ

ส่วนราชการ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
 ที่ คศ.วอ๒๙๕/๒๕๖๓ ลงวันที่ ๘ สิงหาคม ๒๕๖๓
 เรื่อง ขอรเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย
 เรียน อาจารย์สุชาติ หวังสิทธิเดช

ด้วย นางสาวจิราภรณ์ แก้วพรม รหัสประจำตัว ๖๒๘๒๑๐๕๐๐๑๐๖ นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ศึกษานอกเวลาราชการศูนย์มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม กำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย” เพื่อให้การวิจัยดำเนินไปด้วยความเรียบร้อย บรรลุตามวัตถุประสงค์

คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม จึงขอรเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญ ตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือวิจัย เพื่อ

- ตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ภาษา
- ตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนการสอน และสื่อการเรียนรู้
- ตรวจสอบความสอดคล้องของจุดประสงค์ และการวัดประเมินผล
- อื่นๆ ระบุ.....

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความร่วมมือจากท่านด้วยดี ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ว่าที่ร้อยโท

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์จันทชัย จันทชม)

คณบดีคณะครุศาสตร์

การเผยแพร่ผลงานวิจัย

จิราภรณ์ แก้วพรม และพรรณวิไล ดอกไม้. (2564). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานสำหรับเด็กปฐมวัย. ใน*การประชุม
วิชาการระดับชาติ การศึกษาเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ ครั้งที่ 5* (ผ่านระบบออนไลน์) (น. 278-290).
กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา.



มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม
RAJABHAT MAHASARAKHAM UNIVERSITY

